

**“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA QUE  
PRESTE EL SERVICIO DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE EDIFICACIONES”**

**JORGE LUIS OGLIASTRI QUIJANO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIRIAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA  
BUCARAMANGA**

**2017**

**“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA QUE  
PRESTE EL SERVICIO DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE EDIFICACIONES”**

**JORGE LUIS OGLIASTRI QUIJANO**

**Trabajo de monografía presentado como requisito para optar al título de:**

**Especialista en Alta Gerencia**

**Director**

**JUAN BENJAMÍN DUARTE DUARTE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIRIAS FISICO-MECÁNICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES**

**ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA**

**BUCARAMANGA**

**2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi esposa Diana Carolina y a mis hijos Camila y Sebastián.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	13
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.1.1 Situación actual. ....	15
1.1.2 Formulación del problema.....	15
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.3 OBJETIVOS .....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
1.4 MARCO DE REFERENCIA.....	18
1.4.1 Marco teórico .....	18
1.4.2 Marco legal .....	22
2. ESTUDIO DE MERCADO.....	25
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	25
2.2 OBJETIVOS .....	25
2.3 ANÁLISIS EXTERNO .....	26
2.3.1 Análisis del sector y del mercado potencial.....	26
2.4 ENTREVISTA CON EXPERTOS .....	30
2.4.1 Análisis de la información obtenida en las entrevistas .....	31
2.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.....	34
2.6 DISEÑO DEL SERVICIO .....	36
2.6.1 Supervisión Técnica de Edificaciones .....	37
2.6.2 Validación de los Diseños Estructurales .....	37

2.6.3 Coordinación Técnica .....	38
2.6.4 Ensayos de Laboratorio .....	39
2.7 VENTAS PROYECTADAS.....	40
2.7.1 Ventas Supervisión Técnica.....	40
2.7.2 Ventas Laboratorios.....	42
2.7.3 Ventas Diseño y Coordinación.....	45
3. ESTUDIO TÉCNICO.....	49
3.1 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	49
3.2 FILOSOFÍA DE LA EMPRESA .....	49
3.2.1 Nombre de la empresa .....	49
3.2.2 Nuestra misión .....	50
3.2.3 Nuestra visión .....	50
3.2.4 Nuestra política.....	50
3.2.5 Nuestros valores.....	50
3.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	51
3.4 GERENCIA DE PROCESOS.....	52
3.4.1 Mapa de procesos .....	52
3.4.2 Caracterización de procesos.....	54
3.5 INVERSIONES .....	61
3.5.1 Inversión en activos fijos y activos intangibles .....	61
3.5.2 Inversión de capital de trabajo .....	62
3.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	63
3.6.1 Leasing financiero.....	63
3.6.2 Aportes de socios .....	64
4. ANÁLISIS FINANCIERO.....	65
4.1 PRESUPUESTO DE VