

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PROPIAS
DENTRO DEL PROYECTO PUNTA RUITOQUE.**

EDWIN LEAL MACÍAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2010

**PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PROPIAS
DENTRO DEL PROYECTO PUNTA RUITOQUE.**

EDWIN LEAL MACÍAS

Trabajo de grado realizado en la modalidad practica empresarial como requisito
Para obtener el título de ingeniero civil

DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADO

ING. ÁLVARO EFREN DÍAZ SEDANO

Docente de Planta Escuela de Ingeniería Civil UIS

TUTOR DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

ING. JULIÁN MORA CHÁVEZ

Director de Interventoría y Control de Costos URBANAS S.A.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2010

DEDICATORIA

*A mi papa, hombre recio y trabajador,
Ejemplo de integridad,*

*A mi mama, quien me ha cubierto
De amor y cariño*

*A mi hija, quien me da la fuerza,
Para seguir luchando*

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

La empresa Urbanizadora David Puyana URBANAS S.A. por haber brindado la oportunidad de realizar la practica empresarial y haber abierto sus puertas para entrar a conocer las actividades desarrolladas en la constructora.

Todos los ingenieros y personal en general de la obra Punta Ruitoque, por los consejos brindados en el transcurso de la práctica empresarial.

Al ingeniero Álvaro Efrén Díaz Sedano, Docente de la universidad y Director de práctica por su apoyo en la realización de este libro.

A todos los compañeros por su apoyo y compañía durante la formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS	19
1.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2. ALCANCE	21
3. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	23
3.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA	23
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA.....	23
3.3 MISIÓN	28
3.4 VISIÓN	28
3.5 POLÍTICAS DE CALIDAD DE LA EMPRESA.....	28
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	30
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PUNTA RUITOQUE	31
4.2 ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO PUNTA RUITOQUE	33
4.2.1 Movimiento de Tierra.....	33
4.2.2 Alcantarillado de Aguas Negras.	34
4.2.3 Alcantarillado de Aguas Lluvias.....	35
4.2.4 Red Hidráulica.....	36
4.2.5 Vías y andenes.....	37
4.2.6 Red Eléctrica y de Comunicaciones.....	37
4.2.7 Red de Gas Natural.....	38
4.2.8 Equipamiento Comunal	38

5. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA, PRUEBAS Y ENSAYOS	40
5.1 PLAN DE CALIDAD DE PUNTA RUITOQUE	40
5.2 REGISTRO DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE IMPLEMENTOS	41
5.2.1 Aparatos Topográficos	41
5.2.2 Revisión de Flexómetros.	42
5.2.3 Ensayo de Concreto y Acero.	42
5.2.5 Laboratorio de suelos	43
5.3 PRUEBAS Y ENSAYOS	45
5.3.1 Flexómetros	45
5.3.2 Prueba de Estanqueidad	46
5.3.3 Pruebas de Presión Hidráulica	48
5.3.4 Ensayo de Hermeticidad.	50
5.3.5 Ensayos Suelos	52
5.3.6 Control de calidad para el acero de refuerzo	58
5.3.7 Control de calidad en concretos.	59
5.3.8 Ensayo de Asentamiento	60
5.3.9 Muestras para Ensayos de concreto.	63
6. DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DESARROLLADAS COMO AUXILIAR DE CALIDAD EN OBRA	74
6.1 GENERALIDADES DEL CARGO EN OBRA	74
6.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	76
6.2.1 Control diario de concretos	76
6.2.2. Control de Planos en Obra.	77
6.2.3. Reporte de densidades de campo	78
6.2.4. Elaboración del Plan de calidad.	80
6.2.5 Control de calidad en las Instalaciones de gas.	81
7. LABORATORIO DE PRUEBAS DE CONCRETO PARA LA EMPRESA	83
7.1 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO	83
7.1.1 Aparatos.	83
7.1.2 Las muestras.	86
7.1.3 Procedimiento.	86
7.1.4 Cálculos y resultados.	88
7.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO	89
7.2.1 Aparatos.	91
7.2.2 Muestras	93
7.2.3 Procedimiento.	93
7.2.4 cálculos y resultados.	94

7.2.5 Calibración de la máquina de ensayos.....	96
8. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	99
8.1 ASPECTOS BÁSICOS DEL PLAN DE NEGOCIO	99
8.2 ESTUDIO DEL MERCADO	100
8.2.1. Investigación de Mercados.....	100
8.2.2. Estrategias de Mercado.....	103
8.3.1 Capacidad de Producción.	107
8.3.2 Descripción del Proceso Productivo.	108
8.3.3 Requerimientos (infraestructura, materias primas y mano de obra).....	109
8.4 ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y LEGALES.....	111
8.4.1 Análisis DOFA.....	111
8.4.2 Descripción de Cargos y Funciones.....	112
8.4.3 Requisitos Legales.	113
8.5 ASPECTOS FINANCIEROS.....	113
8.5.1 Costos de Producción.	113
8.5.2 Gastos de Administración y Ventas.....	115
8.5.3 Total Costos y Gastos (Producción, Administración y Ventas).....	116
8.5.4 Presupuesto de Inversión.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	122
ANEXOS	125

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1, Vista aérea Punta Ruitoque	30
Figura 2, Planta general urbanismo Punta Ruitoque	31
Figura 3, Movimiento de tierra	34
Figura 4, Alcantarillado	35
Figura 5, Vista panorámica desde Punta Ruitoque	39
Figura 6, Calibración de manómetro	43
Figura 7, Laboratorio y almacén Punta Ruitoque	44
Figura 8, Laboratorio de suelos	45
Figura 9, Caja de inspección	47
Figura 10, Ensayo de presión hidráulica	48
Figura 11, Bomba para pruebas hidráulicas	49
Figura 12, Prueba de hermeticidad a redes de gas	52
Figura 13, Granulometría	53
Figura 14, Cuchara Casagrande	55
Figura 15, Preparación de la muestra para ensayo de compactación	57
Figura 16, Ensayo de compactación	58
Figura 17, Ensayo de asentamiento	60
Figura 18, Moldes para cilindros y vigas de concreto	64
Figura 19, Cilindros para prueba de compresión	70
Figura 20, Tanque para curado de muestras en Punta Ruitoque	72
Figura 21, Tara del humidómetro	78
Figura 22, Speedy- humidómetro	79
Figura 23, Cono de arena	80
Figura 24, Esquema de los tipos de falla	89

Figura 25, Esquema de ensayo de flexión	92
Figura 26, Prueba de flexión	94
Figura 27, Flujo de caja	119

LISTADO DE TABLAS

Pág.

Tabla 1, Cuadro de Áreas	32
Tabla 3, Presión mínima de ensayo de Hermeticidad.....	50
Tabla 4, Elaboracion de muestras de concreto.....	63
Tabla 5, Requisitos para varillas compactadora.	66
Tabla 6; Cilindros para compresión	67
Tabla 7, Resistencia esperada al día de ensayo	73
Tabla 8, Diámetro máximo de la cara de carga	85
Tabla 9, Tiempo máximo para falla de muestras	87
Tabla 10, Aspectos básicos del plan de negocio	99
Tabla 11, Descripción de los productos y servicios	100
Tabla 12, Análisis de la competencia.....	101
Tabla 13, Estudio de la demanda	103
Tabla 14, Estrategias de producto	103
Tabla 15, Estrategia de distribución.....	104
Tabla 16, Estrategia de Precios.....	105
Tabla 17, Proyecciones de ventas	106
Tabla 18, ensayos programados o realizados en la empresa.....	107
Tabla 19, Capacidad de Producción	108
Tabla 20, Requerimientos de maquinaria, equipo, Herramientas	109
Tabla 21, Requerimientos de materias primas, materiales o insumos.....	110
Tabla 22, Análisis DOFA.....	111
Tabla 23, Costos totales de materia prima directa.....	113
Tabla 24, Costos indirectos de producción	114
Tabla 25, Gastos administrativos y ventas	115
Tabla 26, Otros gastos de administración y ventas	115

Tabla 27, Total Costos y gastos.....	116
Tabla 28, Presupuesto e inversión.....	117
Tabla 29, Estado de resultados	118

ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD.....	126
ANEXO 2. CTR-FO-04-A1. PLAN CALIDAD DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN.....	131
ANEXO 3. CTR-FO-04-A2 PROGRAMA DEL CONTROL DE CALIDAD	133
ANEXO 4. CTR-FO-71 VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRÁFICOS	136
ANEXO 5. CTR-FO-30 LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS	140
ANEXO 6. CTR-FO- 26, PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	141
ANEXO 7. CTR-FO-25 CONTROL DE REDES HIDRÁULICAS INTERNAS	142
ANEXO 8. CTR-FO-24 CONTROL DE REDES INTERNAS DE GAS	143
ANEXO 9 CTR.FO-17 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS.....	144
ANEXO 10 CTR-FO-44 ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG	145
ANEXO 11 CTR-FO-37 ENSAYO DE COMPACTACIÓN.....	146
ANEXO 12. CTR-FO-34 FORMATO ENVIÓ DE ELEMENTOS DE CONCRETO.....	147
ANEXO 13. CTR-FO-15 ENSAYO DE CONCRETO	148
ANEXO 14. CTR-FO-31 REGISTRO CONTROL DIARIO DE CONCRETOS	149
ANEXO 15. DIS-FO-07 CONTROL DISTRIBUCIÓN DE PLANOS.....	150
ANEXO 16. CTR-FO-38 CONTROL DE ENTREGA DE PLANOS EN OBRA.....	151
ANEXO 17. CTR-FO-16 REPORTE DE DENSIDADES DE CAMPO	152
ANEXO 18. MYM-FO-01 FORMATO PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA PNC	153
ANEXO 19. COTIZACIONES.....	154

RESUMEN

TITULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PROPIAS DENTRO DEL PROYECTO PUNTA RUITOQUE¹.

AUTOR: EDWIN ARIEL LEAL MACIAS**

PALABRAS CLAVES: PRUEBAS Y ENSAYOS, PREFACTIBILIDAD, LABORATORIO, CILINDROS DE CONCRETO.

CONTENIDO

En este trabajo muestra la práctica empresarial en la empresa URBANAS S.A. Desempeñando el cargo de Auxiliar de Calidad en Obra, en la obra Punta Ruitoque, y el estudio de prefactibilidad de un laboratorio de pruebas de concreto para uso interno de la empresa.

Los primeros capítulos describen la información general de la empresa URBANAS S.A. historia, misión, visión y políticas de calidad. Además se resumen las características del proyecto urbanístico donde se desarrolla la práctica, las especificaciones generales de la obra como Movimiento de Tierra, Alcantarillado, Red Hidráulica, Vías y Andenes, Red Eléctrica y de Comunicaciones, Red de Gas Natural y Equipamiento Comunal. Además se describe el control de calidad en obra, los ensayos realizados a concretos y suelos así como pruebas de estanqueidad, hidrostáticas de presión, hermeticidad y a aparatos topográficos. En el capítulo 6 se hace una descripción de las labores desarrolladas en Obra: control de concretos y planos, elaboración del plan de calidad y reporte de las pruebas y ensayos.

El aporte de la práctica se da en los últimos capítulos, donde se describen los ensayos de compresión y flexión de muestras de concreto tomadas en obra, y se hace un estudio de prefactibilidad del laboratorio, mostrando los aspectos básicos, el estudio de mercados, el estudio técnico, el proceso productivo y requerimientos. Se observan los aspectos organizacionales y se hace un análisis de los aspectos financieros como costos, gastos, presupuesto de inversión y estado de resultados. No se hace el estudio para la certificación del laboratorio.

El laboratorio es factible. Se realizó, organizó y revisó el cumplimiento de las actividades correspondientes al control de calidad en la obra Punta Ruitoque de la constructora URBANAS S.A. basado en el SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.

¹ Proyecto de grado. Modalidad Práctica Empresarial.

**Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica. Escuela de ingeniería Civil. Director: Ing. Álvaro Efrén Díaz Sedano. Tutor: Ing. Julián Mora Chávez.

SUMMARY

TITLE: MANAGERIAL PRACTICE IN EXECUTION OF OWN ACTIVITIES INSIDE OF OF THE PROJECT PUNTA RUITOQUE.

AUTHOR: EDWIN ARIEL LEAL MACIAS**

KEY WORDS: PROVE AND TESTS, FEASIBILITY STUDY, LABORATORY, CYLINDERS OF CONCRETE.

CONTENT

In this work it shows the managerial practice in the company URBANAS S.A. Carrying out the I shit of Auxiliary of Quality in Work, in the work Punta Ruitoque, and the feasibility study of a laboratory of concrete tests for internal use of the company.

The first chapters describe the general information of the company URBANAS S.A. . history, mission, vision and quality policy. Also summary the characteristics of the project urbanístico where it is developed the practice, the general specifications of the work like Movement of Earth, Sewer system, Hydraulic Net, Roads and Platforms, Electric Net and of Communications, Net of Natural Gas and Communal Equipment. The quality control is also described in work, the tests carried out to concrete and floors as well as estanqueidad tests, hydrostatic of pressure, staunchness and to topographical apparatuses. In the chapter 6 a description of the works is made developed in Work: control of concrete and flat(plan), elaboration of the scheme of quality and report of the proves and tests.

The contribution of the practice is given in the last chapters, where the compression tests and flexure test of concrete samples are described taken in work, and a feasibility study of the laboratory is made, showing the basic aspects, the study of markets, the technical study, the productive process and requirements. The organizational aspects are observed and an analysis of the financial aspects is made as costs, expenses, investment budget and state of results. The study is not made for the certification of the laboratory.

The laboratory is feasible. it was carried out, it organized and it revised the execution of the activities corresponding to the quality control in the work Punta Ruitoque of the company URBANAS S.A. . based on the SYSTEM OF MANAGEMENT OF QUALITY.

¹ Work Degree.

**Faculty of Physical-Mechanica Engineering. School of Civil Engineering. Director: Álvaro Efrén Díaz Sedano. Tutor: Julián Mora Chávez

INTRODUCCIÓN

Para la ejecución de proyectos públicos y privados es indispensable la realización de labores de control Técnico, Administrativo y contractual, que garanticen el correcto desarrollo de los mismos.

Este trabajo de práctica empresarial de último semestre de ingeniería civil de Universidad Industrial de Santander, se enfoca en el tema de la Interventoría a obras del sector privado, ajustándose a los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad de URBANAS S.A. basados en la Norma ISO 9000 relativa al SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.

URBANAS S.A. es considerada como una organización líder y ampliamente reconocida en Santander a través de la construcción de grandes edificaciones y obras de urbanismo que han contribuido al desarrollo económico de Bucaramanga y su área metropolitana durante el siglo XX.

La Interventoria se encarga de supervisar el correcto desarrollo de los planos y especificaciones de construcción, la calidad de los materiales, la aplicación de las normas de seguridad, el uso racional de los recursos, Preparar la documentación y realizar el control de las actividades correspondientes al SGC en obra periódicamente, tales como: mantenimiento de equipos y maquinaria externa e interna, legalización de las modificaciones de cambios en los diseños realizados, formatos de control y ejecución de obra, productos no conformes respecto a contratistas y proveedores, recibo de obra, ensayos de densidades y control de flexómetros.

La empresa URBANAS S.A. contrató los servicios de de auxiliar de calidad en obra principalmente para verificar el cumplimiento del SISTEMA DE GESTIÓN DE

CALIDAD de la obra Punta Ruitoque. Por lo anterior e presente trabajo tiene como fin mencionar las diferentes funciones que debe seguir el auxiliar de calidad en obra en el manejo de la documentación que llega y sale de la obra y además la parte práctica de campo como es la realización de ensayos y pruebas de las diferentes actividades que se ejecutan en el terreno.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar, organizar y revisar el cumplimiento de las actividades correspondientes al control de calidad en la obra Punta Ruitoque de la constructora URBANAS S.A. basado en el SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD de la compañía.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el PLAN DE CALIDAD de la obra Punta Ruitoque de URBANAS S.A. para hacer el seguimiento al SGC.
- Comprender y aplicar la metodología de las respectivas normas técnicas para el manejo de los ensayos y pruebas consignadas en el PLAN DE CALIDAD.
- Coordinar el envío de las muestras de concreto y acero a los respectivos laboratorios certificados, así como analizar los resultados obtenidos y entregar el respectivo informe al ingeniero residente.
- El objetivo principal del auxiliar de calidad en la obra es supervisar las actividades necesarias para asegurar la adecuada elaboración y curado de cilindros de concreto, su manipulación, el almacenamiento y la conservación de los cilindros, con el fin de que no se afecte la calidad de estos productos
- Revisar y verificar los certificados de calidad de los materiales de construcción tales como acero, cemento, tubería y accesorios eléctricos e Hidrosanitarias.
- Supervisar y prestar apoyo al proceso constructivo a través del acompañamiento continuo en obra y estar atento a cualquier anomalía en el

desempeño de de los contratistas en sus actividades y dar aviso oportuno al ingeniero residente en obra.

- Hacer un estudio de pre factibilidad de un laboratorio de pruebas de concreto para uso de todas las obras de la compañía.
- Realizar un análisis comparativo entre un laboratorio propio de la empresa y seguir contratando los servicios de un laboratorio externo.

2. ALCANCE

A través de esta práctica profesional la empresa URBANAS S.A. pretende fortalecer la calidad en los procesos a ejecutar en el departamento de construcción específicamente en la obra Punta Ruitoque. La Interventoría realizada en la obra es llevada directamente por la empresa y se basa en el PLAN DE CALIDAD. Este plan es programado y ejecutado por el auxiliar de calidad en obra y está fundamentado en el SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD de la empresa. Este SGC es responsabilidad del departamento de calidad y del departamento de Interventoría.

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. El plan de calidad se fundamenta en la supervisión de la calidad de los materiales y hacer los chequeos y ensayos requeridos para constatar que se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto, Establece 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. Aplica en la construcción de Edificaciones y/o Obras de Urbanismo de los proyectos de URBANAS S.A. 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. URBANAS S.A. 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” CTR-GU-01-A2 que especifica las diferentes pruebas o ensayos requeridos para cada una de las actividades que se ejecutan durante el desarrollo de un proyecto, este anexo es la base para elaborar el Anexo 2 del Plan de Calidad “Formato Programa Control de Calidad de Obra (Pruebas y Ensayos)

CTR-FO-04-A2, que debe ser establecido al inicio de la obra y determina según el tipo de proyecto, los controles de calidad a realizar.

El estudio de factibilidad para la implementación de un laboratorio propio de la empresa, cubrirá la puesta en funcionamiento de este y la comparación en costos y rapidez respecto a los laboratorios externos que actualmente prestan sus servicios a la empresa, pero no hará la proyección para la acreditación ISO 9000. Este laboratorio se usará para ensayos a compresión de cilindros, flexión en vigas y adoquines, compactación Proctor y CBR, densidades de campo.

3. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

3.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

NOMBRE: URBANIZADORA DAVID PUYANA URBANAS S.A.

- **DIRECCIÓN:** Calle 30 N° 22- 240 Av. El Campestre, Barrio Cañaveral
- **TELÉFONO :** 6387466 FAX 6389400

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

URBANAS S.A. diseña, comercializa y construye edificaciones y obras de urbanismo, que cumplen los requisitos establecidos con el cliente, incluyendo los legales y reglamentarios, mediante el mejoramiento de sus procesos, el desarrollo de sus empleados y el compromiso de los contratistas y proveedores para asegurar la satisfacción de sus clientes.

URBANAS S.A. es considerada como una organización líder y ampliamente reconocida en Santander a través de la construcción de grandes edificaciones y obras de urbanismo que han contribuido al desarrollo económico de Bucaramanga y su área metropolitana durante el siglo XX.

Principales Proyectos:

Urbanismo: en los barrios Sotomayor, Puyana y Cabecera de Llano, incluyendo obras viales como la carrera 27 entre la Puerta del Sol y Parque de los Niños, carrera 33 entre calles 56 y 34. Parte de la urbanización de Pan de Azúcar,

Cañaveral, Tejar Moderno, la urbanización industrial de Chimitá y la autopista Bucaramanga-Floridablanca.

Vivienda de Interés Social: Barrio Campo Hermoso, El Poblado, El Rincón de Girón, Pan de Azúcar bajo, y diversos programas con el instituto de Crédito Territorial.

Multifamiliares: Cabecera I, II, III etapas, Villa del Sol, Los Viñedos, Torres de Cañaveral I, II, Unidad Residencial Cabecera del Llano y Casa Hacienda.

Construcciones a terceros: Universidad Autónoma de Bucaramanga Campus del Jardín, Polideportivo del barrio Terrazas, Facultad de medicina. Universidad Santo Tomás Edificio 25 años, Instituto Caldas, Cenfer, Almacenes EL VIVERO de Bucaramanga y Cúcuta.

Centros Comerciales y Almacenes Comerciales: Centro Comercial Cabecera I, II, III, IV, V etapa, Centro Comercial Cañaveral, Almacenes LEY de Cabecera y Cañaveral.

Vivienda unifamiliar y multifamiliar: Construcciones de hasta 5 pisos en los sectores anteriormente mencionados y en otras localidades de la ciudad.

Ruitoque Condominio: Proyecto a nivel internacional donde se desarrolla una de las mejores urbanizaciones del país y del mundo, ubicada en el área metropolitana de Bucaramanga en una exclusiva zona campestre.

Historia²

En el año 1923 el señor Alejandro Puyana Martínez conformó en compañía de hermanos y cuñados la firma Sucesores de David Puyana S.A. una de las más antiguas sociedades anónimas fundadas en Santander.

Una de sus primeras obras fue la construcción, en tierra, de la hoy carrera 27 desde el "Parque de los Niños", esquina con la calle 32 hasta la "Puerta del Sol" carrera 15, construcción del "Acueducto Puyana" con aguas de la Quebrada de la Iglesia, para alimentar el "Barrio Puyana" .

Después de varias administraciones, en febrero de 1946 Don Alfredo Peña Puyana, entregó a Sucesores de David Puyana en liquidación desde 1.940, a Armando Puyana. Este inició la construcción de la calle 42 con servicios de alcantarillado, acueducto y sardineles.

La construcción de la Urbanización "Cabecera del Llano", se proyectó entre el 46 y el 49, año en que se constituyó **Urbanizadora David Puyana S.A., "Urbanas"** - con los activos y pasivos de Sucesores y los mismos socios. Se iniciaron proyectos de vivienda en San Pío X y calle 56, casas en el barrio Terrazas, urbanismos en Campo hermoso, donde posteriormente se desarrollaron viviendas económicas.

En 1.964 se adquirieron y urbanizaron la mayor parte de los terrenos que el Club Campestre poseía sobre la carrera 33 de calle 49 a 56. Simultáneamente se inició la urbanización de vivienda "El Poblado", contigua al casco del municipio de Girón donde se construyeron más de 2.000 viviendas de diferentes valores y se iniciaron las urbanizaciones industriales de Chimitá y Vegas de Villamizar. También se inició la urbanización de Pan de Azúcar, en la que predominó la construcción de nivel alto.

Al adquirir Urbanas los terrenos de Cañaveral ubicados al occidente del antiguo "Lago de Florida", se tomó la decisión de participar en la contratación oficial para

² URBANAS. Manual de calidad. Bucaramanga, 2009.p5

lograr la construcción de la autopista Bucaramanga Florida blanca, así como la vía Palenque Café Madrid.

Hace ya 25 años se inició la construcción de la primera etapa del "Centro Comercial Cabecera", y simultáneamente se inicia el desarrollo de Cañaveral. Posteriormente en "Cabecera" se desarrollaron las etapas II a IV todas con pleno éxito. El desarrollo del Centro Comercial Cañaveral fue más lento pero para 1.993 se puede considerar en un 80% de su desarrollo.

En terrenos del antiguo "Tejar Moderno" se desarrollaron cuatro programas de vivienda, se han cedido terrenos para el templo y construcción del estadio de Atletismo Luís Enrique Figueroa y el Centro de Ciencia y Tecnología de Bucaramanga.

En Cañaveral se han desarrollado varios proyectos de vivienda media alta. Se desarrolló el Urbanismo del Barrio Parque de Cañaveral, frente a las canchas de golf del Club Campestre. En 1998 se construyó el primer conjunto de 140 viviendas denominado Álamos Parque y en cabecera proyectos de gran altura como Casa Hacienda.

Dentro de los diversos proyectos urbanísticos desarrollados por la compañía se encuentra el proyecto internacional de Ruitoque Condominio, conjunto residencial de gran extensión con una inigualable infraestructura de servicios, que ofrece una gran calidad de vida con la mayor seguridad. Este condominio incluye: Club de Golf, Tenis, Squash, Marina a Vela, hípica recreativa y en proceso un Resort Hotel con habitaciones, suites y cabañas. Está conectado con la autopista Bucaramanga Piedecuesta tres kilómetros adelante de Floridablanca por magnífica carretera y en él se desarrolla una de las mejores urbanizaciones del país y del mundo por lo que hemos visto en el entorno de complejos similares en el resto del planeta; actualmente en este proyecto habitan más de quinientas familias.

Dentro del condominio se encuentra Ruitoque Golf Country Club, con un campo de golf de 18 hoyos diseñada por Nicklaus Desing y construida por Jerry Pierman, con campo de práctica y campo ejecutivo de 6 hoyos iluminados, sede náutica

para actividades de vela y remo, pesca y restaurante, sede de tenis con cancha en polvo de ladrillo y sintética, cancha de squash, canchas múltiples y de voleibol de playa, piscinas, club de niños y un magnífico gimnasio, vertieres, bar y restaurantes.

Uno de los retos para el desarrollo de Ruitoque Condominio, fue el de cómo dotarlo con servicios públicos. La magnitud del proyecto, su localización fuera del perímetro de servicio del AMB y de la CDMB, para el servicio de alcantarillado eran obstáculos para su desarrollo.

En el año 94, se crea la Ley 142, la cual permitió a los particulares la prestación de servicios públicos y es este hecho el que da paso a la constitución de la sociedad y vía libre a la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en Ruitoque Condominio.

La empresa creada inicialmente con ese fin, pero con un objeto social amplio que le permite la prestación de servicios de servicios públicos sin restricciones geográficas hoy en el 2.007, se apronta para la prestación de los servicios en el Valle de Menzulí, Mesa de Ruitoque, Ruitoque bajo y costado oriental del anillo vial, además de su posible participación en la operación de acueductos municipales.

En los últimos años se ha construido para la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la Facultad de Medicina, el Campus Polideportivo de Terrazas, y el Edificio de Ingenierías; además se han desarrollado proyectos de alto impacto como Jardines del campestre, Mirador del Valle, Altos del Valle, Parque Central, Casa de don David, Hacienda Mayor, Iroka, Arawak y bodegas como Provincia de Soto.

Este Practica empresarial se desarrollo en la mesa de Ruitoque en un proyecto de urbanismo para 149 viviendas.

3.3 MISIÓN

“Urbanizadora David Puyana S.A. “URBANAS” satisface a sus clientes en los requerimientos de espacios y terrenos para: habitación, recreación, comercio e institución, proponiendo, comercializando y construyendo proyectos con conceptos innovadores para la convivencia comunitaria, la preservación del medio ambiente y el mejoramiento social y económico del país”³.

3.4 VISIÓN

“URBANAS S.A. en el 2010 mantendrá el liderazgo local, trascenderá al ámbito nacional 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”⁴.

3.5 POLÍTICAS DE CALIDAD DE LA EMPRESA

URBANAS S.A. está certificada por la norma ISO 9000 y además, el Sistema de Gestión de la Calidad se hizo con el objeto de evaluar la adecuación, eficacia y conveniencia de la implementación y determinar las acciones de mejora necesarias para asegurar la satisfacción del cliente y la mejora continua de la organización y se hace seguimiento a los diferentes proyectos en ejecución. Esta labor en obra es desempeñada por el auxiliar de calidad en obra.

³ URBANAS. Manual de calidad. Bucaramanga,2009.p7

⁴ URBANAS. Manual de calidad. Bucaramanga,2009.p8

Objetivos de calidad

- Cumplir con la entrega de los productos de acuerdo a los requisitos establecidos con el cliente.
- Lograr el desarrollo de los proyectos de construcción en los tiempos programados, y según la utilidad estimada.
- Cumplir con el desarrollo del control de calidad por Obra.
- Obtener un alto desempeño por parte del recurso humano de la organización.
- Asegurar la calidad de los productos adquiridos y los servicios contratados

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Figura 1, Vista aérea Punta Ruitoque



Fuente: www.urbanas.com.co.

Descripción del objeto de la obra:

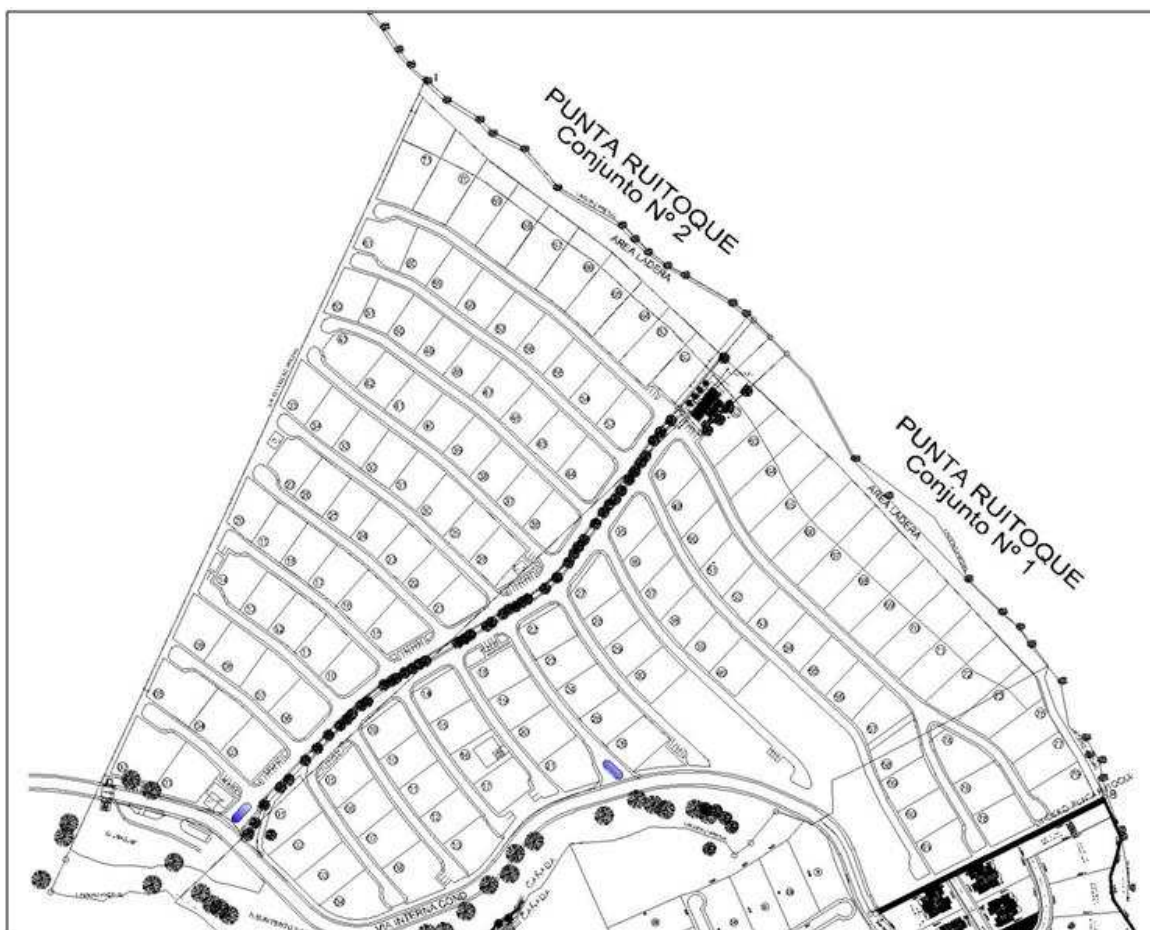
URBANISMO SI

Construcción NO

Desarrollo Urbanístico para el conjunto residencial Punta Ruitoque, conformado por 78 lotes individuales para casas del conjunto numero 1 y 71 lotes individuales para casas del conjunto numero 2. Los cuales incluyen construcción de andenes, zonas verdes, vías, cerramientos, alcantarillados, obras eléctricas e hidráulicas, portería y zona social.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PUNTA RUITOQUE

Figura 2, Planta general urbanismo Punta Ruitoque



Fuente: archivo Plan Calidad.

Ubicación:

El proyecto está ubicado de la siguiente manera:

NORTE: Escarpa norte de la Mesa de Ruitoque

SUR: conjunto Residencial Colinas del Viento

ORIENTE: quebrada el Roncador

OCCIDENTE: Vía de acceso al proyecto desde la vía a la vereda Ruitoque.

Estrato Objetivo: 6

Fecha de inicio del proyecto: 1 de Junio de 2010

Fecha de entrega del proyecto: 31 de Julio de 2011

Numero de lotes: 149

Lotes dotados con todos los servicios públicos, agua potable, alcantarillado, gas, eléctrico y comunicaciones, empedrados y con linderos demarcados con mojoneros.

Urbanismo interno: consiste en la realización del movimiento de tierra de las vías interiores de los conjuntos, construcción de redes principales de alcantarillado de aguas negras y aguas lluvias, acueducto, red de gas, red de comunicaciones, red eléctrica, andenes, vías interiores, cerramiento, zona social y portería

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. URBANAS ha determinado Formatos de control para cada una de las actividades críticas.

Tabla 1, Cuadro de Áreas

ÁREA BRUTA	186.869.17 m ²
AFECTIONS	
Aislamiento por escorrentía y sesiones	26.469,04m ²
ÁREA NETA URBANIZABLE	160.400.13 m ²
Zonas verdes, zonas comunes, portería,	21.594,94 m ²
Salón, social, piscina, subestación eléctrica	22.951.89 m ² 11.759,82 m ²
Vías vehiculares	6.024,44 m ²

Área andenes	8.799,91 m ²
Área zonas verdes	
Área verde ladera	
ÁREA VENDIBLE	115.093,94 m ²

4.2 ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO PUNTA RUITOQUE

4.2.1 Movimiento de Tierra. Se efectuará únicamente el movimiento de tierra de las vías interiores de los conjuntos dejando las aéreas privadas de los lotes descapotadas.

Los linderos entre lotes individuales se entregan demarcados con mojones. Las zonas comunes de los lotes para casas se entregan con la vegetación nativa existente.

Figura 3, Movimiento de tierra



Fuente: El autor

4.2.2 Alcantarillado de Aguas Negras. El sistema de alcantarillado de aguas residuales se entrega construido desde las redes de Ruitoque E.S.P. hasta la caja domiciliaria de cada uno de los lotes⁵. Las instalaciones sanitarias construidas al interior del predio deben ser separadas de las de aguas lluvias, se entrega la domiciliaria para cada lote en tuberías de 6" hasta una caja ubicada en la parte anterior o posterior de cada lote según la topografía.

Se construye la red principal en tubería de diámetro igual o superior a 8", asentados en una capa de gravilla y rellenos en tierra debidamente compactados,

⁵ URBANAS, Especificaciones del proyecto, Bucaramanga, 2010, Pág. 1.

pozos de inspección de diámetro interno 1.20m y externo 1.80 m con cilindro en mampostería, base y cañuela en concreto, corona y tapa en concreto.

El sistema de aguas residuales contara con un tanque de contingencia y una estación de bombeo que llevaran las aguas negras hasta el Emisario Lirios de Ruitoque ESP., que pasa por la vía de acceso a la Mesa de Ruitoque.

Figura 4, Alcantarillado



Fuente: El autor

4.2.3 Alcantarillado de Aguas Lluvias. Se construye la red, con vertimiento a los causes naturales existentes, en tubería sanitaria diámetro igual o superior a 10" y canales en concreto según los requerimientos de diseño, rellenos en tierra, sumideros laterales y transversales en concreto y rejilla metálica, pozos de inspección, de de diámetro 1.20m interno y 1.80 m de radio externo con cilindro en

mampostería, base y cañuela en concreto, corona y tapa en concreto. Las domiciliarias se construyen en tubería de 6", las cuales conectan con las cajas de 0.6x0.6m que se encuentran en cada uno de los lotes

Se entrega la acometida para cada lote hasta una caja ubicada en la parte anterior o posterior de cada uno de los lotes, según la topografía.

Los propietarios deben cancelar a Ruitoque ESP los derechos de conexión de alcantarillado respectivos. Los sifones de las terrazas de las casa se deben conectar al alcantarillado de aguas lluvia.

4.2.4 Red Hidráulica. Urbanas S.A. ejecutará la red de acueducto de acuerdo al diseño hidráulico aprobado. Esta red se construye en tubería PVC Unión mecánica; la acometida del conjunto con medidor de control, hidrante contra incendio, tanque de agua subterráneo en concreto y equipo hidroneumático de presión constante con todos sus accesorios de instalación para su funcionamiento. La red de acueducto hasta la caja del contador de cada vivienda, se entrega con registro de corte, el propietario debe comprar el medidor respectivo cuando baya conectar su vivienda.

La red principal del acueducto del conjunto se construye con tubería de presión PVC e unión mecánica biaxial de de diámetros 2, 2 ½, 3 y 4 pulgadas con válvulas tipo compuerta de 2", 3" y 4". La unión mecánica biaxial es una propiedad de la Tubería PVC para acueductos que utiliza tecnología donde se reorganizan las moléculas en sentido circunferencial y longitudinal aumentando la resistencia mecánica.

La acometida de los conjuntos cuentan con medidor de control e hidrante contra incendios con salida de dos y media y cuatro y media, tanque de almacenamiento de concreto subterráneo y equipo de presión constante con todos los accesorios para su funcionamiento instalado. Todos los accesorios como reducciones, codos, tées que se utilizan son HF, la acometida se hace en tubería de media hasta la caja

del contador de cada lote y se instala el registro de corte que es una válvula tipo bola.

El tanque de almacenamiento tiene capacidad para 123 m³ y posee cuatro bombas hidroneumáticas. Cada una con su manómetro de presión, tanque hidroneumático y válvula de cheque y compuerta de paso directo, todos los tramos en tubería en acero galvanizado y la vista. También se tendrá una motobomba de emergencia.

Las dimensiones del tanque de almacenamiento serán la mismas para los dos conjuntos, La potencia de las bombas para Punta Ruitoque 1 serán una de nueve HP y tres de 12 HP conectadas en paralelo. la potencia de las bombas para Punta Ruitoque conjunto 2 serán de cuatro de nueve HP conectadas en paralelo. Línea de succión en 6" y línea de impulsión en 4".

4.2.5 Vías y andenes. Se entrega sardinel en concreto de 3000 psi, pavimento de 12 cm de espesor en pavicreto MR36 y andenes de 7 cm de espesor en concreto de 2500 psi.

Todas las vías del conjunto se construirán con losas de pavicreto MR36 de 0.12 m de espesor y juntas de dilatación transversal cada 3.5m y longitudinal cada 3.0m. Las juntas de dilatación serán tratadas con los productos sikaRod de Sika (que es un rollos de espuma con exterior no absorbente utilizado como fondo de juntas para masillas y sellan té). Las juntas también serán tratadas con Vulkem 116 de TOXEMEN (que es un sellante de poliuretano que se ubica en las juntas de dilatación de mampostería y vías de concreto). La nivelación y terminado de la losa se hace con un cepillo metálico con cerdas aceradas.

4.2.6 Red Eléctrica y de Comunicaciones. Se entregará la subestación eléctrica con su acometida en media tensión subterránea desde las redes de Ruitoque ESP

y las acometidas parciales en baja tensión hasta una caja compartida entre 2 lotes ubicados en el andén. Redes de baja tensión en ducto, caja y cableado.

Redes de comunicaciones subterráneas en ducto, caja y cable multipar desde el armario general de portería hasta los tableros de distribución parciales, ubicados en diferentes sitios del conjunto, y tan solo la ductería desde ese armario hasta cada predio, con caja compartida por dos lotes ubicados en el andén. Los propietarios deben hacer sus instalaciones desde estos tableros de distribución hasta sus viviendas para el sistema de colofonia y de línea telefónica.

Los conjuntos se entregaran con una planta telefónica en portería prevista para atender el sistema de citofonía de todos los usuarios que lo conforman. Alumbrado comunal de vías internas de los conjuntos. El conjunto se entregará con planta eléctrica de emergencia. Los propietarios deben ante Ruitoque ESP el diseño de la instalación eléctrica interna de su vivienda para su aprobación y cancelaran a esa entidad los derechos de conexión y el medidor.

4.2.7 Red de Gas Natural. Urbanas S.A. entregará el anillo interior de distribución de gas de los conjuntos con un tapón a la entrada de casa lote. Los propietarios deberán cancelar ante Metro gas S.A. ESP. Los derechos de conexión respectivos y la acometida individual.

4.2.8 Equipamiento Comunal. Los dos conjuntos cerrados que forman el condominio Punta Ruitoque, comparten la redes exteriores de servicios públicos, entrada principal desde la vía de acceso de la Mesa de Ruitoque, portería principal y oficina de administración con baño, área social común compuesta por Mirador y club condominial que contiene: un gran porche de recibo, aéreas de llegada, salón restaurante, sala V.I.P. salón, zona húmeda, para hombres y para mujeres, terraza cubierta sobre el área de piscina, piscina tipo resort con zona infantil y jacuzzi,

áreas de asoleamiento y canchas deportivas, cuenta además con salas de juego y gimnasio que se entrega dotado. Cerramiento general.

Con el conjunto residencial Punta Ruitoque II se construirá: Portería con servicios para el guarda, oficina de administración con baño y un cuarto de recolección de basuras, Se entregará un salón social, un modulo de juegos infantiles y parqueo de visitantes. Del mismo modo se construirá Mirador.

El conjunto lleva cerramiento con postes de concreto y alambre de 4 hilos en todo su perímetro y adicionalmente swinglia para conformar un seto verde.

Figura 5, Vista panorámica desde Punta Ruitoque



Fuente: El autor

5. CONTROL DE CALIDAD DE OBRA, PRUEBAS Y ENSAYOS

Para garantizar la calidad de las obras realizadas, es necesario buscar los mecanismos de control según las especificaciones generales de la obra, y los requisitos establecidos con el fin de cumplir la política de calidad de la empresa.

Se planean desde un comienzo las respectivas pruebas y ensayos a ejecutar en la obra, lo cual hace necesario realizar un control de seguimiento y verificación de las actividades, por ejemplo en la actividad de vigas se exige el ensayo a compresión del concreto con que se funde, otro ejemplo del control de calidad es la prueba densidad por cada capa de compactación en el relleno.

Para coordinar cada cuanto se realizan estas pruebas se establece el intervalo de tiempo o cantidad definida por obra dependiendo de las características de la actividad, a este intervalo se le denomina frecuencia. Es de gran importancia diligenciar los respectivos formatos que dejan por escrito la ejecución de tal control, para que al momento de una auditoría se tenga constancia de que los controles de calidad se ejecutaron de conformidad a lo establecido.

5.1 PLAN DE CALIDAD DE PUNTA RUITOQUE

En cumplimiento de los requerimientos de la ISO 9000 se genera el SGC de la obra. El SGC genera una estructura documental que se llama PLAN DE CALIDAD DE OBRA que es el principal documento para hacer seguimiento a la calidad en obra.

En el proceso de construcción una de las actividades preliminares es la elaboración de EL PLAN DE CALIDAD, documento que especifica que

procedimientos y recursos se deben aplicar a una actividad específica, producto o contrato. El plan de calidad está constituido por 17 visiones las cuales agrupan toda la información pertinente al proyecto.

El PLAN DE CALIDAD de la obra se fundamenta en el formato interno de la empresa CTR-FO-04 (ver anexo 1) que reúne información como alcance del proyecto, características del proyecto, cuadro de requisitos mínimos, organización administrativa del proyecto, control de Interventoría, programación de obra, presupuesto de obra, y tiene los siguientes anexos: El formato CTR-FO-04-A1. PLAN CALIDAD DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN, (ver anexo 2) resume las actividades de construcción, su control de calidad y documentos de referencia internos y externos especificaciones y registros que evidencian el control de calidad ejecutado.

El formato CTR-FO-04-A2 PROGRAMA DEL CONTROL DE CALIDAD.(ver anexo 3), Pruebas y ensayos, contiene las medidas de control de calidad para las actividades mencionadas en el anexo número 1 del plan de calidad de acuerdo a las normas reglamentarias, medidas, pruebas y ensayos, la frecuencia, ubicación, laboratorios, responsables y total de pruebas programadas.

5.2 REGISTRO DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE IMPLEMENTOS

5.2.1 Aparatos Topográficos. A cada comisión de topografía al inicio de un proyecto se le exige que lleve un certificado del teodolito, nivel de precisión y estación. Este certificado debe ser expedido por un laboratorio abalado por el icontec. En este certificado debe estar consignada la fecha de calibración y su vigencia. Obtenido el certificado de los aparatos de acuerdo al plan de calidad se debe realizar cada fin de mes un cierre de poligonal cuadrada y realizar una nivelación y contra nivelación tomando como mínimo 3 puntos para verificar el

error de cierre de cada aparato. Esta información se registra en el formato CTR-FO-71 VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRÁFICOS (ver anexo 4)

5.2.2 Revisión de Flexómetros. Periódicamente se realiza una verificación de flexómetros a todos los empleados de la empresa, esta revisión es realizada por el auxiliar de calidad y cubre a todos los trabajadores presentes en la obra, tanto los de apoyo a las labores del proyecto como a los trabajadores de los contratistas. En esta revisión se observa el estado general del fluxómetro, el desgaste de la cinta y que todos los números de la cinta graduada se puedan leer con claridad.

5.2.3 Ensayo de Concreto y Acero. Los laboratorios de concreteservicios prestan los servicios a URBANAS S.A. para los ensayos a compresión y atracción de concretos y aceros por esta razón se les exige una copia de los certificados de calibración e sus maquinas de ensayo, calibración que se lleva de acuerdo a la norma NTC 7500-1.

5.2.4 Calibración de manómetro

Se definen las actividades necesarias para asegurar la correcta calibración de los manómetros que utiliza la empresa en los diferentes proyectos, para instalaciones de tubería de gas y tubería Hidrosanitarias aplica desde que inicia la instalación de tubería de gas y tubería Hidrosanitarias hasta que el proyecto se finaliza. Para los manómetros internos de la empresa, se contrata una calibración anual con una empresa local, que tiene manómetros patrón certificados por el ICONTEC.

Figura 6, Calibración de manómetro



Fuente: URBANAS S.A.

Para los manómetros suministrados por los contratistas que hacen la obra hidráulica de les pide un certificad de calibración y en obra además se calibran con un manómetro patrón de la empresa. La prueba consiste en tomar medidas a intervalos constantes según el manómetro a usar. Por ejemplo para instalaciones hidráulicas se toman medidas cada 15 psi hasta las 150 psi, a partir de estas medias se comparan las lecturas y se calcula el porcentaje de error, respecto al rango de manómetro de calibración, esto se hace con las normas NTC 2263 y NTC 1420 manómetros tipo Bourdon.

5.2.5 Laboratorio de suelos

Figura 7, Laboratorio y almacén Punta Ruitoque



Fuente: El autor

En la obra se ubica un laboratorio para hacer diferentes pruebas a los suelos, este laboratorio cuenta con un horno, humedómetro, cuchara casa grande tamiz de diferentes tamaños para hacer granulometría y unas balanzas estos implementos son calibradas y certificados periódicamente en un laboratorio local para garantizar su funcionalidad. La empresa cuenta además con un laboratorista certificado.

Figura 8, Laboratorio de suelos



Fuente: El Autor

5.3 PRUEBAS Y ENSAYOS

5.3.1 Flexómetros. El flexómetro es la herramienta usada con más frecuencia en las obras para la medición de materiales y trabajos realizados, en materiales como formaletas, barras de hierro, madera, ladrillos, tubos, tejas, etc, en las labores realizadas como la medición de muros, columnas vigas, placas, ventanas entre muchas otras actividades. En el mercado se encuentran flexómetros de longitudes comprendidas entre 1 y 8 metros, la cinta métrica esta subdividida en centímetros y milímetros en su parte interior y en la parte superior de las cinta está dividida en pulgadas.

La verificación de flexómetros se realiza cada dos meses en la obra con el fin de ejercer un control sobre los aparatos de medición que usan los trabajadores de la obra, ya sean ingenieros, personal de apoyo a las labores constructivas, oficiales, ayudantes y contratistas.

La verificación más acorde con las características de la construcción consiste en observar que los flexómetros no estén en mal estado, es decir que las líneas divisorias de los primeros 10 centímetros no estén barrados por ralladuras y oxidación o borradas por corrosión al exponerse sustancias nocivas. Los flexómetros en mal estado no se pueden permitir para su utilización en la obra, y el dueño está obligado a entregarlo en el momento de la revisión. Esta verificación se registra en el formato CTR-FO-30 LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS (ver anexo 5). En el cual se anotan los siguientes datos fecha, responsable, cargo, marca del flexómetros, y observaciones; los flexómetros en mal estado son decomisados y los que estén en buen estado llevarán el distintivo que los identifique que fue revisado.

5.3.2 Prueba de Estanqueidad. La prueba de estanqueidad debe ser aplicada a los sistemas de desagüe de baños y cocina, así como a las tuberías de ventilación y bajantes de aguas lluvias como lo sugiere la norma NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería, esta prueba se realiza a la red sanitaria con el fin de detectar fugas de manera temprana y no cuando la red este en funcionamiento, pues eso acarrea enormes costos de reparación.

Figura 9, Caja de inspección



Fuente: El autor

La prueba consiste en llenar de agua la tubería instalada, hasta un nivel inicial, la tubería debe estar cargada por lo menos dos horas, al momento de llenar los bajantes se marca con un lápiz el nivel del agua, este será al nivel inicial. Luego de dos horas, se verifica que el nivel se mantenga constante, si este se mantiene constante el tramo se recibe, en caso contrario no se recibe el ensayo y se prosigue a ubicar la posible fuga, repararla y luego repetir la prueba.

Las uniones de la araña de la red sanitaria se construye con accesorios como codos de 45 o utilizando accesorios en forma de "Y". Toda esta información se registra en el formato CTR-FO-26, PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD (ver anexo 6), donde se registran las pruebas que son aceptadas como las que presentan fugas.

5.3.3 Pruebas de Presión Hidráulica

Figura 10, Ensayo de presión hidráulica



Fuente: el autor

El control de calidad de la red de tuberías hidráulicas se realiza sometiendo a presión la tubería instalada con una bomba. Se llena la tubería con agua y se carga a una presión de 150 psi durante 4 horas, la presión no debe descender en este intervalo de tiempo un valor mayor del 2% de la presión inicial ya que este es el rango permitido por la norma. La presión mínima es de 1000 Kpa o 145 psi como lo establece la NTC 1500.

Para realizar la prueba Hidráulica a tuberías se procede de la siguiente forma⁶:

⁶ URBANAS S.A. CTR-IN-03.Bucaramanga.2007, Pág. 3

Se debe verificar el control de registro a contratistas que corresponde a los ensayos de Hidrostática de presión y de estanquidad. Hay que controlar que el ensayo se realice de forma adecuada y que cumpla con las especificaciones de la norma NTC 1500, Código Colombiano de Fontanería.

El auxiliar de calidad debe exigir antes de empezar la práctica, que se haga una calibración en sitio de los manómetros, que consiste en instalar el manómetro de prueba con un manómetro patrón y verificar que después de media hora el nivel de los dos manómetros se mantenga. El rango de desviación del manómetro de la empresa contratista, respecto a de la empresa URBANA S.A. no debe ser mayor al 2 %.

Figura 11, Bomba para pruebas hidráulicas



Fuente: El autor

Las pruebas realizadas se registran en el formato CTR-FO-25 CONTROL DE REDES HIDRÁULICAS INTERNAS (ver anexo 7).

5.3.4 Ensayo de Hermeticidad. La red de gas se hace en tubería de cobre rígida sin costura, este debe cumplir unos requisitos mínimos expuestos en la norma NTC 2505 numeral 4.1.2 tuberías metálicas y NTC 3944. Los accesorios suministrados deben permitir que el suministro de gas se haga en condiciones de hermeticidad.

El ensayo consiste en cargar la tubería de aire hasta lograr una presión requerida, luego de alcanzar dicha presión se procede a tomar una lectura inicial. La presión y el tiempo requerido para realizar esta prueba se muestra a continuación:

Tabla 2, Presión mínima de ensayo de Hermeticidad

Presión de operación en la tubería	Presión mínima de ensayo	Tiempo mínimo de ensayo
$P < 13.8 \text{ Kpa}$ (2 psi)	34,5 Kpa (5psi)	15 minutos
$13,8\text{Kpa} < P < 34,5 \text{ Kpa}$ $2\text{psi} < P < 5\text{psi}$	207 Kpa (30 psi)	1 hora
$34,5\text{Kpa} < P < 138 \text{ Kpa}$ $5 \text{ psi} < P < 20 \text{ psi}$	414 Kpa (60 psi)	1 hora

Esta prueba se lleva a cabo instalando el manómetro en el punto de suministro de gas a la estufa y se le inyecta aire a presión con una bomba hasta alcanzar las 30 psi, se retira la bomba y se sella la salida de aire. Después de esto se esparce espuma de jabón en los niples y los acoples para comprobar que no haya fugas. Al iniciar la prueba se registra la hora de inicio y la presión inicial en el manómetro. Una hora después se registra la lectura final que debe permanecer constante para aceptar la prueba de hermeticidad y así asegurarse de la correcta instalación de la tubería y sus accesorios.

Para la realización del ensayo se deben seguir las siguientes recomendaciones⁷. El ensayo debe realizarse a temperatura ambiente con aire o gas inerte; se prohíbe el uso de oxígeno, agua y gases combustibles para este propósito. Los ensayos se deben realizar antes de la instalación de los medidores reguladores de consumo. Se deben identificar la totalidad de las salidas de la red interna. Se debe hacer una limpieza de las tuberías de tal forma que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de la tubería. Las instalaciones deben estar provistas de tapones que provean hermeticidad, no se permite el uso de madera o corcho o cualquier material inadecuado. Se deben usar los siguientes elementos en la prueba: compresor o fuente de suministro de aire, manómetro y agua jabonosa.

⁷ URBANAS,CTR-IN-03,Bucaramanga,2007, Pág. 2

Figura 12, Prueba de hermeticidad a redes de gas



Fuente: El autor

Esta prueba se registra en el formato CTR-FO-24 CONTROL DE REDES INTERNAS DE GAS (ver anexo 8).

5.3.5 Ensayos Suelos. En el laboratorio de suelos se hacen ensayos como el análisis granulométrico de muestras, límites de atterberg, limite liquido y limite plástico ensayo de compactación proctor y proctor modificado, entre los más destacados.

El análisis granulométrico tiene por objeto la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de suelo. Esta prueba tiene por objeto determinar los porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, hasta el de 75 μm (No.200). Para realizar este análisis granulométrico se necesita el siguiente equipo:

- Dos balanzas. Una con sensibilidad de 0.01 g para pesar material que pase el tamiz de 2 mm (No.10). Otra con sensibilidad 0.1 % del peso de la muestra, para pesar los materiales retenidos en el tamiz de 2 mm (No.10).
- Tamices de malla cuadrada: 75 mm (3"), 50 mm (2"), 37.5 mm (1-1/2"), 25 mm (1"), 19.0 mm (3/4"), 9.5 mm (3/8"), 4.75 mm (No.4), 2.00 mm (No.10) 850 μm (No.20), 425 μm (No.40), 250 μm (No.60), 106 μm (No.140) y 75 μm (No.200).
- Horno, capaz de mantener temperaturas uniformes y constantes hasta de $110 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$).
- Envases, adecuados para el manejo y secado de las muestras.
- Cepillo y brocha, para limpiar las mallas de los tamices.

Figura 13, Granulometría



Fuente: El autor

Según sean las características de los materiales finos de la muestra, el análisis con tamices se hace, bien con la muestra entera, o bien con parte de ella después de separar los finos por lavado. El informe deberá incluir lo siguiente:

El tamaño máximo de las partículas contenidas en la muestra. Los porcentajes retenidos y/o que pasan, para cada uno de los tamices utilizados. Toda información que se juzgue de interés. Los resultados se presentarán: (1) en forma tabulada, o (2) en forma gráfica; siendo esta última forma, la indicada cada vez que el análisis comprenda un ensayo completo de sedimentación. los resultados de este ensayo se resumen en el formato CTR.FO-17 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS (ver anexo 9).

Se deben observar las siguientes recomendaciones: Aglomeraciones de partículas que no han sido completamente disgregadas. Tamices sobrecargados. Los tamices han sido agitados por un periodo demasiado corto o con movimientos horizontales o rotacionales inadecuados. La malla de los tamices está rota o deformada. Pérdidas de material al sacar el retenido de cada tamiz.

El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando éste se halla en el límite entre el estado líquido y el estado plástico. Para hacer este ensayo se necesita el siguiente equipo:

- Vasija de evaporación.- Una vasija de porcelana de 115 mm (4 1/2") de diámetro aproximadamente.
- Espátula.- Una espátula de hoja flexible de 75 mm de longitud y 20 mm de ancho aproximadamente.
- Aparato del Límite Líquido de operación manual.- Es un aparato consistente en una cazuela de bronce con sus aditamentos, construido de acuerdo con las dimensiones señaladas en la Figura No. 1.
- Ranurador.
- Calibrador.- Ya sea incorporado al ranurador o separado.

- Recipientes.- Hechos de material resistente a la corrosión, y cuya masa no cambie con repetidos calentamientos y enfriamientos. Deben tener tapas que cierren bien, para evitar las pérdidas de humedad de las muestras antes de la pesada inicial y para evitar la absorción de humedad de la atmósfera tras el secado y antes de la pesada final
- Balanza.- una balanza con una sensibilidad de 0.01 gr
- Horno.- Un horno termostáticamente controlado y que pueda conservar temperaturas de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$) para secar la muestra.

Figura 14, Cuchara Casagrande



Fuente: El autor

Límite Plástico. El objeto de este ensayo es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo, y el cálculo del índice de plasticidad si se conoce el límite líquido del mismo suelo. Se denomina límite plástico a la humedad más baja con la que pueden formarse cilindros de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro,

rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichos cilindros se desmoronen. El equipo usado para esta prueba es el siguiente:

- Espátula, de hoja flexible, de unos 76 mm de longitud por 20 mm de ancho.
- Cápsula para evaporación, de porcelana, o similar, de 115 mm de diámetro.
- Balanza, de 100 g de capacidad con aproximación a 0.01 g.
- Horno, termostáticamente controlado regulable a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$).
- Tamiz, de 425 μm (No.40).
- Agua destilada.
- Vidrios de reloj, o recipientes adecuados para determinación de humedades.
- Superficie lisa, para amasado y enrollamiento.- Comúnmente se utiliza un vidrio grueso esmerilado.

Si se quiere determinar sólo el límite plástico, se toman aproximadamente 20 g de la muestra que pase por el tamiz de 425 μm (No.40), Se amasa con agua destilada hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo. Se toma una porción de unos 6 g de dicha esfera como muestra para el ensayo.

Si se requieren el límite líquido y el límite plástico, se toma una muestra de unos 15 g de la porción de suelo humedecida y amasada, preparada de acuerdo con la Norma INV. E-125 (determinación del límite líquido de los suelos). La muestra debe tomarse en una etapa del proceso de amasado en que se pueda formar fácilmente con ella una esfera, sin que se pegue demasiado a los dedos al aplastarla. Si el ensayo se ejecuta después de realizar el del límite líquido y en dicho intervalo la muestra se ha secado, se añade más agua. Los resultados de esta prueba son registrados en el formato ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG CTR-FO-44 (ver anexo 10)

Figura 15, Preparación de la muestra para ensayo de compactación



Fuente: El Autor

Ensayo de compactación, el ensayo realizado a los suelos de obra para los rellenos y terraplenes es el proctor modificado en molde de 6" y martillo de caída de 10 libras, de este ensayo se toman la densidad máxima y la humedad óptima para controlar los trabajos realizados por la empresa contratista que se encarga del movimiento de tierra. Los resultados de estos ensayos se registran en el formato CTR-FO-37 ENSAYO DE COMPACTACIÓN (ver anexo 11)

Figura 16, Ensayo de compactación



Fuente: El autor

5.3.6 Control de calidad para el acero de refuerzo. En el anexo 2 del plan de calidad se planeo hacer un ensayo para cada tipo de barra usado en la obra. Este ensayo a tracción se hace para cada 100 toneladas de acero que lleguen a la obra, como lo exige la norma colombiana sismo resistente en el capítulo de

materiales, se hacen los ensayos a tracción según la NTC 2. Esta norma dice que se deben cortar 2 muestras de los diámetros de las barras que hayan en el área de trabajo, se deben cortar de 60 cm para mandar al laboratorio para que en este determinen su respectivo valor de resistencia a la fluencia, f_y .

Se promedian los valores obtenidos en todas las barras, y así se halla el valor de f_y , para darle o no aceptación al material. Para que el ensayo tenga validez debe estar aprobado por el laboratorista y el ingeniero residente de obra.

Puesto que la obra de Punta Ruitoque es de urbanismo, el uso de acero de refuerzo es relativamente bajo comparado con una obra de tipo edificación, se realiza una prueba así no haya logrado las 100 toneladas estipuladas en el plan de calidad de obra.

5.3.7 Control de calidad en concretos. El objetivo principal del auxiliar de calidad en la obra es supervisar las actividades necesarias para asegurar la adecuada elaboración y curado de cilindros de concreto, su manipulación, el almacenamiento y la conservación de los cilindros, con el fin de que no se afecte la calidad de estos productos. El control se aplica desde que se toma la muestra hasta que se entrega en el laboratorio para la toma de la resistencia.

Como parte del control de calidad, se hacen pruebas para garantizar que el concreto suministrado por el proveedor se ajuste a las especificaciones requeridas en la obra. El concreto suministrado por la empresa CEMEX es sometido a dos pruebas, la de asentamiento y la de resistencia a la compresión.

Las muestras que se toman para el control de calidad son cilindros con un diámetro interior de 15 ± 0.2 cm. y con una altura de 30 ± 0.5 cm.⁸

⁸ URBANAS.CTR-IN-01.Bucaramanga,2008

Se usa una varilla compactadora que es una varilla de acero lisa (En ningún caso se debe usar acero corrugado) de 1.6 cm. (5/8") de diámetro y de 60 cm. de largo, el extremo que compacta debe tener forma semiesférica. Otro elemento que se usa para este control es el cono de Abrams que es un molde fabricado en material metálico, calibre 16 inatacable por el concreto, no debe presentar protuberancias o remaches en el interior, su forma interior es un tronco de cono de: 20 +/- 0.2cm de diámetro interior en la base mayor y 10 +/- 0.2cm de diámetro interior en la base menor, y 30+/- 0.2cm de altura. Este molde tiene agarraderas para que el tomador del asentamiento lo sujete con los pies, además debe estar limpio de residuos de ensayos anteriores. El mixer es un equipo de transporte de concreto dentro de la tolva, el cual es cargado en la planta y efectúa un mezclado homogéneo durante su desplazamiento.

5.3.8 Ensayo de Asentamiento. Esta prueba se realiza para todo concreto vaciado en obra y se realiza según la norma NTC 396.

Figura 17, Ensayo de asentamiento





Fuente: El autor

El equipo necesario para el ensayo de asentamiento es:

- Cono de Abrams
- Varilla compactadora
- Cinta métrica o regla
- Un cucharón con mango
- Palustre
- Base metálica nivelada (opcional siempre y cuando la superficie este nivelada)

1. Se debe tomar la muestra 30 minutos después de llegar a la obra.
2. Se hace un re mezclado por mínimo 10 minutos.
3. Llevar las muestras compuestas individuales al sitio donde se va a realizar el ensayo de asentamiento y estando allí re mezclar la mezcla hasta que su apariencia sea homogénea.

4. Tomar una muestra representativa para el ensayo e iniciar el ensayo antes de pasados 5 minutos de tomada la muestra compuesta.
5. Humedecer el interior del cono y colocarlo sobre una superficie horizontal, firme y nivelada.
6. Sujetar firmemente con los pies, el cono debe llenarse en tres capas, cada una con $\frac{1}{3}$ del volumen.
7. Llenar la primera capa con un $\frac{1}{3}$ del volumen, 6.5 cm sobre la base aproximadamente, agujonear 25 veces con la varilla compactadora siguiendo el trazo de una un espiral de la orilla al centro, pero sin tocar el fondo del molde con la varilla.
8. Echar la segunda capa con un tercio del volumen del cono más o menos a una altura de 15,5 cm sobre la base y chuzar otras 25 veces con la varilla procurando penetrar solo un poco la capa anterior.
9. Llenar la tercera capa y rebosar ligeramente el borde superior del cono, chuzar esta capa 25 veces tratando de penetrar solo un poco la capa inmediatamente anterior, si la capa se baja de altura se debe agregar un poco de mezcla para que siempre haya mezcla sobre el borde.
10. Nivelar el molde con a varilla compactadora, y retirar los sobrantes de concreto al rededor del molde.
11. levantar verticalmente el cono de manera suave, para permitir que el concreto se asiente de manera natural, evitar giros o inclinaciones, para levantar el cono completamente se debe usar un tiempo de 5 a 7 segundos. El ensayo completa debe efectuarse sin interrupción durante un tiempo máximo de dos minutos y medio.
12. Colocar la varilla en posición horizontal sobre el molde y en dirección de la altura promedio del concreto asentado. Con el fluxómetro medir la diferencia de altura ente el cono y la porción central de la superficie del concreto asentado, la medida se hace en pulgadas.

Si al hacer la prueba, parte del concreto se cae hacia un lado, no se considera la prueba como válida, y se debe efectuar una segunda prueba, si en los dos

ensayos, el concreto se cae hacia un lado, es posible que el concreto carezca de plasticidad, y si no cumple con el asentamiento se rechaza el concreto, el rango de error para aceptar la prueba es de ± 1 ". Si el valor del asentamiento tiene más de 1" de diferencia al especificado se repite el ensayo y se promedian los dos valores de asentamiento, si al repetir este ensayo no se cumple con el asentamiento, se devuelve el mixer a la planta.

Para este tipo de obra se utilizan generalmente concretos con asentamientos de 3" para pavicrete, de 4" para cimentaciones y elementos estructurales. También se usan concretos con 6" de asentamiento para elementos donde se requieran maquinas de bombeo para ser fundidos.

5.3.9 Muestras para Ensayos de concreto. Para las obras de URBANAS S.A. se emplean en la elaboración de muestras el cilindro patrón y la viga patrón, para los cuales se tienen los siguientes requisitos:

Tabla 3, Elaboracion de muestras de concreto

Espécimen (m)	Método de compactación	Nuero de capas	Profundidad aprox. de la capa	Numero de golpes por capa
Cilindro de 0.3m	Apisonamiento con varilla	3	0.1 m	25
Vigas de 0.15m	Apisonamiento con varilla	2	0.075 m	50

Figura 18, Moldes para cilindros y vigas de concreto



Fuente: El autor

Los cilindros son de concreto, fundidos y fraguados en posición vertical, con una altura igual o superior a 2 veces el diámetro, No se pueden hacer cilindros más pequeños de 0.15 m de diámetro por 0.30 m de altura.

La viga rectangular debe ser de mínimo 50 mm, mayor tres veces la profundidad. La relación de ancho profundidad no debe exceder 1.5 la viga patrón debe medir 150 mm por 150 mm de sección transversal (500 mm de largo) y se debe usar para concreto con agregado grueso de un tamaño nominal de hasta 50 mm.

Los moldes para la elaboración de especímenes de concreto deben ser de acero, hierro fundido o cualquier otro material no absorbente y no reactivo con el concreto, debe mantener sus dimensiones y su forma, deben ser impermeables. Además las dimensiones de los moldes cilíndricos y moldes de las vigas deben ser muy precisas para garantizar que las dimensiones de los especímenes para ensayo cumplan con las medidas establecidas por la norma.

Para almacenar los cilindros se debe tener en cuenta que después de fundidos, los cilindros deben llevarse con cuidado a un sitio de curado inicial, estos se acopian sobre una superficie limpia, plana, evitando golpes o vibraciones, además se debe impedir la evaporación del agua por la cara superior, protegiéndolos con pasticos u otro material no absorbente. Si la superficie se deteriora durante el traslado del cilindro, a esta se le debe hacer un re acabado inmediatamente. Finalmente se deben tener acopiados por 24 horas.

Las muestras para hacer los ensayos de cilindros deben ser compuestas, o sea, que se deben tomar varias porciones de diferentes partes del concreto que se va a ensayar y todas las muestras deben pertenecer a la misma batchada.

La herramienta necesaria para la toma de muestras es:

- Una carretilla o balde que no tenga fugas y que no sea absorbente.
- Un pala o u palustre.
- Un cucharon con mango.
- Moldes, que deben ser cilíndricos, con un diámetro de 0.15cm y una altura de 0.30 m.
- Varilla compactadora con punta redondeada. Debe ser de acero, cilíndrica, lisa, con las dimensiones que se indican en la tabla, y los extremos compactadores deben ser hemisféricos y del mismo diámetro de la varilla.

- Regla metálica y o palustre para enrasar
- Llaves para apretar y desajustar los moldes
- Martillo de caucho de un peso aproximado de 570 g.

Tabla 4, Requisitos para varillas compactadora.

DIMENSIONES DE LA VARILLA			
Diámetro del cilindro, mm	Diámetro de la varilla, mm	Longitud de la varilla, mm	Numero de golpes por capa
<150	10	300	25
150	16	600	25
200	16	600	50
250>	16	600	75

Para las pruebas de este ensayo se toma una muestra la cual se compone de 8 ó 10 cilindros de acuerdo a la estructura o elemento que se va a fundir, el envío de cilindros a ensayo se hace por parejas, la primera prueba se hace a los tres días, la segunda se hace a los 7 días, la tercera prueba se hace a los 14 días y la cuarta prueba se hace a los 28 días y los 2 últimos cilindros se toman como testigos de reserva. Sin embargo el tiempo de envío de muestras varía de acuerdo con el tipo de estructura en la cual se va utilizar el concreto.

Tabla 5; Cilindros para compresión

Tipo de estructura	Numero de cilindros	Días de envió de muestra.	Testigos
Estructura Túnel	10	3,7,14,28	56 días, se dejan testigos
Columnas Est. tradicional	10	3,7,14,28	56 días, se dejan testigos
Placas Est. Tradicional	8	7,14,28	56 días, se dejan testigos

Los cilindros testigos de 56 días pueden o no enviarse, depende de la evolución del concreto.

Durante el transcurso de la obra y según las pruebas programadas en el anexo 2 del Plan de Calidad me mandaran a ensayar 100 muestras de concreto. En la obra se requieren concretos de varias especificaciones y varios valores de resistencia mínima, a los cuales se les debe realizar este control estricto para garantizar la calidad de los productos generados por estos concretos, ya sean zapatas, vigas, placas, columnas, vías, andenes, pisos entre otros. A continuación se muestra un resumen de las especificaciones de los concretos a utilizarse.

- ✓ Para fundir piso de zonas comunes o publicas se usa concreto de 17.5 MPa (2500 psi), con tamaño máximo de agregado de $\frac{3}{4}$ " y asentamiento de 4" si no es para ser vaciado con bomba.
- ✓ Para fundir columnas se usa concreto de 21 MPa (3000 psi) con tamaño máximo de agregado de $\frac{3}{4}$ " y asentamiento entre 4 y 6".

- ✓ Para placa aligerada se usa concreto de 21 MPa (3000 psi) con agregado máximo de $\frac{3}{4}$ " y asentamiento de 6", este asentamiento es grande pues se necesita la plasticidad de la mezcla para poder usar la bomba en su fundida.
- ✓ Para muros de contención se usa concreto de 21 MPa (3000psi), y de 24.5 MPa (3500 psi) con tamaño máximo de agregado de $\frac{3}{4}$ " y con sentamiento de 4 ó 6".
- ✓ Para parqueaderos y vías se usa Pavicreto MR-36 con tamaño máximo de agregado de $\frac{3}{4}$ " y asentamiento de sólo 3 pulgadas.

Para concreto con especificaciones de 21 MPa y 24.5 MPa se toman 8 muestras para ensayar a compresión según la norma NTC 673, dos para ensayar a los 7 días, 2 para ensayar a los 14 días, 2 muestras para ensayar a los 28 días y 2 a los 56 días, en caso que no se logre la resistencia esperado a los 28 días, es decir estas muestras quedan como testigos. Para las muestras de pavicreto se toman 6 muestras para ensayar a flexión según la norma NTC 2781; 2 para ensayar a los 7 días, 2 a los 28 días y 2 para los 56 días en caso de no llegarse a la resistencia esperada a los 28 días.

El procedimiento para hacer los cilindros es el siguiente:

1. Se debe tomar la muestra 30 minutos después de llegar a la obra.
2. Se hace un re mezclado por mínimo 10 minutos.
3. Llevar las muestras compuestas individuales al sitio donde se va a tomar la muestra y estando allí re mezclar la mezcla hasta que su apariencia sea homogénea.
4. Tomar una muestra representativa para el ensayo e iniciar el ensayo antes de pasados veinte minutos de tomada la muestra compuesta.
5. Tomar para el ensayo los 8 ó 10 moldes de acuerdo al tipo de estructura ó elementos que se van a fundir, revisar que los moldes estén sellados para evitar pérdidas de agua, este llenado se puede hacer aplicando plastilina, grasa, fibra, etc.

6. poner los moldes sobre una superficie horizontal, lisa, limpia, y libre de vibraciones, en un ambiente que tenga una temperatura entre 16 y 27 grados centígrados.
7. Llenar los moldes en tres capas de forma simultánea, es decir colocar en todos los moldes la primera capa, luego compactarla y luego echar la segunda capa en todos los moldes, finalmente la tercera.
8. Llenar la primera capa a una altura de más o menos 10 cm. Chuzar esta capa 25 veces con la varilla compactadora siguiendo un trazo de una espiral desde la orilla hacia el centro, siempre evitando tocar el fondo del molde con la varilla.
9. Golpear con el martillo de caucho las paredes del molde de 10 a 15 veces hasta que desaparezcan los posibles espacios vacíos que haya dejado la varilla compactadora.
10. Llenar la segunda capa a una altura de más o menos 20 cm, chuzar esta capa 25 veces con la varilla compactadora tratando de penetrar solo un poco la capa inmediatamente anterior.
11. Golpear con el martillo de caucho las paredes del molde unas 10 a 15 veces hasta que desaparezcan los posibles vacíos que haya dejado la varilla compactadora.
12. Llenar los moldes por completo y chuzar otras 25 veces el concreto con la varilla compactadora.
13. Revisar que el concreto no presente ninguna disminución en ninguno de los moldes. En caso afirmativo rellenar los moldes hasta el borde.
14. Nivelar los moldes con un palustre o regla metálica.
15. Almacenar los moldes por un tiempo de 24 a 36 horas dependiendo del elemento fundido, sobre una superficie plana, evitando vibraciones o golpes y evitando que se evapore el agua por la cara superior de las muestras.
16. sacar las muestras de los moldes. Se realiza el curado inicial: después del moldeo, los especímenes se deben almacenar en una pila de agua de aproximadamente dos metros cúbicos, en los cuales se disuelven 5 kilos de cal, esto para que el agua conserve su equilibrio químico, a un intervalo de

temperatura de 16 a 27 grados centígrados y en un ambiente húmedo, es importante que se controle la temperatura de las muestras protegiéndolos de la luz solar directa y demás fuentes de calor.

17. Los cilindros son marcados por parejas, la primera pareja es para la prueba de los 3 días (según la estructura a fundir), la segunda pareja es para los 7 días, la tercera pareja es para los 14 días y la última pareja es la de los testigos correspondientes a los 56 días.

18. Retirar los moldes antes de que pasen 30 minutos, se deben almacenar en un ambiente húmedo con agua libre sobre la superficie de los cilindros a una temperatura ente 20 y 23 grados centígrados.

19. Llenar los formatos correspondientes y enviar los cilindros de concreto al laboratorio.

En el caso particular de la empresa URBANAS S.A. se debe diligenciar el Formato envió de elementos de concreto a ensayo CTR-FO-34 (ver Anexo 12)

Figura 19, Cilindros para prueba de compresión



Fuente: El autor

En el caso de la muestra de viga, las muestras son fundidas y se dejan fraguar dentro del molde en posición horizontal, el molde se llena en dos capas cada una con 50 golpes de la varilla compactadora, luego de los 50 golpes por capa se nivela la ultima capa para darle un acabado fino a la muestra, después empieza el curado de la muestra después de 24 horas, con un procedimiento similar al usado con los moldes cilíndricos.

Las muestras se toman siguiendo las normas NTC 454, identificando cada muestra respecto a localización del elemento en concreto que la muestra representa, la fecha y hora de su elaboración, el valor del asentamiento obtenido, y además registrando el numero de recibo de envío de la planta proveedora.

Para el transporte hacia el laboratorio se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ Cilindros movidos al laboratorio antes de 48 horas deberán enviarse dentro de moldes, en un ambiente húmedo hasta que sea recibidos en el laboratorio, desmoldados y sometidos a un curado final.
- ✓ Las muestras se deben proteger con un material amortiguador para evitar daño por golpes y por perdida de humedad, la perdida de mucha humedad se evita envolviendo los cilindros en plástico o rodeándolos de arena o aserrín húmedo.
- ✓ Para evitar micro fisuras dentro de las probetas se deben evitar caídas o golpes al momento del cargue y descargue,
- ✓ El tiempo máximo de transporte es de 4 horas.

De acuerdo a las fechas de fundida o de toma de muestras se agrupan según los días a ensayar las parejas que cumplan con la edad de ensayo respectiva, ya sea a los 7, 14, ó 28 días, se hace el envío de muestras de concreto el día martes de cada semana.

Para el caso de estructura tradicional se hacen los anteriores ensayos normalmente, se hace necesario el ensayo a los 56 días cuando la resistencia obtenida en el ensayo de 28 días no alcanza el 100% de la resistencia de diseño. Para muestras de pavicreto se ensaya a los 7 y 28 días normalmente, y al igual que en el caso de los cilindros, solo se hace el ensayo a los 56 días cuando no se logra el 100% de la resistencia de diseño a los 28 días.

Figura 20, Tanque para curado de muestras en Punta Ruitoque



Fuente: El autor

El reporte de los resultados de cada una de las muestras entregados por el laboratorio se registra en el formato CTR-FO-15 ENSAYO DE CONCRETO (ver Anexo 13)

Tabla 6, Resistencia esperada al día de ensayo

RESISTENCIA ESPERADA				
Esperado a 3 días	Esperado a 7 días	Esperado a 14 días	Esperado a 28 días	Esperado a 56 días
50%	70%	80%	100%	100%

6. DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DESARROLLADAS COMO AUXILIAR DE CALIDAD EN OBRA

El auxiliar de calidad en obra debe estar atento a desarrollar varias actividades encaminadas al cumplimiento del SGC de URBANAS S.A.

6.1 GENERALIDADES DEL CARGO EN OBRA

- **NOMBRE DEL CARGO**

Auxiliar de Calidad en Obra

- **DEPARTAMENTO:**

Interventoría

- **CARGO JEFE INMEDIATO:**

Interventor

- **CARGOS SUPERVISADOS:**

Ninguno

- **FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES**

- ✓ Preparar la documentación y realizar el control de actividades correspondientes al SGC en obra periódicamente, tales como: mantenimiento de equipos y maquinaria externa e interna, legalización de las modificaciones de cambios en los diseños realizados, formatos de control y ejecución en obra, productos no conformes respecto a contratistas

y proveedores, recibo de obra, ensayos de densidades y control de flexómetros.

- ✓ Verificar el cumplimiento de los procedimientos.
- ✓ Verificar los certificados de calidad de materiales de construcción tales como: cemento, ladrillos, acero: (mallas y varillas) tubería eléctrica e Hidrosanitarias.
- ✓ Revisar los certificados de calibración de equipos y elementos de medición en obra (flexómetros).
- ✓ Realizar el control de ingreso y salida de planos y la verificación de especificaciones.
- ✓ Diligenciar los registros periódicos de los informes de ensayos realizados.
- ✓ Participar en el plan de seguridad industrial de la obra.
- ✓ Participar y ejecutar las actividades necesarias para el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad establecido en la empresa y responder por las actividades que le fueron asignadas en los procedimientos, guías o instructivos establecidos.
- ✓ Liderar actividades tendientes al cumplimiento de la misión, visión, principios y valores organizacionales.
- ✓ Desarrollar cualquier otra responsabilidad que le sea asignada por su jefe inmediato

- **PERFIL DEL CARGO**

EDUCACIÓN:

PROFESIONAL (Estudiante de Último nivel de ingeniería civil)

FORMACIÓN:

N.A.

EXPERIENCIA:

N.A.

6.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Dentro de las actividades realizadas por el auxiliar de calidad en obra se pueden destacar: el control diario de concretos, El control de planos en obra, el reporte de densidades de campo, la revisión y verificación de flexómetros, la supervisión y recibo de todas las pruebas y ensayos y sobre todo la elaboración del lande calidad.

6.2.1 Control diario de concretos. El objetivo principal del auxiliar de calidad en la obra es supervisar las actividades necesarias para asegurar la adecuada elaboración y curado de cilindros de concreto, su manipulación, el almacenamiento y la conservación de los cilindros, con el fin de que no se afecte la calidad de estos productos.

Se lleva el control diario de concretos que llegan a la obra desde la planta de CEMEX de Floridablanca o Suratá. Para este control se usa el formato de la empresa CTR-FO-31 (ver anexo 14). En este formato se registran los siguientes datos: 1. la fecha. 2. la especificación, donde se anota el tipo de mezcla, que resistencia se espera por ejemplo 2500,3000, 3500 psi, el tamaño máxima de agregado 3/4" normalmente, bombeable o normal, si es acelerado a retardado, etc. También se anota 3. El volumen o cantidad de concreto que llega.4. Hora de llegada del mixer.5. La estructura, donde se va a usar el concreto, este es un dato muy importante pues sirve para referencias futuras en caso de que las pruebas de resistencia no den lo esperado para tomar las medidas necesarias 6. El numero del recibo de envió del concreto para futuras reclamaciones ante la concretera si no cumple con las especificaciones. 7. El asentamiento del concreto, este está dado por la prueba realizada al llegar pedido y 8.el visto bueno del residente de obra donde se aprueba todo lo anterior.

6.2.2. Control de Planos en Obra. Es responsabilidad del auxiliar de calidad en obra revisar que los planos concuerden con la cantidad, versión y modificaciones que sean enviadas del departamento de planeación. Además debe verificarse que estén firmados por el director de planeación y por el director de construcciones, esto porque para el proceso constructivo los planos son los documentos más importantes, pues en ellos están definidas las especificaciones, se emplean de manera constante en los cálculos de cantidad de obra, replanteo de ejes muros y demás. También están definidas las redes hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de comunicaciones, en fin los planos son usados durante todo el proceso constructivo.

El auxiliar de calidad en obra recibe los planos de planeación los revisa y los distribuye a los profesionales de la obra, los contratistas y supervisores, además está atento a recoger los planos obsoletos, que son aquellos planos que han sufrido modificaciones y están desactualizados o que por algún motivo el departamento de planeación ha decidido cambiar. Es de vital importancia que se manejen siempre las versiones actualizadas y debidamente legalizadas con las firmas pertinentes.

Los planos se reciben de planeación por el formato DIS-FO-07 CONTROL DISTRIBUCIÓN DE PLANOS (ver anexo 15) Este formato llega de planeación y contiene número, contenido, versión, número copias, nombre del que recibe, firma y fecha de recibido. Para la entrega y distribución de planos en obra se usa el formato CTR-FO-38 CONTROL DE ENTREGA DE PLANOS EN OBRA (ver anexo 16). Este formato tiene los siguientes ítems: identificación del plano, fecha de última modificación, contenido del plano, fecha de entrega, nombre de la persona a quien se le entrega, firma, y observaciones. Es responsabilidad del auxiliar revisar el listado maestro de planos, documento generado por el departamento de

planeación y compararlo con el listado de planos en obra, para revisar que todos planos estén actualizados y si alguno está obsoleto, pedir al director de obra por escrito que pida a planeación los planos nuevos.

6.2.3. Reporte de densidades de campo. A todos los rellenos que se hagan en la obra es necesario tomar pruebas de densidades de campo y humedad, esta prueba se hace con el densímetro. la prueba de densidad y humedad se lleva a cabo para comprobar la calidad de la compactación en rellenos de terrazas para lotes, de los rellenos de las zanjas de alcantarillado y se toman muestras de la subrasante de las vías.

Figura 21, Tara del humidómetro



Fuente: El autor

Figura 22, Speedy- humidómetro



Fuente: El autor

El laboratorista registra toda la información en el formato CTR-FO-16 REPORTE DE DENSIDADES DE CAMPO (ver anexo 17) donde se toma la fecha, localización de la prueba, capa de relleno, cota , profundidad, densidad humedad, densidad seca, % de humedad, % de compactación con respecto al proctor modificado, modulo del suelo, densidad máxima, humedad optima, especificación, repetición y fecha de repetición. Cuando una prueba no cumple con la densidad especificada, se debe rechazar, y realizar el trabajo necesario, como labores de re compactación, del terreno o levantar la ultima capa compactada hasta lograr lo requerido en el plan de calidad. Este trabajo no apto se registra en un formato de productos no conformes donde se registra la causa por la cual es rechazado el producto y las acciones tomados. MYM-FO-01 FORMATO PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA PNC (ver anexo 18) El laboratorista se encarga de llevar este formato, además se verifica que para la entrega se tenga la firma del laboratorista y del residente aprobando la compactación.

Figura 23, Cono de arena



Fuente: El autor

6.2.4. Elaboración del Plan de calidad. Una de las funciones más importantes del auxiliar de calidad en obra es la planificación, elaboración y actualización del plan del plan de calidad que es un documento en el cual se consignan, los procedimientos y documentos para la implementación del SGC. El plan de calidad está constituido por 17 visiones las cuales agrupan toda la información pertinente al proyecto.

El PLAN DE CALIDAD de la obra se fundamenta en el formato interno de la empresa CTR-FO-04 (ver anexo 1) que reúne información como alcance del proyecto, características del proyecto, cuadro de requisitos mínimos , organización

administrativa del proyecto, control de Interventoría, programación de obra, presupuesto de obra, y tiene las siguientes partes:

1. Políticas de calidad.
2. Formato del plan de calidad
3. ANEXO 1.actividdes de construcción
4. ANEXO 2. Programa control de calidad
5. Licencia de construcción
6. Registro de disponibilidad de servicios públicos
7. RESOLUCIÓN CDMB. Documento de seguimiento y control
8. Especificaciones generales del proyecto
9. Acta de inicio de obra
10. Acta de apertura de almacén
11. Programa de ejecución de obra
12. Listado maestro de planos en obra
13. Listado de entrega de planos en obra
14. Control de distribución de planos en obra
15. Verificación de flexómetros
16. Control de aparatos de topografía
17. Registros de calibración
18. Estudio geotécnico
19. Anexo de plan de manejo ambiental
20. Presupuesto
21. Formatos de control interno.

6.2.5 Control de calidad en las Instalaciones de gas. Controlar que el ensayo nombrado se realice de forma adecuada y cumpla con las especificaciones establecidas en la norma NTC 2505. El auxiliar de calidad debe exigir la realización al comienzo de los ensayos de una calibración en in-situ, que consiste

en instalar el manómetro de prueba con un monómetro patrón y verificar después de media hora que el nivel de ambos se mantenga. Solicitar a la empresa contratista la realización del ensayo, si no cumple debe informar al ingeniero residente y consignarlo en como producto no conforme; haciendo que él tome las acciones frente al problema y se pueda mantener la calidad del producto. Llevar el recibo de obra de las pruebas de gas. Es requisito del SGC solicitar los certificados de calibración de los equipos al contratista al que se le ha asignado la instalación de la tubería de gas.

Es una labor muy importante el auxiliar de calidad registrar y controlar los productos no conformes. (Ver anexo 15)

7. LABORATORIO DE PRUEBAS DE CONCRETO PARA LA EMPRESA

En la obra se toman dos tipos de pruebas de concreto diferentes para ensayar, una es una prueba de compresión y otra es la prueba de flexión. La prueba de compresión se rige por la norma NTC 673 la consiste en la aplicación de una carga axial de compresión a cilindros moldeados a una velocidad constante hasta que suceda la falla. La resistencia a la compresión del cilindro se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada sobre el área transversal de la muestra. La prueba a flexión se rige por la norma NTC 2871 y consiste en el uso de una viga simple con carga en los tercios medios.

7.1 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Los resultados de este ensayo pueden usarse como control de calidad para la mezcla y operaciones de colocación del concreto; para el cumplimiento de especificaciones; y como control para evaluar la efectividad de la mezcla y otros usos similares.

7.1.1 Aparatos.

Maquina de ensayo, la máquina de ensayo debe ser un equipo tal que tenga suficiente capacidad de carga y que reúna las siguientes condiciones de velocidad: Para las máquinas de ensayo del tipo tornillo, la cabeza móvil debe avanzar a una velocidad de 1.3 mm/min cuando la máquina está operando sin transmitir carga. Para las máquinas hidráulicamente operadas la carga debe aplicarse a una velocidad correspondiente a una tasa de aplicación de carga comprendida en el rango de 0.14 a 0.34 MPa/s (20 a 50 Psi/s). La velocidad

escogida se debe mantener al menos durante la segunda mitad del ciclo de ensayo, para la fase de carga prevista. Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de carga prevista, se permite una velocidad de carga mayor., la maquina debe operar mecánicamente y aplicar la carga de manera continua y no en forma intermitente y sin choques. El porcentaje de error de las cargas dentro del rango propuesto para la maquina no debe exceder el 1% de la carga indicada.

Bloques de carga, la máquina de ensayo debe estar equipada con dos bloques de carga, de acero con caras endurecidas, uno de los cuales es un bloque con rotula, el cual descansa sobre la superficie superior de la muestra, y el otro un bloque sólido sobre el cual descansa el espécimen. La superficies que están en contacto con las muestra debe tener un diámetro al menos 3% mayor que los diámetros de las muestras que se ensayan. Las caras de carga no deben estar separadas del plano en más de 0.025 mm en cualquiera de los 152 mm de los bloques de 152mm de diámetro, los bloques nuevos deben fabricarse con la mitad de la tolerancia. Cuándo el diámetro de los bloques de cargas sean más grandes en 13 mm del diámetro del la muestra se deben inscribir círculos concéntricos con una profundidad menor de 1mm para facilitar el centrado de la muestra. La dureza “Rockwell de las caras de los bloques de carga usados para este ensayo debe ser mayor a 55 HPC.

El bloque de carga inferior debe ser adecuado para proveer una superficie maquinada que cumpla con los requisitos anteriores. Las superficies superiores e inferiores deben ser paralelas una a la otra, el bloque debe poder asegurarse a la platina de la maquina. El bloque de carga inferior debe tener al menos 25 mm de espesor cuando sea nuevo y al menos 22.5 mm después de cualquier operación de afinado.

El bloque de carga con rotula debe tener un diámetro máximo de la cara de carga que no exceda los siguientes valores:

Tabla 7, Diámetro máximo de la cara de carga

Diámetro máximo de la cara de carga	
51	102
76	127
102	165
152	254
203	279

El centro de la rótula deba coincidir con el de la superficie de la cara de carga dentro de una tolerancia de $\pm 5\%$ del radio de la rótula. El diámetro de la rótula debe ser por lo menos del 75% del diámetro de la muestra. la rótula debe estar diseñada de tal forma que no sufra deformaciones por uso con cargas de hasta 82.7 MPa (12.000 psi) sobre el espécimen de prueba. Las superficies de la rótula deben mantenerse limpias y lubricadas con aceite de motor, convencional. Después de entrar en contacto con el espécimen y de aplicar una pequeña carga inicial, debe evitarse cualquier movimiento adicional del bloque con rótula. La porción móvil del bloque de carga debe sostenerse lo más segura que sea posible, pero el diseño debe ser tal que la cara de carga pueda girar libremente e inclinarse al menos 4° en cualquier dirección.

Indicador de Carga.- La escala graduada del dial debe ser tal, que permita leer con una precisión del 1% de la carga total de la escala. La escala debe tener una línea y un número que indique el cero (0). El puntero debe tener una longitud tal, que alcance las marcas indicadoras. El espesor del extremo del puntero no debe exceder la distancia libre entre las graduaciones más pequeñas. Cada dial debe estar equipado con un dispositivo de ajuste al cero, accesible desde afuera, y con un indicador apropiado para que en todo momento y hasta cuando sea reiniciado,

indique con una exactitud del 1%, la carga máxima aplicada al espécimen. Si la máquina de ensayos indica la carga en forma digital, el número debe ser suficientemente grande para que sea legible, con un incremento numérico igual o menor al 0.05% de la carga total de la escala y dentro del 1.0% de la carga indicada en cualquier nivel dentro del rango de valores de carga dados.

Se deben realizar los ajustes para que la aguja señale el cero verdadero cuando se encuentre con carga cero (0). Se debe proveer un indicador de carga máxima que, en todo momento, hasta cuando la máquina sea reiniciada, indique con una precisión del 1%, la carga máxima que fue aplicada al espécimen.

7.1.2 Las muestras. Las muestras no deben ensayarse si cualquier diámetro individual de un cilindro difiere de cualquier otro diámetro del mismo cilindro en más del 2%. Estas deformaciones se producen cuando los moldes son dañados en el transporte o cuando se usan moldes flexibles y se deforman en el moldeo o son rayados cuando se desmoldan.

Ninguna de las muestras ensayadas a compresión debe separarse de la perpendicularidad del eje en más de 0.5° (equivalentes a 3 mm en 300 mm aproximadamente). El extremo de una muestra que no sea plana debe ser refrentado de acuerdo a lo indicado por la Norma INV. E - 403. El diámetro usado para calcular el área de la sección transversal de la muestra debe determinarse con una precisión de 0.25 mm (0.01") promediando los dos diámetros medidos en ángulo recto uno con respecto al otro y en la mitad del espécimen. La longitud debe medirse con una aproximación de $0.05 D$, siendo D el diámetro del espécimen.

7.1.3 Procedimiento. El ensayo de compresión debe hacerse inmediatamente después de que las muestras sean sacadas del lugar de curado. La muestra se

debe mantener húmeda utilizando cualquier método conveniente, durante el período transcurrido desde su remoción del lugar de curado hasta cuando es ensayada. Debe ensayarse en condición húmeda. Todos los especímenes de una edad determinada, se deben romper dentro de las tolerancias indicadas a continuación:

Tabla 8, Tiempo máximo para falla de muestras

Tiempo máximo para fallar las muestras	
Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24 horas	+/- 30 min
3 días	2 horas
7 días	6 horas
28 días	20 horas
90 días	2 días

Colocar el bloque de carga inferior sobre la plataforma de la máquina de ensayo, directamente debajo del bloque superior. Limpiar con un paño las superficies de los bloques superiores e inferiores y colocar el espécimen sobre el bloque inferior. Verificar que el eje del espécimen quede alineado con el centro del bloque superior. El bloque con rótula debe rotarse inmediatamente antes de proceder al ensayo, para asegurar la libertad de movimiento.

Aplicar la carga continuamente sin golpes bruscos. Para las máquinas de ensayo del tipo tornillo, la cabeza móvil debe avanzar a una velocidad de 1.3 mm/min (0.05 pulga/min) cuando la máquina está operando sin transmitir carga. Para las

máquinas hidráulicamente operadas la carga debe aplicarse a una velocidad correspondiente a una tasa de aplicación de carga comprendida en el rango de 0.14 a 0.34 MPa/s (20 a 50 Psi/s). La velocidad escogida se debe mantener al menos durante la segunda mitad del ciclo de ensayo, para la fase de carga prevista. Durante la aplicación de la primera mitad de la fase de carga prevista, se permite una velocidad de carga mayor.

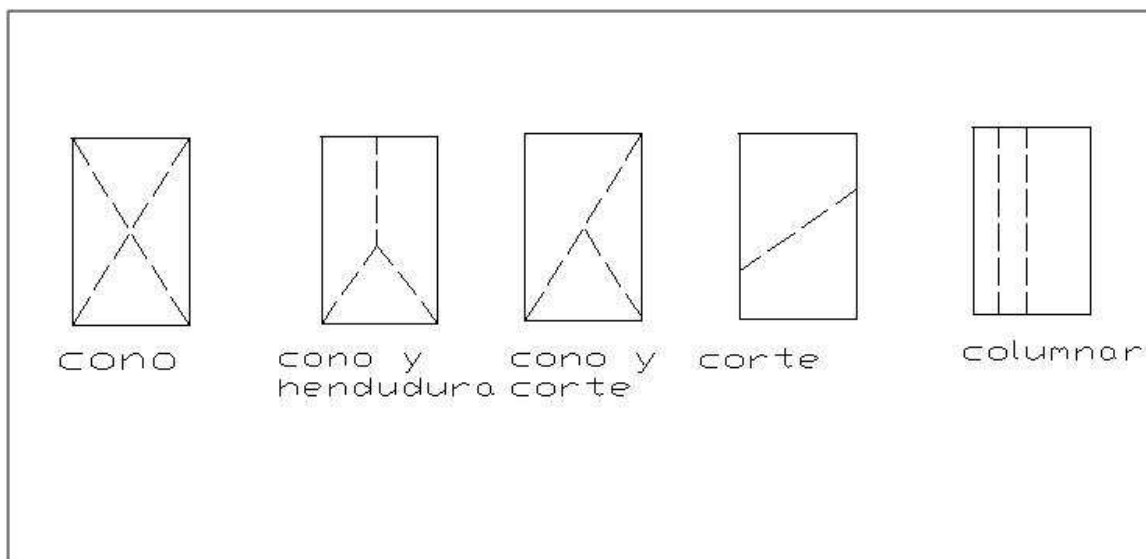
Aplicar la carga hasta que la muestra falle y registrar la carga máxima soportada por el espécimen durante el ensayo. Anotar el tipo de falla y la apariencia del concreto.

7.1.4 Cálculos y resultados. Para calcular la resistencia a la compresión, dividir la carga máxima soportada por el espécimen durante el ensayo, por el promedio del área de la sección transversal y expresar el resultado con una aproximación de 70 Kpa (10 Psi).

El informe de los resultados debe incluir:

- Número de identificación.
- Diámetro y longitud (mm o pulgada).
- Área de la sección transversal (cm² o pulgada²).
- Carga máxima (N o lbf).
- Resistencia a la compresión (Kpa o Psi).
- Edad del espécimen.
- Defectos en el refrentado del espécimen.

Figura 24, Esquema de los tipos de falla



7.2 RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO

La resistencia a la flexión del concreto es una medida de la resistencia a la tracción del concreto. Es una medida de la resistencia a la falla por momento de una viga o losa de concreto no reforzada. Se mide mediante la aplicación de cargas vigas de concreto de 6x6 pulgadas (150x 150 mm) de sección transversal y con una luz de cómo mínimo tres veces el espesor. La resistencia a la flexión se expresa como el modulo de rotura MR. En libras por pulgada cuadrada o MPa y es determinada mediante los métodos de ensayo ASTM C78, cargada en los puntos tercios ó ASTM C279, Cargada en el punto medio.

El modulo de rotura es cerca del 10% al 20% de la resistencia a la compresión, en dependencia al tipo, dimensiones y volumen del agregado grueso utilizado, sin embargo la mejor relación para los materiales específicos es obtenida mediante

ensayos de laboratorio para materiales dados y el diseño de la mezcla. El modulo de rotura determinado en por la viga cargada en los puntos tercios es menor que el modulo de rotura determinado por la viga cargada en el punto medio, en algunas ocasiones puede variar hasta el 15%.

Los diseñadores de pavimentos utilizan la teoría basada en la resistencia a la flexión, por lo tanto puede ser requerido el diseño de la mezcla basado en los ensayo de resistencia a la flexión, también se utiliza el modulo de rotura para el control de campo y de aceptación de los pavimentos. Se utiliza muy poco el ensayo a flexión para el concreto estructural.

Las mezclas para pavimentos de concreto son secas con asentamiento de $\frac{1}{2}$ a $2\frac{1}{2}$ pulgada, se consolidan por vibración y se golpean los laterales para liberar las burbujas de aire. Para asentamientos más altos, después de aplicarles golpes con varilla se golpean los moldes para libera las burbujas de aire y se agita o pincha a lo largo de los laterales para garantizar u consolidación. Nunca se debe permitir que las superficies de la viga se sequen. Hay que mantener las vigas en agua saturada con cal durante 20 horas mínimo antes de ensayarla. Se debe tener en cuenta la elevada variabilidad de los resultados de los ensayos resistencia a la flexión. La desviación típica para este ensayo es de 800 psi (5.5 MPa), para proyectos con un bue grado de control está entre las 40 y 80 psi. Las desviaciones típicas por encima de las 100 psi pueden indicar problemas con los ensayos.

Existe una elevada probabilidad de que problemas en los ensayos o diferencias de humedad dentro de la viga, debido a un secamiento prematuro puedan ocasionar bajas en la resistencia. No es práctico aserrar vigas de una losa para ensayos de flexión, por que el serrado reducirá la resistencia a la flexión medida y no debe ser hecho. En algunos casos se utiliza a resistencia a la tracción indirecta de testigos pero la experiencia de cómo analizar los datos de este ensayo es limitada.

Los ensayos de flexión son demasiado sensibles a la preparación, manipulación y procedimiento de curado de las probetas. Las probetas son muy pesadas y pueden ser dañadas cuando se manipulan y transportan desde el lugar de trabajo hasta el laboratorio. Permitir que una viga se seque da como resultado resistencias más bajas. Un periodo corto de curado da lugar a una caída brusca de la resistencia a la flexión.

7.2.1 Aparatos.

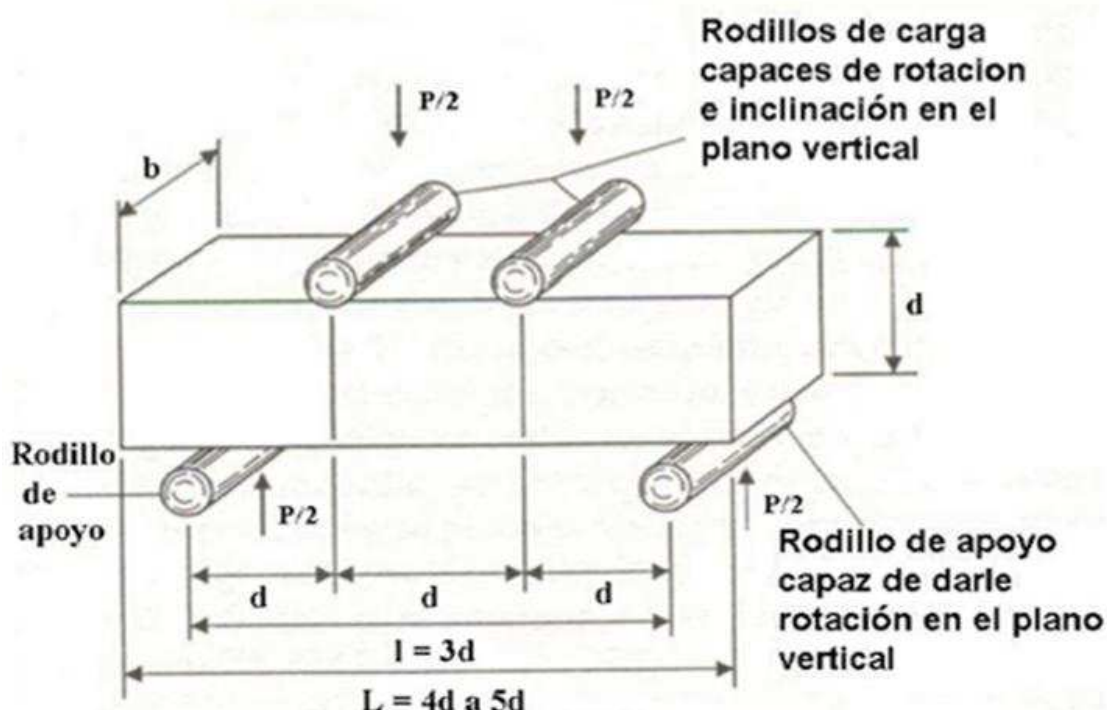
Maquina de ensayo. Las máquinas de ensayo operadas a mano con bombas que no suministren una carga continua en un recorrido, no serán permitidas. Se permitirán bombas con motor u operadas a mano, con desplazamiento positivo, que tengan suficiente volumen en un golpe continuo, para completar el ensayo sin requerir una nueva carga, siempre y cuando sean capaces de aplicar las cargas a una rata uniforme, sin interrupciones o discontinuidades.

Bloques de carga. El método de carga en los tercios deberá utilizarse en la realización de ensayos de flexión, empleando bloques de carga, los cuales asegurarán que las fuerzas aplicadas a la viga sean perpendiculares a la cara del espécimen y sin excentricidad.

Todos los aparatos utilizados en el ensayo de flexión del concreto deben ser capaces de mantener la longitud especificada de la luz entre apoyos, y las distancias entre los bloques de aplicación de carga y los bloques de apoyo, constantes, con una tolerancia de + 1.3 mm (+ 0.05"). Las reacciones deberán ser paralelas a la dirección de las fuerzas aplicadas en todo momento durante el ensayo y la relación entre la distancias del punto de aplicación de la carga a la reacción más cercana y la altura de la viga no deberá ser menor que uno (1).

Los bloques de aplicación de carga y de apoyo no tendrán más de 6(2.5") de altura, medida desde el centro o eje del pivote, y debe extenderse completamente a través o más allá del ancho completo del espécimen.

Figura 25, Esquema de ensayo de flexión



Fuente: <http://www.asocem.org.pe/bva/bv.htm>

Cada superficie endurecida de carga en contacto con la muestra no debe separarse del plano en más de 0.05 mm (0.002") y debería ser una porción de un cilindro, el eje del cual deberá coincidir con el eje de la barra o el centro de la esfera en el cual el bloque se encuentre pivoteado. El ángulo sustentado por la superficie curva de cada bloque debe ser de 45o (0.79 rad), como mínimo. Los bloques de aplicación de carga y de apoyo deberán mantenerse en posición

vertical y en contacto con la barra o esfera por medio de tornillos cargados con resortes, que los mantienen en contacto con la barra o esfera de pivotaje.

El plato de carga superior y la esfera del punto central en la Figura No.1 pueden omitirse cuando se use un bloque apoyado sobre una rótula, ya que una barra y una esfera se usan como pivotes para los bloques superiores de aplicación de carga.

7.2.2 Muestras. Las muestras deben tener una distancia libre entre apoyos de al menos tres veces su altura, con una tolerancia del 2%. Los lados de la muestra deben formar ángulos rectos con las caras superior e inferior. Todas las superficies en contacto con los bloques de aplicación de carga y de soporte deben ser suaves y libres de grietas, agujeros o inscripciones.

7.2.3 Procedimiento. Girar la muestra sobre un lado con respecto a su posición de moldeo y centrar sobre los bloques de carga. Centrar el sistema de carga con relación a la fuerza aplicada. Poner los bloques de aplicación de carga en contacto con la superficie del espécimen en los puntos tercios, entre los soportes. Si no se obtiene contacto completo sin carga entre el espécimen, los bloques de aplicación de carga y los soportes, de forma que se presente una separación de 0.1 mm (0.004") en una longitud de 25 mm (1") o más larga, pulir o refrenar las superficies de contacto de la muestra, o rellenar con láminas de cuero.

Se recomienda minimizar el pulimento de las superficies laterales de la muestra, ya que esto puede variar las características físicas de ésta y afectar los resultados del ensayo.

Usar láminas de cuero sólo cuando la superficie de la muestra se separe del plano en más de 0.38 mm. Las láminas de cuero deben tener un espesor uniforme de

6.4 mm (1/4") y un ancho de 25 a 50 mm (1 a 2"), y deben extenderse el ancho total de la muestra. La carga debe aplicarse rápidamente, hasta aproximadamente el 50% del valor esperado de rompimiento. A continuación, aplicar la carga en forma continua a una rata que incremente constantemente el esfuerzo de la fibra extrema, entre 861 y 1207 Kpa/min (125 a 175 lb/pulg²), hasta que ocurra la rotura.

7.2.4 cálculos y resultados. Tomar tres medidas de cada dimensión (una en cada borde y en el centro) con una precisión de 1.3 mm (0.05") para determinar el ancho promedio, la altura promedio y la localización de la línea de fractura del espécimen en la sección de falla.

Figura 26, Prueba de flexión



Fuente: <http://www.asocem.org.pe/bva/bv.htm>

Si la fractura se inicia en la zona de tensión, dentro del tercio medio de la luz libre, el módulo de rotura se calcula de la siguiente forma:

$$R = \frac{P * l}{b * d^2}$$

Donde:

R = Módulo de rotura MPa, (lb/pulg²),

P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo N, (lbf)

l = Longitud libre entre apoyos mm, (pul),

b = Ancho promedio de la muestra mm, (pul),

d = Altura promedio de la muestra, mm, (pul).

Si la fractura ocurre en la sección refrentado, incluir el espesor del recubrimiento en la altura de la muestra.

El peso de la viga no se incluye en los cálculos anteriores.

Si la fractura ocurre en la zona de tensión, fuera del tercio medio de la luz libre, en menos del 5% de la luz libre, calcúlese el módulo de rotura de la siguiente forma:

$$R = \frac{3 * P * a}{b * d^2}$$

Donde:

a =Distancia promedio entre la línea de fractura y el soporte más cercano, medido sobre la zona de tensión de la viga, mm, (pul).

Si la fractura ocurre en la zona de tensión y fuera del tercio medio de la luz libre, en más del 5% de la luz libre, no tenga en cuenta los resultados del ensayo.

En el informe por lo general se incluye lo siguiente:

- Número de identificación de la muestra.
- Ancho promedio con una precisión de 1.3 mm (0.05")
- Altura promedio con precisión de 1.3 mm (0.05")
- Longitud de la luz, en mm (pul)
- Máxima carga aplicada en N (lbf),

- Módulo de rotura calculado con una precisión de 0.03 MPa ó (lb/pulg²).
- Datos relativos al curado y condición de humedad aparente en el momento del ensayo,
- Datos relativos al pulimento, refrentado, o uso de láminas de cuero.
- Defectos del espécimen
- Edad del espécimen.

7.2.5 Calibración de la máquina de ensayos⁹. El porcentaje de error de las cargas dentro del rango de carga de la máquina de ensayo no debe exceder de ± 1.0 . Esto quiere decir que el informe de la verificación de una máquina de ensayo, indicará el rango verificado de carga dentro del cual puede ser utilizada, en lugar de informar la aceptación o rechazo total. En máquinas que tengan múltiples rangos de capacidad, se debe indicar cada rango de carga verificado.

Al establecer el límite inferior de un rango de carga verificado por debajo del 10% de la capacidad del rango, se requieren aplicaciones repetidas de la carga. La diferencia algebraica entre el más alto porcentaje de error y el más bajo, no debe ser superior a 1.0. Esto significa que para establecer el límite inferior de un rango de carga verificado a menos del 10% de la capacidad de aquél rango, los errores para una serie de 5 lecturas no excederán del 1%, pero tampoco dos errores podrán diferir en más del 1%. Si el error mínimo en esta serie es -1.0%, el máximo error no debe exceder de 0.5. %; si el error mínimo es -0.5%, el máximo error no debe exceder de +1.0%, etc.

En ningún caso, el rango verificado de carga se señalará como incluyendo las cargas por debajo del valor que sea 100 veces el cambio más pequeño de la carga que puede fácilmente estimarse en el indicador de carga de la máquina de ensayos. Esto significa que en una máquina de ensayo que tiene graduaciones tan

⁹ INVIAS. Normas de ensayo de materiales para carreteras. Bogotá, 1998.I.N.V.E.414

separadas que las estimaciones se pueden hacer a 1/10 de división, el rango verificado de carga no se deberá extender hacia abajo a una carga menor que la correspondiente a 1/10 de división. Si las graduaciones en la escala indicadora de carga pueden estimarse sólo a 2 divisiones, el rango de carga verificado podría no extenderse hacia abajo más allá de la carga correspondiente a 200 divisiones. En la mayoría de las máquinas, la menor carga que puede medirse se encuentra dentro de los dos ejemplos citados.

En ningún caso, el rango de carga verificado debe señalarse como incluyendo cargas fuera del rango de cargas aplicadas durante el ensayo de verificación.

Las máquinas de ensayo pueden ser más o menos exactas que el porcentaje permitido de error del 1%.

La carga indicada de una máquina de ensayos que excede la variación permitida no se corregirá, mediante cálculos ni mediante diagramas de calibración, para obtener valores dentro de la variación permisible requerida.

Se recomienda que las máquinas de ensayo se verifiquen anualmente o más frecuentemente si se requiere. En ningún caso, el intervalo de tiempo entre verificaciones debe exceder de 18 meses (excepto en máquinas en las que se está ensayando una prueba con duración mayor a 18 meses). En tales casos, la máquina se debe verificar después de terminar el ensayo.

Las máquinas de ensayo se deben verificar inmediatamente después de una reparación (incluye partes nuevas o reparadas o ajustes mecánicos o eléctricos), que pueden de cualquier manera afectar la operación del sistema de pesada, o los valores señalados por la máquina.

Se requiere una verificación inmediatamente después de que la máquina ha sido relocalizada, y siempre que exista una razón para dudar de la exactitud de los resultados de la carga indicados por la máquina, sin importar el tiempo transcurrido desde la última verificación.

8. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Este estudio está basado en el MODELO DE PLAN DE NEGOCIO F09-9309—011 versión 1 del SENA regional Santander- Centro de Servicios Empresariales y Turísticos.

8.1 ASPECTOS BÁSICOS DEL PLAN DE NEGOCIO

Tabla 9, Aspectos básicos del plan de negocio

Nombre del Plan	Estudio de pre factibilidad de un laboratorio de pruebas de concreto para uso de todas las obras de la compañía URBANAS S.A.
Descripción del negocio (Plantee en qué consiste el negocio que propone)	Hacer los ensayos de compresión y al concreto usado en las obras de URBANAS S.A.
Definición de objetivos (Éstos deben responder a las preguntas: ¿Qué pretendo hacer? ¿Para qué y cómo lo voy a hacer? considerando aspectos relevantes en términos sociales, económicos, ambientales, etc.)	Objetivo General: Hacer un estudio de pre factibilidad de un laboratorio de pruebas de concreto para URBANAS S.A. Objetivos Específicos: • Hacer un estudio de pre factibilidad de un laboratorio de pruebas de concreto para uso de todas las obras de la compañía. • Realizar un análisis comparativo entre un laboratorio propio de la empresa y seguir contratando los servicios de un laboratorio externo.
Justificación (Plantee el(los) problema(s) que detectados y que el negocio pretende solucionar, y luego las razones por las cuales debe llevarse a cabo, teniendo en cuenta aspectos de mercado, tecnología, conocimiento y	La empresa constructora URBANAS S.A. tiene implementado el SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SGC, por esta razón hace gran cantidad de ensayos de resistencia a concreto para garantizar la calidad de sus productos pero no cuenta con un laboratorio propio para la realización de dichos ensayos, motivo por el cual debe contratar los servicios de un laboratorio externo. Este trabajo pretende hacer un estudio de pre factibilidad de un laboratorio propio de la empresa en donde se hagan estos

experiencia en el negocio o en el sector, perfil del emprendedor, etc.)	ensayos ya que la empresa tiene muchas obras en las cuales se necesita este control de calidad para cumplir con el SGC. El estudio de factibilidad para la implementación de un laboratorio propio de la empresa, cubrirá la puesta en funcionamiento de este y la comparación en costos y rapidez respecto a los laboratorios externos que actualmente prestan sus servicios a la empresa, pero no hará la proyección para la acreditación ISO 9000. Este laboratorio se usará para ensayos a compresión de cilindros, flexión en vigas y adoquines, compactación Proctor y CBR, densidades de campo.
---	--

8.2 ESTUDIO DEL MERCADO

8.2.1. Investigación de Mercados

a. Descripción de los Productos y/o Servicios. Elabore un listado de los productos y/o servicios a producir u ofrecer, y para cada uno de ellos describa sus principales características:

Tabla 10, Descripción de los productos y servicios

Producto (s) o Servicio (s) (Especifique el nombre o la identificación para cada producto o para cada grupo de productos y/o servicios)	Características (Describa las ventajas que los productos y/o servicios ofrecen al cliente en comparación con lo que ofrece la competencia)
Ensayo de Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Se haría dentro de la empresa, no por un laboratorio externo
Ensayo de resistencia a la flexión de viguetas	.Se haría dentro de la empresa y no por un laboratorio externo.

b. Análisis de la Competencia. En forma comparativa identifique los principales competidores (directos e indirectos, según se trate de productos semejantes o sustitutos), y detalle sus principales características:

Tabla 11, Análisis de la competencia

Variables de comparación	Principales competidores (Nombre cada uno de los competidores directos o indirectos a nivel local, regional, nacional o internacional.)	
	Nombre competidor 1	Nombre competidor 2
Productos y/o Servicios (Qué vende cada competidor)	Concreservicios	Laboratorio de la pontificia
Precios (Promedio de los que maneja cada competidor para los productos y/o servicio descritos arriba).	PP. cada cilindro \$ 5800 PP. Cada prueba \$11600 Precio para la empresa: \$3911 Precio prueba empresa \$7822	Precio por cada ensayo de flexión: \$19414
Tiempo en el Mercado (Tiempo de funcionamiento de cada competidor)		
Ubicación (País, ciudad, dirección de cada competidor, tanto de sus fábricas como de sus puntos de venta o distribución, según convenga)	Cra 22 # 41-37 tel. 6329537, Bucaramanga. Calle 22c # 130- 51, Bogotá. Calle 73 # 11- 56 Barranquilla Cedes en Cali y Cartagena.	Km 7 vía Bucaramanga-Piedecuesta
Canales de distribución (Medios utilizados por la competencia para distribuir el producto. o servicio.; ej.: punto directo de fábrica, distribuidores minoristas (tiendas, almacenes de cadena, supermercados, etc.), distribuidores mayoristas (agencias comerciales o	Punto directo del laboratorio	Punto directo del laboratorio

empresas especializadas en distribución), Internet, venta por catálogo, multinivel, etc.)		
Publicidad y promoción (Utilizados por la competencia; ej. en medios impresos (directorio telefónico, revistas, prensa, volantes, etc.), publicidad en radio o televisión, vallas publicitarias, Internet, etc.; igualmente, las principales promociones (descuentos por compras, recordatorios, participación en ferias y eventos, muestras gratis, etc.).)	Directorio telefónico, Página de internet y revistas especializadas	Directorio telefónico, Página de internet y revistas especializadas
Ventajas de la competencia (De cada competidor en relación con los productos o servicios que vende; precios, forma de distribución, promociones y publicidad, ubicación, etc.).)	Certificación de la ICONTEC, Tradición en el mercado	Certificación de la ICONTEC, Tradición en el mercado
Desventajas de la competencia (En relación con los productos o servicios que venden, precios, forma de distribución, promociones y publicidad, ubicación, etc.).)	Demora en la entrega de los resultados	Demora en la entrega de los resultados

c. Estudio de la Demanda (Análisis de los Clientes): Investigue las características del mercado al que se va a dirigir; para ello recopile información a través de la observación directa, aplique encuestas, consulte material bibliográfico, expertos, estudios del sector, bases de datos disponibles (Cámara de Comercio, DANE, Alcaldías, etc.), internet, etc. Luego identifique, analice y cuantifiquen los

principales clientes o grupos de clientes a los cuales irán destinados los productos y/o servicios (mercado objetivo):

Tabla 12, Estudio de la demanda

Nombre del cliente o grupo de clientes (Hogares, empresas (tipo o grupo, ej.: confecciones, restaurantes, supermercados, tiendas, instituciones educativas (ej.: jardines infantiles, colegios, universidades, etc.), clientes particulares (estudiantes, profesionales, médicos, etc.)	Características (demográficas, geográficas, socioeconómicas y pictográficas) (Detalle para cada grupo de clientes las principales características geográficas (localización), demográficas (ej.: rango de edades, % de participación por sexo, religión, etc.); socioeconómicas (nivel de educación, ocupación laboral, estrato, nivel de ingreso, etc.) y sicográficas (necesidades, gustos, intereses, motivación de compra)	No. de Clientes (Tamaño del mercado) (Información veraz respecto del número total de clientes en cada grupo de mercado; si es posible datos de participación de la competencia en el grupo)
Demanda interna de la empresa constructora URBANAS S.A.	Obras civiles de URBANAS S.A. ubicadas en Bucaramanga y su área Metropolitana	9 obras en ejecución y varias proyectadas

8.2.2. Estrategias de Mercado

a. Estrategias de Producto. Para cada producto o grupos de productos y/o servicios describa las principales características, dejando claro los aspectos de innovación, diferenciación, incorporación de tecnología que lo caracterizan o lo hacen mejor que los existentes.

Tabla 13, Estrategias de producto

Producto(s) o servicio(s) (Relacione una vez más cada producto. o grupos de productos. y/o servicios.)	Aspectos diferenciadores o innovadores (Describa las características que diferencian el producto, que lo hacen innovador respecto de la materia prima o materiales utilizados, formas de presentación, colores, sabores, dimensiones, tipo de empaque, peso, tiempo de duración o vida útil, garantía ofrecida, etc. o las ventajas o beneficios que los productos y/o servicios le ofrece al cliente en comparación con lo que ofrece la competencia, la nueva tecnología que propone respecto al proceso de producción, al aporte al sector productivo, etc.
Ensayo de compresión simple de cilindros de concreto	Rapidez en la entrega de resultados, agilidad al recoger las muestras, mayor disponibilidad al servicio de las obras de la empresa. Mejor precio.

b. Estrategias de Distribución. De acuerdo a la cobertura que se aspira tener en el mercado, detalle los canales de distribución a utilizar para hacer llegar mis productos y/o servicios a los consumidores o clientes finales.

Tabla 14, Estrategia de distribución

Canales de distribución (Medios a utilizar para distribuir el producto. o servicio.; ej.: punto directo de fábrica, distribuidores minoristas (tiendas, almacenes de cadena, supermercados, etc.), distribuidores mayoristas (agencias comerciales o empresas especializadas en distribución), Internet, venta por catálogo, multinivel, etc.)	Motivos para elegir dichos canales (Detalle las razones o conveniencia del por qué utilizaría dichos canales o formas de distribución y los requerimientos para la utilización de los mismos (permisos, licencias, medios y costos de transporte, etc.).
Correo interno de la empresa. Sistema de intranet de la obra.	Mayor agilidad en la comunicación Políticas internas de la empresa.

c. Estrategias de Promoción y Publicidad. Proponga las principales formas bajo las cuales dará a conocer el producto y/o servicio en el mercado y las estrategias (“ganchos”) que aplicaría para atraer clientes e incentivar las ventas.

Tipo de Publicidad o Promoción (Medios impresos (directorío telefónico, revistas, prensa, volantes, etc.), publicidad en radio o televisión, vallas publicitarias, Internet, etc.; igualmente, las principales promociones (ej. descuentos por compras, recordatorios), participación en ferias y eventos, muestras gratis, etc.).	Frecuencia de Uso (De los medios de publicidad o promoción; ej., una sola vez por lanzamiento, en forma periódica (mensual, semestral, anual)	Costos Asociados (Lo que cuesta (\$) cada una de las estrategias a utilizar para dar a conocer los productos y/o servicios a clientes y/o distribuidores.
No aplica por ser un servicio interno de la empresa.		

d. Estrategias de Servicio. (Relacione las estrategias adicionales de servicio (valor agregado) que permitirán diferenciar su negocio de la competencia, en

términos de servicio pre y postventa, mecanismos de atención a clientes (rapidez en la atención, servicio a domicilio, etc.), formas de pago, etc.).

Si los ensayos se realizan dentro de la empresa se optimizan los tiempos de realización de las pruebas y entrega de resultados. Además se ahorra dinero en la realización del control de calidad que hace la empresa como parte del SGC.

e. Estrategias de Precios. Compare los precios del negocio en relación a los precios promedio de la competencia directa. Tenga en cuenta que los precios guardan relación con el nivel de competencia, el grado de innovación y diferenciación y la estructura de costos.

Tabla 15, Estrategia de Precios

Producto(s) o Servicio(s)	Precios del Negocio Propuesto (promedio para cada uno de los productos. y/o servicios)	Precios de la Competencia (promedio de cada producto y/o servicio)
P1: Ensayo de compresión simple a cilindros de concreto	\$ 7000	\$ 7822 ¹⁰
P2: Ensayo de flexión al concreto	\$ 18000	\$ 19413

f. Estrategias de aprovisionamiento. (Relacione los principales proveedores que tendría el negocio para la adquisición de materias primas o servicio, a nivel local regional, nacional o internacional. Detalle las ventajas de cada proveedor en

¹⁰ 10 URBANAS. Archivos de la empresa. Bucaramanga.

relación con los productos O servicios que éste ofrece: precios, forma de distribución, promociones, descuentos, ubicación, etc.

- PINZUAR LTDA., calle 18 No 103B- 72 Bogotá. Tel 4157020
- DIRIMPEX LTDA., Cra 38ª No 25-66 Bogotá tel. 2688496-2682254
- Rosembert,
- SSERVINTEGRAL Cra 20 No 39-33 Bogotá. Tel 3382505

g. Proyecciones de Ventas. Con base en los resultados de todo el estudio del mercado, proyecte la cantidad de producto y/o servicios que aspira vender una vez inicie el negocio:

Tabla 16, Proyecciones de ventas

Productos y/o Servicios	Precio de Venta por Unidad (Promedio para cada uno)	Unidades Vendidas por Semana (Es el resultado de las ventas/día por el número de días que se trabajará a la semana. Halle el promedio de las unidades vendidas semana, según se facilite su cálculo).	Unidades Vendidas x Mes (Es el resultado de las ventas diarias o de las ventas semana por el número de días o semanas trabajadas al mes, según convenga y se facilite su cálculo).
P1: Ensayo de compresión	7000	232	928
P2: Ensayo de flexión	18000		

Total Ventas Semanales (\$) (Multiplique el precio de venta por la cantidad vendida semanalmente o el promedio total de ventas a la semana, para cada uno de los productos)	Total Ventas Mensuales (\$) (Calcule las ventas mensuales para cada uno de los productos y/ o servicios, convirtiendo las ventas diarias o semanales a valores mensuales)	Ventas Promedio Estimadas de la Competencia (\$) (Estime las ventas que en promedio efectúa la competencia (diaria, semanal o mensual, según se facilite su cálculo), a fin de tener un comparativo respecto a las de su negocio que permita analizar la realidad de sus proyecciones.
232*\$7000= \$1.624.000	928* \$7000 = \$ 6.496.000	

Ensayos programados y/o realizados en las obras de la compañía

Tabla 17, ensayos programados o realizados en la empresa

Obra	Numero de ensayos programados	Ensayos semanales	Ensayos Mensuales
Punta Ruitoque	100	3	13
Valle de rocas	100	3	13
Tayrona I	974	30	122
Tayrona 2	1000*	31	125
Casa Puyana	1000	31	125
Fosunab	1000*	31	125
Hipinto	1500*	47	188
La cabecera	900	28	113
Casa de don David	850	27	106
	Totales	232	928

*Valores proyectados a realizar en estas obras.8.3 ESTUDIO TÉCNICO

8.3.1 Capacidad de Producción. Con base a los resultados del mercado, la tecnología disponible, la disponibilidad de materias primas y de capital (\$), entre otros aspectos, determine la capacidad de producción que tendría su unidad productiva en condiciones normales de operación (capacidad instalada).

Tabla 18, Capacidad de Producción

Tipo de Capacidad	Promedio de Unidades/Mes (de productos o servicios)	Promedio de Unidades para el Primer Año (productos o servicios)
Capacidad máxima de producción (capacidad instalada)	(60 un/día * 5.5) =1320	15840
% de utilización de la capacidad instalada en el primer año de operación	100%	100%
Capacidad utilizada en el primer año de operación (capacidad instalada x % de utilización)	1320	15840

8.3.2 Descripción del Proceso Productivo. Describa desde el principio hasta el final y en forma secuencial cada una de las actividades y procedimientos que forman parte del proceso de producción de su producto ó servicio; clarifique las etapas o pasos que se requieren en la elaboración de sus productos o en la prestación del servicio (En procesos de producción incluye las fases de control de calidad y manejo de residuos o desechos).

1. Recoger los especímenes en cada una de las obras
2. Registro de datos
3. Disponer de los especímenes en el cuarto de curado
4. Pesar y medir los especímenes
5. Colocar el neopreno a los especímenes
6. Llevar los especímenes a la máquina de ensayos.
7. Aplicar carga hasta lograr la falla según los procedimientos descritos en el capítulo 7, basados en la norma NTC 673
8. Elaboración y entrega de los resultados al departamento de construcciones.

9. Almacenamiento de los escombros producidos

10. Disposición final de los escombros.

8.3.3 Requerimientos (infraestructura, materias primas y mano de obra)

a. Requerimientos de Maquinaria, Equipo, Herramientas, Muebles y Enseres.

De acuerdo a la capacidad de producción proyectada, relacione los elementos que va a requerir: maquinaria, equipos, herramientas, muebles, enseres, software, tanto para la producción como para el área administrativa.

Tabla 19, Requerimientos de maquinaria, equipo, Herramientas

Elemento	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)	Vida útil (tiempo total de depreciación)
Reforma Planta física del terreo donde se instalara el laboratorio	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	10
Maquina de ensayos. Prensa Multiservicios para falla de cilindros a compresión base y neoprenos	1	\$ 18.815.200	\$ 18.815.200	6
Computador para realizar informes de pruebas	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	3
Balanza de 20 Kg	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	3
Herramientas menores	1	\$ 500.000	\$ 500.000	2
Implementos de oficina	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	2

b. Requerimientos de Materias Primas, Materiales o Insumos. Relacione las materias primas o insumos que se requieren en la elaboración de los productos o en la prestación del servicio.

Tabla 20, Requerimientos de materias primas, materiales o insumos

Tipo de Materia Prima o Insumo	Unidad de Compra	Costo por Unidad de Compra (\$)	Cantidad Requerida Mensual para el Nivel de Producción	Valor Total Mensual Utilizado (\$)
Neoprenos	unidad	\$ 33.000	1	\$ 33.000,0
Aceite Hidráulico	¼ galón	\$ 20.000	1/6 unidad/mes	\$ 3.333,3
Manguera	Unidad	\$ 50.000	1/6 unidad/mes	\$ 8.333,3
Calibración	unidad	\$ 500.000	1 calibración /año	\$ 41.666,7
Total				\$ 86.333

c. Requerimientos de Mano de Obra Directa. Relacione los requerimientos de mano de obra directa (personal que interviene directamente en la elaboración del producto o prestación del servicio), de acuerdo al nivel de producción o ventas estipulado.

Nombre del cargo	Cantidad	Salario básico a pagar mes
laboratorista	1	1.200.000

d. Localización de la Empresa. Proponga por lo menos tres posibles sitios de localización para la empresa, seleccionando el más conveniente de acuerdo a factores tales como mercado objetivo, disponibilidad de terrenos o locales, costos de funcionamiento, atractivo del sector, POT (Plan de Ordenamiento Territorial), vías de acceso, etc.

- Vía Porvenir a la ladrillera, Bucaramanga en el almacén 01 de URBANAS S.A.

8.4 ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y LEGALES

8.4.1 Análisis DOFA. De acuerdo al estudio del mercado y para un escenario presente y futuro, identifique las fortalezas y debilidades que tendría su empresa (análisis interno), las oportunidades y amenazas (análisis externo); de igual forma, las estrategias a implementar con las cuales se contrarrestarán las debilidades y amenazas y se aprovecharán las fortalezas y oportunidades.

Tabla 21, Análisis DOFA

Debilidades de mi Negocio Frente a la Competencia • Ser nuevos en el mercado • Obtener la certificación de la ISO 9000	Oportunidades del Entorno (Presente y Futuro) • Monopolio de todas las obras de URBANAS S.A. • Más obras proyectadas a futuro. • Prestar los servicios del laboratorio al público en general
---	--

Fortalezas de mi Negocio Frente a la Competencia - Ser el único laboratorio proveedor de servicios de la empresa - El respaldo y la tradición de URBANAS S.A.	Amenazas del Entorno (Presente y Futuro) Que la empresa enfoque sus proyectos hacia el urbanismo y o hacia la construcción de unidades familiares terminadas, pues disminuiría la demanda de ensayos de laboratorio.
Estrategias para Contrarrestar Debilidades y Amenazas y Aprovechar las Fortalezas y Oportunidades - Dar a conocer el laboratorio al director de construcciones de la urbanizadora y además informar a todos los directores de obra de la implementación del laboratorio dentro de la organización, - El departamento de calidad de la empresa en cabeza de la ingeniera de calidad haría la gestión necesaria para acreditar el laboratorio ante la ISO 9000, como ya se hizo con todas las dependencias de la urbanizadora. - La nueva visión de la urbanizadora apunta hacia la consolidación de la misma como una de las 5 empresas constructoras más importantes del país dentro de los próximos 5 años¹¹	

8.4.2 Descripción de Cargos y Funciones. Presente para cada cargo las funciones que desempeñaría y los requisitos en términos de formación académica y experiencia laboral.

Nombre del cargo	Requisitos Mínimos del Cargo	Funciones
laboratorista	Técnico profesional con experiencia mínima de 2 años en el cargo de laboratorista	Pesar, medir y realizar la prueba de compresión simple a especímenes cilíndricos de concreto según la norma NTC 673.

¹¹ URBANAS. Manual de calidad. Bucaramanga, 2009.p5

8.4.3 Requisitos Legales. Especifique los requisitos legales (trámites y licencias) con los que deberá cumplir para la creación y operación de su empresa (constitución legal, normas urbanas, ambientales, registros, aspectos tributarios, protección intelectual y ambiental)

No es necesario por ahora hacer trámites legales para poner en funcionamiento el laboratorio pues su puesta en marcha se haría dentro de los predios del ALMACÉN 01 de URBANAS S.A. este predio ya cuenta con las licencias ambientales y territoriales para el almacenamiento y manipulación de materiales de construcción y elementos relacionados.

8.5 ASPECTOS FINANCIEROS

8.5.1 Costos de Producción. Para la capacidad de producción y ventas proyectadas y detalladas en el estudio técnico, presente en forma global o total los costos de materia prima directa, mano de obra directa y otros costos de producción, en que se incurrirá para alcanzar dicho nivel de operación.

a. Costos totales de materia prima directa

Tabla 22, Costos totales de materia prima directa

Tipo de materia prima o insumo	Valor total mensual utilizado (\$)
Neoprenos	\$ 33.000,0
Aceite Hidráulico	\$ 3.333,3
Manguera	\$ 8.333,3
Calibración	\$ 41.666,7
Total mensual	\$ 86.333

b. Costos totales de mano de obra directa

Nombre del cargo	Salario básico a pagar mes	Auxilio de transporte	Total Salario base	Prestaciones totales	Salario real mes
laboratorista	1.200.000,0	65.000,0	1.265.000,0	775.000,0	2.105.000,0
					2.105.000,0

c. Otros costos de producción o costos indirectos de fabricación. Presente el valor mensual de otros costos relacionados con la elaboración de sus productos y que no se registraron en el cálculo de los costos de materia prima directa y mano de obra directa; ej.: personal fijo de producción (jefe de producción, supervisores), costos de mantenimiento, suministros de aseo, arriendo de fábrica, servicios públicos de fábrica, depreciación (de maquinaria, equipos y herramientas de fábrica), etc.:

Tabla 23, Costos indirectos de producción

Tipo de costo	Valor mes (\$)
Oficina y aseo	\$ 100.000,0
Servicios públicos	\$ 300.000,0
Depreciación Maquina de ensayos.	\$ 308.946,7
Depreciación Computador para realizar informes de pruebas	\$ 25.000,0
Equipo de econocap de 6"	\$ 4.640,0
Depreciación Balanza de 20 Kg	\$ 41.250,0
Depreciación Herramientas menores	\$ 20.833,3
Depreciación Implementos de oficina	\$ 41.666,7
Camioneta para recoger las muestras*	\$ 1.320.000,0
Total mensual	\$ 2.162.336,7

*La camioneta se contrata por 3 días a la semana para recoger las muestras de todas las obras, por un valor de \$ 110.000 pesos el día de servicio, este valor incluye combustible mantenimiento y conductor.

8.5.2 Gastos de Administración y Ventas. Presente los gastos totales relacionados con la administración y ventas de su negocio.

a. Gastos de Personal Administrativo y de Ventas

Tabla 24, Gastos administrativos y ventas

Nombre del Cargo	Salario Básico a Pagar/Mes	Auxilio de Transporte	Total Salario Base	Prestaciones Totales	Salario Real/Mes
Total mensual					\$

b. Otros gastos de Administración y Ventas. Presente los demás gastos de administración o ventas como por ejemplo, servicios públicos de oficina (teléfono, internet, TV), impuestos (industria y comercio, predial, Sayco y Acimpro), papelería y útiles de oficina, publicidad (directorío telefónico, volantes, suscripciones a revistas o periódicos, muestras de producto, etc.), depreciación de equipos, muebles y enseres y útiles de oficina, etc.

Tabla 25, Otros gastos de administración y ventas

Tipo de Gasto	Valor Mes (\$)
Servicio de internet para el envío de resultados a las obras	\$ 100.000
Total mensual	\$100.000

8.5.3 Total Costos y Gastos (Producción, Administración y Ventas). Presente el resumen de los costos y gastos calculados.

Tabla 26, Total Costos y gastos

Tipo de costo o Gasto	Valor Total/Mes
Total mensual de materia prima directa (a)	\$ 86.333,3
Total mensual de mano de obra directa (b)	\$ 2.105.000,0
Total mensual de otros costos de producción (c)	\$ 2.162.336,7
Subtotal costos de producción mes (A)	\$ 4.353.670,0
Total mensual de gastos de personal administrativo (a)	\$ 0,0
Total mensual otros gastos de administración y ventas (b)	\$ 100.000,0
Total Mensual de Costos y Gastos (B)	\$ 100.000,0
Total Costos y Gastos -Producción, Administración y Ventas- (A+B)	\$ 4.453.670,0

8.5.4 Presupuesto de Inversión

Tabla 27, Presupuesto e inversión

Tipo de Inversión	Valor Total	Forma de Financiación	
		Recursos Propios	Otro
A. Inversión fija			
Total Terrenos	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
Total Construcciones y Obras Civiles	\$ 8.000.000,0	\$ 8.000.000,0	
Total Maquinaria, Equipo y Herramientas de Fábrica	\$ 20.815.200,0	\$ 20.815.200,0	
Total Muebles y Enseres y Equipo de Oficina	\$ 2.500.000,0	\$ 2.500.000,0	
Total Vehículos	\$ 0,0	\$ 0,0	
Total Otra Inversión Fija (especifique cual)			
Subtotal Inversión Fija	\$ 31.315.200,0	\$ 31.315.200,0	
B. Gastos pre operativos			
Total Gastos de Constitución Legal y Trámites	\$ 0,0	\$ 0,0	
Total Gastos de Estudios y Licencias	\$ 0,0	\$ 0,0	
Total Gastos de Registros y Marcas	\$ 0,0	\$ 0,0	
Total Gastos de Adecuaciones Locativas	\$ 1.000.000,0	\$ 1.000.000,0	
Total Gastos de Capacitación de Personal	\$ 0,0	\$ 0,0	
otros gastos Pre operativos (especifique cuáles)			
Subtotal Gastos Pre operativos	\$ 1.000.000,0	\$ 1.000.000,0	
C. Capital de trabajo			
Materia Prima	\$ 603.000,0		
Mano de Obra Directa	\$ 2.105.000,0		
Nómina Administrativa	\$ 0,0		
Otros Costos de Producción	\$ 2.162.336,7		
Gastos de Personal Administrativo	\$ 0,0		
Otros Gastos de Administración y Ventas	\$ 0,0		
Subtotal Capital de Trabajo	\$ 4.870.336,7		
Total de la Inversión	\$ 37.185.536,7		

De acuerdo a los valores detallados en el estudio técnico y al cálculo de los costos y gastos totales, presente el resumen de la inversión total que se requiere para la puesta en marcha de su negocio, la cual está compuesta de inversión fija (bienes o activos tangibles), los gastos pre operativos (gastos en los que se debe incurrir antes de la operación) y el capital de trabajo (efectivo disponible para financiar la operación del negocio durante el tiempo en el cual la empresa empiece a generar ingresos suficientes para cubrir la totalidad de los costos y gastos).

8.5.5 Estado de Resultados

Tabla 28, Estado de resultados

Concepto	Mensual	Anual
Valor de las Ventas	\$ 6.496.000,0	\$ 77.952.000,0
(-) Costos de Producción	\$ 4.453.670,0	\$ 53.444.039,7
(=) a Utilidad Bruta	\$ 2.042.330,0	\$ 24.507.960,3
(-) Gastos de Administración y Ventas	\$ 0,0	\$ 0,0
(=) Utilidad Operacional	\$ 2.042.330,0	\$ 24.507.960,3
(-) Intereses	\$ 0,0	\$ 0,0
(=) Utilidad antes de Impuestos	\$ 2.042.330,0	\$ 24.507.960,3
(-) Impuestos		\$ 0,0
(=) Utilidad Neta	\$ 2.042.330,0	\$ 24.507.960,3

La tasa interna de retorno mensual está dada por:

$$20815200 = Ing\ men * \left(\frac{P}{A}, i = ?, 6 * 2\right) - 500000 * \left(\frac{P}{A}, i = ?, 6\right)$$

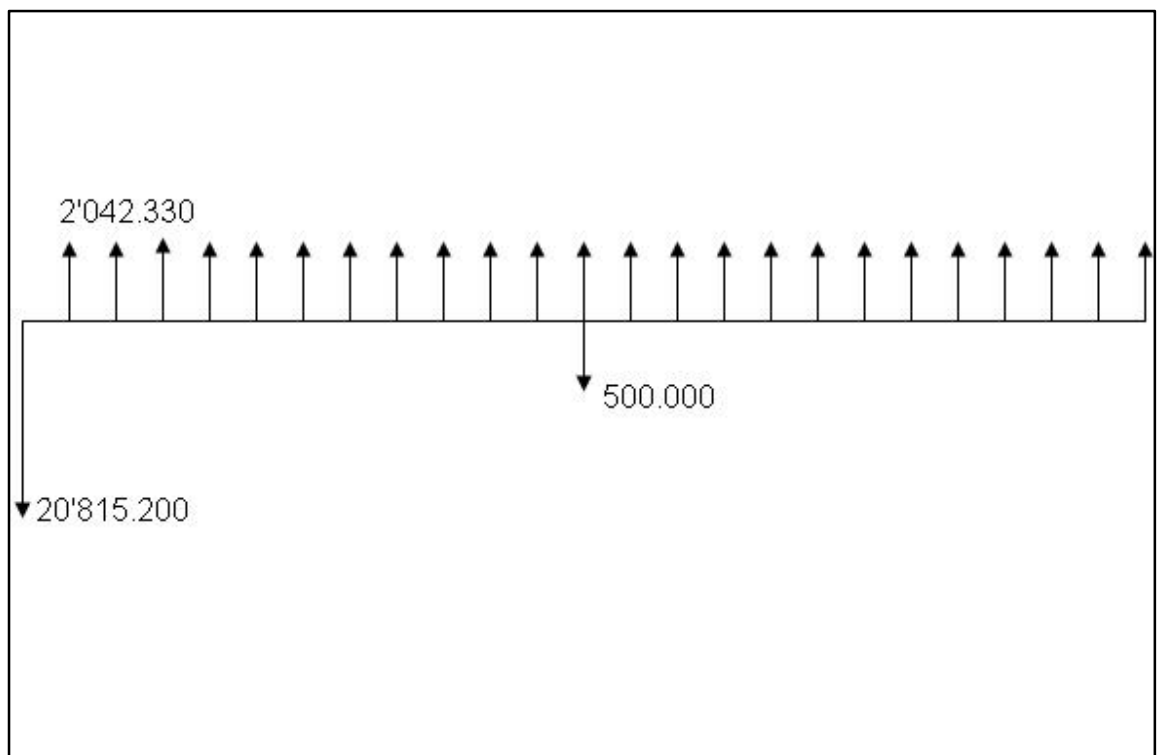
$$20815200 = 2042330 * \left(\frac{(1+i)^{12} - 1}{i * (1+i)^{12}} \right) - 500000 * \left(\frac{(1+i)^{12} - 1}{i * (1+i)^{12}} \right)$$

$$i = 2.26\%$$

$$i_{an} = (1+i)^{12} - 1 = 30.75\%$$

Flujo de caja

Figura 27, Flujo de caja



9. CONCLUSIONES

- * Se realizó, organizó y se revisó el cumplimiento de las actividades correspondientes al control de calidad en la obra Punta Ruitoque de la constructora URBANAS S.A. basado en el SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD. Este sistema de gestión de la calidad garantiza que los procesos y los productos de la constructora estén certificados por la norma ISO 9001.
- * Se realizó el PLAN DE CALIDAD de la obra Punta Ruitoque para hacer el seguimiento al SGC. En este plan de calidad quedan consignados los procedimientos para hacer seguimiento al control de calidad, también son consignados todos los certificados de calibración de todos los equipos usados en el control de la calidad.
- * Se aplicó la metodología de las normas NTC 673, NTC 550, NTC 396, INVI-414 para hacer el control de calidad al concreto, por medio de las pruebas de asentamiento, compresión y flexión, además se cumplieron los requisitos para la toma de muestras en obra.
- * Se coordinó el envío de muestra al laboratorio para su ensayo así como el análisis de los respectivos resultados.
- * Se revisaron todos los certificados de calidad de los materiales usados en obra como de los equipos usados en la construcción.
- * El estudio de pre factibilidad de un laboratorio propio de la empresa para realizar el ensayo de compresión en cilindros mostró que es económicamente factible y además que optimizaría los tiempos de entrega de resultados y agilizaría el control de calidad de la empresa.

- * El análisis comparativo mostro además que uno de los principales inconvenientes de montar un laboratorio propio de la empresa es su certificación, pues la empresa ya está certificada y no puede hacer los ensayos en un laboratorio sin certificar
- * La certificación del laboratorio genera un trabajo investigativo adicional

BIBLIOGRAFÍA

- * ASOCEM, Asociación de productores de concreto, Control de Calidad del concreto en pavimentación, 2006. Internet: (http://www.mtc.gob.pe/portal/..7%20cc_pav_concreto_asosem.pdf).
- * EUCLID- TOXEMENT” Hoja técnica Vulkem 116. Internet: (Http://www.toxement.com.co/pdf_final).
- * ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería. Bogotá D.C.
- * ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. NTC 396 Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. Bogotá D.C. Legis Editores, 1989, 559p.
- * ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. NTC 550 Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra. Bogotá D.C. 2006
- * ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas. NTC 673 Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto. Bogotá D.C. 2006.
- * ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Tecnicas. NTC-2 Ensayo a tracción para materiales metálicos. Método de ensayo a temperatura ambiente. Bogotá, 1995-11-29

- * INVIAS, Instituto Nacional de vías, Norma de ensayo de Materiales para Carreteras. I.N.V.E.-410 Resistencia a la compresión de cilindros de concreto Santafé de Bogotá D.C., 1998.
- * INVIAS, Instituto Nacional de vías, Norma de ensayo de Materiales para Carreteras. I.N.V.E.-414, Resistencia a la flexión de concreto método de la viga simple cargada en los tercios de la luz. Santafé de Bogotá D.C., 1998.
- * INVIAS, Instituto Nacional de vías, Norma de ensayo de Materiales para Carreteras. I.N.V.E.-401, Toma de Muestra de concreto Fresco. Santafé de Bogotá D.C., 1998.
- * NATIONAL READY MIXCED CONCRETE ASSOCIATION, CIPES 16/NRMCA Traducido en convenio con la federación Iberoamericana de Hormigón Premezclado 1998. Internet: (http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP_16_ES.pdf)
- * Normas Colombianas de Construcciones Sismo resistentes, NSR 98 Titulo C: Concreto Estructural. Santa Fe de Bogotá, 1998.
- * NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .ICONTEC. Bogotá: Legis Editores, 1989.
- * PAVCO S.A. “Manual técnico: Tubo sistemas Biaxial PVC Biorientado dúctil “ Internet:(http://www.pavco.com.co/files/data/20100721342561_s.pdf)
- * PAVCO S.A. “Manual técnico: Tubo sistemas para alcantarillado Novafort Novaloc” Internet:(http://www.pavco.com.co/files/data/2009100721342561_s.pdf)

- * Plan de Calidad obra de Urbanismo Punta Ruitoque NTC- ISO 9001:2000.
- * SENA Servicio Nacional De Aprendizaje. Modelo de plan de negocio.F09-9309—011. Regional Santander. 2010-05-18
- * SIKA COLOMBIA S.A. “Hoja técnica SikaRod: Fondo de Junta” Internet: (http://www.sika.com.co/co-ht_sikaRod.pdf)

ANEXOS

ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD.

	PLAN DE CALIDAD PROYECTO: PUNTA RUITOQUE	CÓDIGO	CTR-FO-04
		VERSIÓN	6
		HOJA	126 de 161

ELABORÓ PLAN DE CALIDAD: ING. PEDRO NEL ÁVILA EDWIN LEAL MACÍAS	FECHA: 15 JULIO DE 2010
APROBÓ PLAN DE CALIDAD: ING. VÍCTOR JULIO REYES	FECHA:

PLAN DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Versión	Modificaciones
JULIO DE 2010	1	PLAN CALIDAD INICIAL

1. ALCANCE DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: PUNTA RUITOQUE	
Fecha de Inicio del proyecto: 1 DE JUNIO DE 2010	
Descripción del Objeto: URBANISMO: <u> X </u> CONSTRUCCIÓN: <u> </u>	
DESARROLLO URBANÍSTICO PARA EL CONJUNTO RESIDENCIAL PUNTA RUITOQUE, CONFORMADO POR 78 LOTES INDIVIDUALES PARA CASAS DE CONJUNTO NUMERO 1 Y 71 LOTES INDIVIDUALES PARA CASAS DE CONJUNTO NUMERO 2. LOS CUALES INCLUYEN CONSTRUCCIÓN DE ANDENES, ZONAS VERDES, VÍAS, CERRAMIENTOS, ALCANTARILLADO, OBRAS ELÉCTRICAS E HIDRÁULICAS, PORTERÍA, ZONA SOCIAL.	
Ubicación del Proyecto:	
El proyecto está localizado de la siguiente manera: NORTE: Escarpe norte de la Mesa de Ruitoque SUR: conjunto residencial Colinas del Viento ORIENTE: Quebrada el Roncador OCCIDENTE: Vía de acceso al proyecto	
Estrato Objetivo: 6	

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN					
Mampostería Estructural	X	Sistema Tradicional		Sistema Túnel	
Otros (Especifique)					
URBANISMO					

Numero de Lotes: 149
Descripción de los lotes: LOTES DOTADOS CON TODOS LOS SERVICIOS PÚBLICOS (AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, GAS, ELÉCTRICO Y COMUNICACIONES) EMPRADIZADOS Y CON LINDEROS DEMARCADOS CON MOJONES.

Descripción Obras de Urbanismo Interno: CONSISTE EN LA REALIZACIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRA DE LAS VÍAS INTERIORES DE LOS CONJUNTOS. CONSTRUCCIÓN DE REDES PRINCIPALES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS, ACUEDUCTO, RED DE GAS, RED DE COMUNICACIONES, RED ELÉCTRICA, ANDENES, VÍAS INTERIORES, CERRAMIENTO, ZONA SOCIAL Y PORTERÍA
--

FECHAS DE ENTREGA				
Fecha de Entrega Total del Proyecto: 31 DE JULIO DE 2011				
CUADRO DE REQUISITOS MÍNIMOS				
Requisito	Elaboró	Fecha	Versión	Teléfono
1. Estudio de Suelos	Geotecnología Ltda.	03 /01/07		
2. Licencia de Construcción	Curaduría segunda Floridablanca	23/04/10		
3. Documento de Seguimiento y Control Ambiental	Urbanas S.A.	15 / 05 / 09		
4. Diseño Estructural				
5. Diseño Urbanístico y Arquitectónico	Arq. Mauricio Sanmiguel	31 / 03 / 09	B	
6. Diseño Eléctrico	Electro ingeniería Ltda.	24/05/10	A	
7. Diseño Hidráulico y Sanitario	Gradex Ltda.	26/04/10	A	
8. Presupuesto de Obra	Departamento Planeación URBA	11/06/10	1	
9. Programa de Trabajo	Interventoria	pendiente		
10. Especificaciones ofrecidas	Departamento planeación URBA	25/06/10		
11. Centro de Costo	Departamento Planeación URBA			
12. Asignación de Almacén	Departamento Planeación URBA	01/06/10		

2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO.

A continuación se identifican los cargos establecidos para la ejecución del proyecto:

Rol	Nombre	Responsabilidades específicas en el Proyecto
Director de Construcciones	ING. VÍCTOR JULIO REYES G.	Dirección general de construcciones
Director de Obra	ING. PEDRO NEL ÁVILA	Dirigir, ejecutar, planear, supervisar, controlar la ejecución del proyecto.
Electricista Residente	ING. MANUEL FIGUEROA	Colaborar en la planeación, dirección y control de las instalaciones internas eléctricas, de comunicación y redes exteriores a ejecutar en la obra.
Administrador de Obra	TEC. SANDRA YANETH FUENTES	Coordinar la legalización de contratos, organizar carpeta de contratistas, Coordinar la mensajería de la obra, recibir autoliquidaciones de la Seguridad Social y tramitar planillas
Supervisor de Obra	TEC. LUIS VEGA	Supervisar, controlar y monitorear la ejecución del diseño en obra.
Supervisor eléctrico	TEC. FERNEY RAMÍREZ	Supervisar, controlar y monitorear la ejecución del diseño en obra en la parte eléctrica.
Ingeniero Auxiliar de Obra	ING. JOSÉ RICARDO BARRAGÁN T.	Apoyo en el soporte del sistema de gestión de calidad de la empresa en obra.
Almacenista		Control de entradas y salidas de materiales en el almacén de la obra y manejo general del almacén. Control de materiales: Recibo, almacenamiento y entrega
Auxiliar almacenista	SR. JORGE FLÓREZ	Control de materiales: Recibo, almacenamiento y entrega.
Residente de Interventoría	ING. ELKIN BARBOSA	Validación de los documentos contractuales para coordinar la vigilancia y control sobre los contratistas. Revisar y analizar el control de avance de obra. Desarrollar el control de costos de las diferentes obras desarrolladas por la compañía.
Inspector de Seguridad Industrial	OMAR TARAZONA	Inspeccionar, evaluar, controlar, estudiar, los peligros y controlar los riesgos para evitar posibles accidentes.

3. PRODUCTOS A ENTREGAR Y CONTROL DE CALIDAD E INTERVENTORIA

Adjunto se encuentran los registros de actividades a desarrollar dentro del proyecto y la programación de control de calidad de cada actividad.

Adicionalmente se han establecido las siguientes actividades de control:

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.

Reuniones del Comité de Gerencia

Reunión	Comité de Gerencia
Objetivos	(a) Autorizar la iniciación del proyecto (b) Seguimiento al progreso del proyecto en lo que respecta al plan. (c) Confirmar la terminación del proyecto.
Frecuencia	(a) Antes de la iniciación del proyecto. (b) Según la necesidad. (c) Al concluir el proyecto.
Asistencia	Gerente, 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. (b) Revisar y ajustar los diseños técnicos y arquitectónicos. (c) Planear y controlar las actividades a ejecutar. (d) Análisis de los productos no conformes presentados en la obra
Frecuencia	Quincenal.
Asistencia	DICO, INTE, DIRO/ RESI e invitados y DPLA cuando se requiera el numeral b.
Documentación	Acta de Reunión de Obra.
Distribuir a	SAFI

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 semanalmente en el comité de obra el estado de la programación según el informe presentado por INTE o por el ingeniero interventor de control de programación de obra.
Frecuencia	Quincenal.
Responsable	DIRO/RESI
Distribuir a	Original Archivo de Obra, DICO
Documento base	Programación de obra, Suretrak o Project.

Reporte	Informe de Costos
Objetivos	a) Controlar los costos del proyecto para lograr la utilidad esperada.
Frecuencia	Mensual.

Responsable	INTE
Distribuir a	Comité de Gerencia
Documento base	Presupuesto de Obra

4. PROGRAMAS DE TRABAJO

Se anexa Programa de Trabajo.

5. PRESUPUESTO DE OBRA

Se anexa Presupuesto de Obra

6. 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 COGE que tengan un gran impacto en: - La utilidad esperada - Desviaciones importantes de presupuesto	INTE	Presupuesto dinámico, enfoque gerencial
3. Cuando se presentan cambios en los Diseños de Ingeniería y Arquitectónicos se comunica a DPLA.	DICO, DIRO O RESI	
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 se reúne el comité de obra con el programador outsourcing 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.	DIRO/RESI	Documentos y Registros afectados, Listado Maestro del Proyecto.

ANEXO 2. CTR-FO-04-A1. PLAN CALIDAD DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

	ANEXO 1 PLAN DE CALIDAD ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	CÓDIGO	CTR-FO-04-A1
		VERSIÓN	2
		HOJA	131 de 161

PROYECTO: _____

ELABORÓ: _____

FECHA: _____

APROBÓ: -----

No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN						
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					
No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
1,7	Desagües					
1,8	Estructura Placas					
1,9	Estructura de Columnas					
1,10	Estructura de Vigas					
1,11	Mampostería					
1,12	Mampostería estructural					
1,13	Instalaciones eléctricas					
1,14	Instalaciones Hidrosanitarias y Gas					
1,15	Frisos					
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					

ACTIVIDADES DE URBANISMO						
No.	Proceso/Actividad	Especificaciones	Control de Calidad	Documentos Referenciados	Registro	Observaciones
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					
1,23	Varios y remates					

ANEXO 3. CTR-FO-04-A2 PROGRAMA DEL CONTROL DE CALIDAD

	ANEXO 2 PLAN DE CALIDAD PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA (Pruebas, ensayos)	CÓDIGO	CTR-FO-04-A2
		VERSIÓN	2
		HOJA	133 de 161

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				
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor, exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción del Hierro				
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 malla				
No	Actividad	Controles de Calidad	Frecuencia	Ubicación	Laboratorio	Total de pruebas o controles programados
7	Estructura de Columnas	Resistencia a la compresión del concreto				
		Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción de Hierro				

8	Estructura de Vigas y Placas	Resistencia a la compresión del concreto Hierro: Verificar registro de pruebas del proveedor exigidas por la NSR (Ver manual de materiales) Resistencia a la tracción del Hierro				
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	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 ELÉCTRICAS						
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				

ANEXO 4. CTR-FO-71 VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRÁFICOS

[illegible]

VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS					CODIGO																																	
					VERSION																																	
FECHA		EQUIPO																																				
OBRA		EODOLITO	ESTACION	NIVEL	TRANSITO	MIRA																																
ACTIVIDAD		APROXIMACION		MARCA																																		
CONTRATISTA		PRECISION		K																																		
PLANO DEL LEVANTAMIENTO		CARTERA																																				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Δ</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">★</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Δ	★	D	1				2			2				1			3				2			4				1		
			Δ	★	D																																	
		1																																				
			2																																			
		2																																				
			1																																			
		3																																				
			2																																			
		4																																				
			1																																			
Procedimiento: Colocar 2 estacas a una distancia medida de 10 metros, un punto se denominará 1 y el siguiente a la derecha punto 2. Armar en el punto 2, centrar el aparato y orientar al punto 1 con el nonio en 00°00'00"; se gira el aparato con un ángulo de 90°00'00" para colocar una estaca a una distancia de 10 metros, al que denominaremos punto 3; se repite la operación trasladando el aparato al punto 3, se centra y nivela, se mira hacia el punto 2 con el nonio en 00°00'00" y se gira 90°00'00" colocando una estaca a una																																						
					Página 1																																	
					ANGULO DE CIERRE:																																	
					ERROR ANGULAR = Lectura punto 4 -																																	
					ERROR ANGULAR PERMISIBLE = a *																																	
DIFERENCIA ENTRE PUNTO 1 Y 4:																																						
ERROR EN DISTANCIA = Distancia entre punto 4 y punto 1 - 10 mt =																																						
ERROR EN DISTANCIA PERMISIBLE= 1 cm.																																						
TOPOGRAFO		AUXO		RESI																																		

		VERIFICACION Y AJUSTE DE APARATOS TOPOGRAFICOS NIVELACION Y CONTRANIVELACION			CODIGO				
					VERSION				
FECHA				EQUIPOS					
OBRA				NIVEL					
ACTIVIDAD									
CONTRATISTA									
PROCEDIMIENTO NIVELACION Y CONTRA NIVELACION MINIMO TRES PUNTOS: Se colocan tres estacas en un terreno plano aproximadamente en una distancia de 100 metros, se arma el nivel en cualquier lugar donde exista completa visibilidad , se hace lectura con la mira en cada uno de los puntos en la armada número uno del nivel. Se traslada el nivel a un segundo lugar e igualmente se hacen lecturas en los mismos tres puntos.				PLANO DEL LEVANTAMIENTO					
		Vista Atrás	Vista intermedia				Vista adelante	Altura	Cota
		V(+)	V				V(-)		
 1									
A									
B									
C									
 2									
A'									
B'									
C'									
ERROR 1 = (Diferencia A,B) - (Diferencia A'B') =									
ERROR 2 = (Diferencia B,C) - (Diferencia B'C') =				ERROR PERMISIBLE= 0,002					
Observaciones									
TOPOGRAFO		AUXO		RESI					

		Vista Atrás	Vista intermedia	Vista adelante	Altura	Cota
		V(+)	V	V(-)		
	1					
	A					
	B					
	C					
	2					
	A'					
	B'					
	C'					

	Δ					D
1	2					
2	1					
	3					
3	2					
	4					
4	1					

	Δ	 Vista intermedia	D		
					
					

ANEXO 5. CTR-FO-30 LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS

	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE FLEXÓMETROS	CÓDIGO	CTR-FO-30
		VERSIÓN	2
		HOJA	140 de 161

Proyecto: _____ Hoja _____

No	FECHA	RESPONSABLE	CARGO	MARCA	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

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.

ANEXO 6. CTR-FO- 26, PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

	PRUEBA ESTANQUEIDAD	CODIGO	CTR-FO-26
		VERSION	3

OBRA: _____

RESI _____

UBICACIÓN	FECHA LLENADO	HORA LLENADO	NIVEL INICIAL	FECHA VERF	HORA VERI	NIVEL FINAL	CALIFICACION		PRODUCTO NO CONFORME			
							Apro	Rec	Ubicación PNC (A)	Descripción PNC	Acción Tomada (B)	Verificado por:
NOTA 1: La prueba de Estanqueidad se debe realizar probando todo el Sistema (Baño 1 ó Baño 2 ó Cocina,etc) según NTC 1500.								NOTA 3:		NOTA 4:		
								A	B	Solo se diligenciará el producto no conforme en los apartamentos donde la prueba de estanqueidad sea rechazada		
								1). Casa	1). Reproceso			
								2). Apart	2). Liberación			
Tiempo mínimo de ensayo									3). Reparación			
24 Horas												

ANEXO 7. CTR-FO-25 CONTROL DE REDES HIDRÁULICAS INTERNAS

	CONTROL DE REDES HIDRÁULICAS INTERNAS	CÓDIGO:	CTR-FO-25
		VERSIÓN:	3

OBRA: _____

DIRO O RESI: _____

PRESION ESPECIFICADA: _____

CONTRATISTA: _____

PRESION DE ENSAYO: _____

CASA/APTO	FECHA			INICIA		TERMINA		REVISO	CALIFICA		PRODUCTO NO CONFORME			
	Día	Mes	Año	Hora	Psi	Hora	Psi		Apr	Rec	Ubicación PNC (A)	Descripción PNC	Acción Tomada (B)	Verificado por:
NOTA 1: Presiones para el ensayo de Hermeticidad								NOTA 2:				NOTA 3:		
Presión mínima de ensayo						Tiempo mínimo ensayo de		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.				A		B
1000 Kpa (145 Psi)						2 Horas						1). Casa		1). Reproces
												2). Apto		2). Liberacio
												3)Reparac		
NOTA 4: Solo se diligenciara el producto no conforme en los apartamentos donde la prueba de hermeticidad sea rechazada														

ANEXO 8. CTR-FO-24 CONTROL DE REDES INTERNAS DE GAS

CONTROL REDES DE GAS INTERNAS (PRUEBAS)	CÓD.: CTR-FO-24
	VERSIÓN: 3

OBRA: _____

DIRO O RESI: _____

PRESION ESPECIFICADA: _____

CONTRATISTA: _____

PRESION DE ENSAYO: _____

CASA/ APTO	FECHA			INICIA		TERMINA		REVISO	CALIFICA		PRODUCTO NO CONFORME						
	Día	Mes	Año	Hora	Psi	Hora	Psi		Apr	Recha	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.								A		B	
P ≤ 13.8 Kpa (P ≤ 2 Psi)		34.5 Kpa (5 Psi)		15 minutos										1). Casa		1). Reproc	
														2). Apartamento		2). Liberaci	
														3). Repara			
NOTA 4: Solo se diligenciará el producto no conforme en los apartamentos donde la prueba de hermeticidad sea rechazada																	

ANEXO 9 CTR.FO-17 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS

	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR MALLAS	CODIGO	CTR-FO-17
		VERSION	3

OBRA:	<u>PUNTA RUITOQUE</u>		
SITIO:		MUESTRA:	
DESCRIPCION		FECHA:	

GRADACION

Abertura de Tamiz (mm)	P1 Diámetro mm	Peso retenido	P2 % Retenido	% pasa
2 1/2"	62.700			
2 "	50.00			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4			
3/4"	19,1			
1/2"	12,7			
3/8"	9,52			
4	4,76			
10	2			
20	0,84			
40	0,42			
60	0,25			
100	0,149			
200	0,074			
P200	P200			

Humedad =	
LL =	
LP =	
IP =	

CLASIFICACIÓN	
IG	
AASHO	
USC	
G	
S	
F	

GRANULOMETRIA POR MALLAS

_____ **Norma INV BG-1 Artículo 330 Base Granular.**

Observaciones :

Laboratorista Urbanas.	DIRO/RESI
------------------------	-----------

ANEXO 10 CTR-FO-44 ENSAYO LIMITES DE ATTERBERG

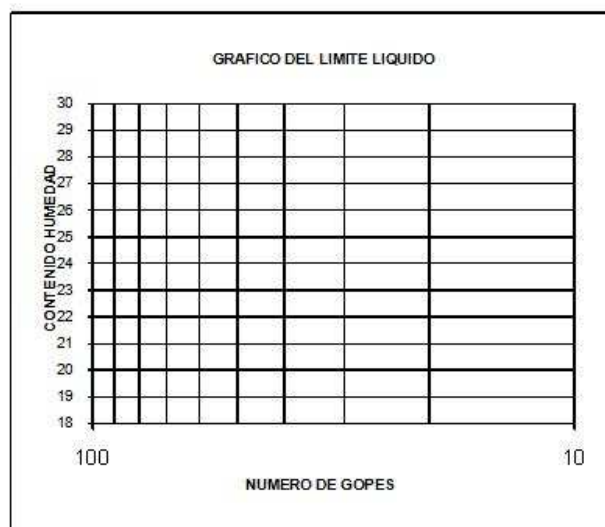
ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG	CODIGO	CTR-FO-44
	VERSION	1

OBRA: _____ **ENSAYO No.** _____

LOCALIZACIÓN MUESTRA: _____ **MUESTRA No.** _____

DESCRIPCION MUESTRA: _____ **FECHA:** _____

VARIABLES	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
ENSAYO No.						
CAPSULA No.						
Peso del Suelo HUMEDO + caps (gis)						
Peso del Suelo SECO + caps (gis)						
PESO DEL AGUA (gis.)						
PESO DE LA CAPSULA (gis.)						
Peso del Suelo SECO (gis)						
CONTENIDO DE HUMEDAD = w %						
NUMERO DE GOLPES						
LÍMITES	LÍQUIDO =			PLÁSTICO =		
ÍNDICE DE PLASTISIDAD				CLASIFICACION		



LABORATORISTA

RESIDENTE

ANEXO 11 CTR-FO-37 ENSAYO DE COMPACTACIÓN

	ENSAYO DE COMPACTACION	CODIGO VERSION	CTR-FO-37 2
--	-----------------------------------	---------------------------	------------------------

OBRA: _____

SITIO: _____

PROCTOR: _____

DESCRIPCION MATERIAL:

TIPO: _____ **FECHA:** _____

PESO ESPECIFICO SECO

N°	1	2	3	4
Peso del molde + suelo húmedo (g)				
Peso del molde (g)				
Peso del suelo húmedo (g)				
Volumen del molde (cm ³)				
Peso específico húmedo (g/cm ³)				
Peso específico seco (g/cm ³)				

HUMEDAD

P1 (g)				
P2 (g)				
P3 (g)				
Humedad (%)				



PESO ESPECIFICO MAXIMO :

HUMEDAD OPTIMA :

Observaciones :

Laboratorista Urbanas:

DIRETOR:

ANEXO 12. CTR-FO-34 FORMATO ENVIÓ DE ELEMENTOS DE CONCRETO

	ENVIÓ DE ELEMENTOS DE CONCRETO A ENSAYO	CÓDIGO	CTR-FO-34
		VERSIÓN	3
		HOJA	147 de 161

OBRA:
ENVIADO A:
ASUNTO:
NORMA DE ENSAYO:
FECHA:

No Muestra	FECHA TOMA	FECHA ENSAYO	Cantidad Cilindros	EDAD días	LOCALIZACIÓN (Elemento)	ESPECIF. psi	ACENT. Pul

ANEXO 13. CTR-FO-15 ENSAYO DE CONCRETO

[illegible]

ANEXO 14. CTR-FO-31 REGISTRO CONTROL DIARIO DE CONCRETOS

	REGISTRO CONTROL DIARIO DE CONCRETOS	CÓDIGO	CTR-FO-31
		VERSIÓN	2
		HOJA	149 de 1

OBRA:				FECHA:			
Fecha	Especificación	Volumen	Hora	Estructura	Recibo #	Slump (pul)	V^B°

ANEXO 15. DIS-FO-07 CONTROL DISTRIBUCIÓN DE PLANOS

	FORMATO CONTROL DISTRIBUCIÓN DE PLANOS	CÓDIGO	DIS-FO-07
		VERSIÓN	6
		HOJA	150 de 161

Proyecto:	Fecha:
------------------	---------------

INFORMACIÓN DEL PLANO			Cantidad de copias	Recibido internamente por:		
Código	Contenido	Versión (aaaa-mm-dd)		Fecha de Recibo	Nombre	Firma

Entregado por: CODA	Aprobado por: DPLA	Recibido por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:
DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN		DEPARTAMENTO

ANEXO 16. CTR-FO-38 CONTROL DE ENTREGA DE PLANOS EN OBRA

	CONTROL DE ENTREGA DE PLANOS EN OBRA	CÓDIGO	CTR-FO-38
		VERSIÓN	1
		HOJA	151 de 161

OBRA:			HOJA No:			
<i>Identificación del Plano</i>	<i>Fecha última modificación</i>	<i>CONTENIDO DEL PLANO</i>	ENTREGADO A			
			FECHA	NOMBRE	FIRMA	Observaciones

ANEXO 17. CTR-FO-16 REPORTE DE DENSIDADES DE CAMPO

[illegible]

**ANEXO 18. MYM-FO-01 FORMATO PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA
PNC**

	FORMATO PRODUCTO NO CONFORME EN OBRA - PNC	CÓDIGO	MYM-FO-01
		VERSIÓN	2

Proyecto: PUNTA RUITOQUE

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

ANEXO 19. COTIZACIONES



PINZUAR
LTDA

**EQUIPOS PARA LABORATORIO DE
ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD**

MÁQUINA DIGITAL (Prensa) PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN REF. PC-42

Capacidad 1 200 kN (250 000 lbf), Según Normas ASTM

Marca pinzuar

Compuesto por consola de mando con indicación y control y prensa hidráulica de alta estabilidad.
De las siguientes características:

Pantalla de Indicación digital, cadenciómetro luminoso para indicación de la velocidad de aplicación de carga, teclado de membrana, y botón de parada de emergencia.

Programable para ensayos a compresión de cilindros, cubos, briquetas de concretos, ladrillos y bloques; según normas ASTM, ISO, AASTHO y NTC..

El operario selecciona el ensayo y los parámetros del ensayo y con solo presionar una tecla, el ensayo se inicia, cuando la muestra falla se detiene, se memorizan los resultados de ensayo y la prensa vuelve a quedar lista para el siguiente ensayo.

Durante el ensayo se indica la fuerza, el esfuerzo y velocidad de aplicación de carga

Memoria para 556 ensayos. Guarda: Fecha, hora, tipo de ensayo, fuerza máxima, esfuerzo y velocidad de ensayo. Fácil consulta e impresión posterior.

Salida de datos vía RS232, para impresión de resultados de ensayo (Se imprimen todos los parámetros del ensayo) en impresoras, o registro continuo en Pcs.

LA PRENSA (bastidor de carga), en acero macizo, de alta estabilidad, con rejillas de protección y finales de carrera para protección; platos de carga de 250 mm de diámetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capacidad	:1 200 kN; clase 1 desde el 10% al 100 % de la capacidad de la máquina.
Dimensiones	:Prensa: 420x420x1100 mm ³ ; Útiles: 320x320x375 mm ³ Módulo de control: 560x530x1010 mm ²
Operación	:220 - 110 VAC / 60 Hz
Peso	: 370 kg
Unidades de medición programables	:SI, Imperial y métricas
Incluye:	Cabezal escualizable para ensayo de cilindros de concreto de 152 x 305 mm y 6" x 12" , juego de econocaps para ensayo de cilindros de 152*305 mm Cumple con las normas ASTM / AASTHO
Calibrada en fábrica según norma ISO 7500 -1	

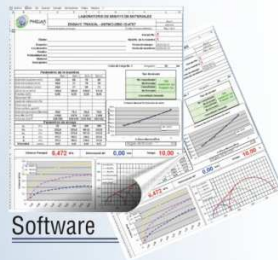
Disponibilidad de accesorios opcionales para ensayos de vigas a flexión, ensayo de bloques, briquetas, adoquines y cubos.

Incluye juego de econocaps para ensayo de cilindros de 152x305 mm

Garantía de 1 año contra defectos de fábrica.



Tablero



Software



Calle 18 No. 103 B – 72 PBX: (57-1) 415 70 20 FAX: (57-1) 404 01 42 Bogotá – Colombia
www.pinzuar.net E-Mail: ventas@pinzuar.net comex@pinzuar.net pinzuarltda@etb.net.co labmetrologia@pinzuar.net



PINZUAR
LTDA

**EQUIPOS PARA LABORATORIO DE
ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD**

PRENSA DOBLE RANGO PARA ENSAYOS DE CONCRETOS

REF: PC - 42 - D



Máquina de ensayos de concretos compuesta por consola de mando con prensa de bajo rango, sistema de indicación y control y prensa hidráulica de alta estabilidad de alto rango. De las siguientes características:

Clase de exactitud: 1 desde el 10% al 100 % de la capacidad para cada rango

Norma de fabricación:
Según normas ASTM, ISO, AASTHO y NTC.

Norma de Calibración:
Según norma NTC-ISO 7500 -1

Indicación y control:
- Panel de Indicación digital, con cadenciómetro luminoso para indicación de la velocidad de aplicación de carga, teclado de membrana, y botón de parada de emergencia.

- Programable para ensayos a compresión de cilindros, cubos, briquetas, ladrillos y bloques y ensayos a flexión de vigas de concreto,

- El operario selecciona en un menú, el tipo de ensayo y la muestra, junto con los parámetros estándar, según norma.

Con solo presionar una tecla, el ensayo se inicia; manualmente y con ayuda del cadenciómetro puede ajustar la velocidad de ensayo.

Cuando la muestra falla la máquina se detiene automáticamente, se memorizan los resultados de ensayo y se imprimen los resultados de ensayo. La prensa queda lista para el siguiente ensayo.

- Durante el ensayo se indica la fuerza, el esfuerzo y la velocidad de aplicación de carga.

Calle 18 No. 103 B – 72 PBX: (57-1) 415 70 20 FAX: (57-1) 404 01 42 Bogotá – Colombia
www.pinzuar.net E-Mail: ventas@pinzuar.net comex@pinzuar.net pinzuarltada@etb.net.co labmetrologia@pinzuar.net



PINZUAR
LTDA

EQUIPOS PARA LABORATORIO DE
ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

PRENSA DOBLE RANGO PARA ENSAYOS DE CONCRETOS

REF: PC - 42 - D

Otras funciones:

- Memoria para 556 ensayos de fácil consulta e impresión posterior de resultados. La memoria guarda: fecha, hora, tipo de ensayo, fuerza máxima, esfuerzo y velocidad de ensayo.

- Unidades de medición programables: SI, Imperial y métricas.

- Salida continua de datos vía puerto RS232 (USB), para registro de curvas de ensayo o impresión de resultados de ensayo (Se imprimen todos los parámetros del ensayo) en impresoras, o registro continuo en Pcs

- LA PRENSA DE RANGO ALTO (bastidor de carga), es fabricada en acero macizo, de alta estabilidad, con rejillas de protección; platos de carga de 250 mm de diámetro

- La máquina incluye: Cabezal escualizable para ensayo de cilindros de concreto de 152 x 305 mm y 6" x 12", juego de econocaps para ensayo de cilindros de 152*305 mm Cumple con las normas ASTM/AASHTO

- Disponibilidad de accesorios opcionales para ensayos de vigas a flexión, ensayo de bloques, briquetas, adoquines y cubos.

- Dimensiones: Prensa: 420x420x1100 mm³ ; útiles 320x320x375 mm³

Módulo de control: 1 000x630x1370 mm³
Operación a 110 VAC / 60 Hz / monofásico.
(Opcional a 220-240 VAC ;60/50 Hz; monofásica / trifásica)
Peso: 495 kg

Garantía de 1 año contra defectos de fábrica



Calle 18 No. 103 B – 72 PBX: (57-1) 415 70 20 FAX: (57-1) 404 01 42 Bogotá – Colombia
www.pinzuar.net E-Mail: ventas@pinzuar.net comex@pinzuar.net pinzuarltda@etb.net.co labmetrologia@pinzuar.net



PINZUAR
LTDA

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

EQUIPOS PARA LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD



PRENSA PARA CONCRETO MANUAL CON INDICADOR DIGITAL

REF. PC - 160

Calle 18 No. 103 B - 72 PBX: (57-1) 415 70 20 FAX: (57-1) 404 01 42
Bogotá - Colombia www.pinzuar.net
E-Mail: ventas@pinzuar.net comex@pinzuar.net labmetrologia@pinzuar.net

**PINZUAR LTDA**

ALTA TECNOLOGIA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

NIT: 800.008.900 - 3

VISITE NUESTRA PAGINA
WEB: WWW.PINZUAR.NET

Bogotá 12 Octubre 2010

Señores:

LEAL MACIAS EDWIN

ING. EDWIN LEAL

Correo: edwinlealmacias@yahoo.es

Dirección: CL 86 67 37 BRR ALTOS DEL CACIQUE

Teléfono: 077 6496300 / 310 6642106

Bucaramanga

Santander

Sucursal:

EDWIN LEAL

Correo: edwinlealmacias@yahoo.es

Dirección: CL 86 67 37 BRR ALTOS DEL CACIQUE

Teléfono: 077 6496300 / 310 6642106

Ref: Cotización **39763**

Respetado Señores

Atendiendo su amable solicitud, nos permitimos cotizar:

Item	Cant.	Ref.	Nombre y Descripción	Vr Unit.	Vr Total
1	1	00PC160	PRENSA PARA CONCRETO MANUAL CON INDICADOR DIGITAL Capacidad 100.000 kg. De operación manual para uso en campo y Laboratorio. Para prueba de resistencia en muestras de concreto de 6" Ø x 12" h. Incluye indicador digital de 6 dígitos, con retención de carga máxima, unidad manual de palanca. resolución 100 N, precisión 1%, caja de controles con tablero en acero inoxidable. Operación 110 VAC. Con Informe de Inspección.	\$5.800.000	\$5.800.000
2	1	00PC422	PRENSA DIGITAL PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN - CAPACIDAD 1200 kN (250 000 lbf), SEGÚN NORMAS ASTM - MARCA PINZUAR Ver descripción técnica en archivo adjunto.	\$11.500.000	\$11.500.000
3	1	00PC423	PRENSA DOBLE RANGO PARA ENSAYO DE CONCRETO CAP 1200kN/250kN SEGÚN NORMAS ASTM - MARCA PINZUAR Ver descripción técnica en archivo adjunto.	\$15.980.000	\$15.980.000
4	1	00PC121	EQUIPO DE ECONOCAP DE 6" DIAM Platos de retención maquinados en acero. Incluye un juego de almohadillas de neopreno. Fabricado con la norma ASTM C-1231.	\$240.000	\$240.000
5	1	00PC124	JUEGO DE ALMOHADILLAS DE 6" De neopreno 6" diámetro, con un espesor aproximado de 13 ± 2 mm.	\$33.000	\$33.000
6	1	00PC127	MOLDE CILINDRICO PARA CONCRETO 6"x12" METALICO Fabricado acero 1/4" espesor. Fabricado según norma ASTM C 39, NTC 504 - NTC 673.	\$68.000	\$68.000
7	1	00PC133	MOLDE PARA CONCRETO PLASTICO De 300 x 150 mm.	\$27.000	\$27.000
8	1	0PC1101	CONO DE ASENTAMIENTO SLUMP METALICO En lámina cal 16 galvanizada, diám de la base mayor 203 mm, diám. Base menor 102 mm y altura 305 mm. Fabricado con la norma NTC 396, ASTM C 143 - 192.	\$70.000	\$70.000
9	1	0PC1102	CONO DE ASENTAMIENTO SLUMP - PLASTICO Diámetro de base mayor 200 mm. Diámetro de base menor 100 mm y altura 300 mm. Fabricado con la norma NTC 396, ASTM C 143 - 192.	\$28.000	\$28.000
10	1	0PC1481	VARILLA DE APISONAR DE 5/8" x 60 cm Para asentamiento slump.	\$15.000	\$15.000
11	1	00PC105	DISPOSITIVO PARA ENSAYOS DE VIGAS A LA FLEXIÓN Ajustable para viga de 6" x 6" x 21" - 24". Fabricado con la norma ASTM C-293.	\$1.980.000	\$1.980.000
12	1	0PC1181	MOLDE PARA VIGUETA DE 6"x6"x21" (15x15x50 cm) METALICA Fabricada en lámina de 5/16", liviana y con compuerta. Dimensiones 6" x 6" x 21". Fabricado según la norma ASTM C-78, ASTM C-293.	\$120.000	\$120.000
13	1	0PC1182	MOLDE PARA VIGUETA DE 6"x6"x21" (15x15x50 cm) PLASTICA Fabricada en plástico. Dimensiones 6" x 6" x 21". Fabricado según la norma ASTM C-78, ASTM C-293.	\$48.000	\$48.000



CONDICIONES COMERCIALES

Tiempo de Entrega	20 Días hábiles después de confirmada su orden de compra vía fax (4040142) o email ventas@pinzuar.net
Precios	Más IVA 16%
Forma de Pago	CONTADO
Validez de la Oferta	60 días a partir de la fecha
Garantía	Para equipos, un año por defectos de fabricación
Bancos	Bancolombia - Cta Corriente No 2379-563625-3 Banco de Bogotá - Cta Corriente No 092-30473-2
Beneficiario	PINZUAR LTDA Nit. 800.006.900 - 3

Los fletes de la mercancía viajan por cuenta de EL CLIENTE Fuera de la ciudad.

Agradeciendo su amable atención y en espera de poder servirles.

NOTA: A TODOS NUESTROS RESPETADOS CLIENTES, INFORMAMOS Y PARTICIPAMOS QUE NUESTRO LABORATORIO DE METROLOGIA SE ENCUENTRA ACREDITADO EN LAS AREAS DE MASA Y BALANZAS DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN No. 000004 DE 2006, EN EL AREA DE LONGITUDES DE ACUERDO A LA RESOLUCIÓN No. 21195 DE 2006 Y EN EL AREA DE FUERZA DE ACUERDO A LA RESOLUCION No. 12215 DE 2010 SI SE REQUIERE CALIBRACIÓN, SE DEBE SOLICITAR LA COTIZACIÓN POR PARTE DEL LABORATORIO DE METROLOGIA DE PINZUAR LTDA, PARA SU RESPECTIVO CERTIFICADO.

Cordialmente

ARACELY ARDILA
Directora Comercial



LABORATORIO DE METROLOGÍA

ALTA TECNOLOGIA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

Cotización No. 4751

Señores:
LEAL MACIAS EDWIN
Atte. EDWIN LEAL
Correo: edwinlealmacias@yahoo.es
Dirección: CL 86 67 37 BRR ALTOS DEL CACIQUE
Teléfono: 077 6496300 / 310 6642106
Bucaramanga Santander

Fecha: 2010 10 12

Respetado Señores

Atendiendo su amable solicitud, nos permitimos cotizar:

Item	Cant.	Nombre / Descripción	Vr Unit.	Vr Total
1	1	Calibración en sitio Máquina de ensayos Digital Marca: Pinzuar Modelo: PC-160 Serie: No Identificable Escala: 1000 kN Dirección de Carga: Compresión Norma Técnica a aplicar NTC-ISO7500-1	\$600.000	\$600.000
2	1	Calibración en sitio Máquina de ensayos Digital doble rango Marca: Pinzuar Modelo: PC-42-D Serie: No Identificable Escala: 1000 kN - 200 KN Dirección de Carga: Compresión Norma Técnica a aplicar NTC-ISO7500-1	\$1.050.000	\$1.050.000

VER OBSERVACIONES

CONDICIONES COMERCIALES

Precios	No incluyen iva
Vigencia de la Oferta	60 DIAS
Forma de Pago	CONTADO
Banco	BANCOLOMBIA Cuenta Corriente 2379663626 3 Formato de recaudos
Beneficiario	PINZUAR LTDA. Nit. 800.006.900 - 3
Disponibilidad	Se programa despues de confirmada la orden de servicio

Cordialmente

SANDRA MILENA ROSERO
Asistente Comercial

FIS. ANDRES FELIPE ROA P.
Director de Laboratorio (e)



Industria y Comercio
REPRESENTACIÓN
ASISTENTE AL CLIENTE
CONSEJO DE REGULACIÓN

PINZUAR LTDA - Laboratorio de Metrología: Área Masas y Balanzas - Área de Longitud - Área de
Fuerza Acreditado: Resolución No 000004 del 3 de Enero de 2006, 21195 del 9 de Agosto de
2006 y 12215 del 26 de Febrero de 2010 - Calle 18 No. 103 B - 72 Bogotá D.C. Colombia Tel/Fax
5454957 Mail: metrologia_pinzuar@yahoo.es - labmetrologia@pinzuar.net 1 de 2

Observaciones:

Los costos y riesgos del transporte deben ser asumidos por el cliente, el laboratorio no se responsabiliza por el envío de los equipos una vez finalizando el proceso.

Enviar relación de cotización en la orden de servicio.

La elaboración de los certificados o reportes tienen un trámite normal de cinco (5) días hábiles

La programación se hace una vez confirmada la orden de servicio.

En caso de las calibraciones efectuadas en las instalaciones del laboratorio de metrología Pinzuar Ltda la programación se realizará una vez los instrumentos ingresen a dichas instalaciones.

Los equipos deben encontrarse en buen estado de funcionamiento y limpios.

Deben estar disponibles los manuales de operación de balanzas y prensas.

La calibración de las pesas e instrumentos de longitud se hacen en el laboratorio de metrología Pinzuar Ltda.

La calibración de balanzas y prensas se hace en el sitio donde se encuentren funcionando.

Los equipos para calibración deben presentar identificación única.

El rango adicional para instrumentos que se encuentren fuera del alcance de la acreditación del laboratorio de metrología Pinzuar Ltda (se expide certificado de calibración elaborado acorde con los requisitos de la norma NTC-ISO-IEC17025, con trazabilidad patrones nacionales y se coloca estampilla de calibración.

La norma NTC ISO IEC 17025 no permite que el técnico que calibra, realice mantenimiento o reparación de equipos, por lo tanto deben estar limpios y en buen estado, FUNCIONANDO CORRECTAMENTE, acompañado de los manuales de operación.



PINZUAR LTDA - Laboratorio de Metrología: Área Masas y Balanzas - Área de Longitud - Área de Fuerza Acreditado: Resolución No 000004 del 3 de Enero de 2006, 21195 del 9 de Agosto de 2006 y 12215 del 26 de Febrero de 2010 - Calle 18 No. 103 B - 72 Bogotá D.C. Colombia Tel/Fax 5454957 Mail: metrologia_pinzuar@yahoo.es - labmetrologia@pinzuar.net 2 de 2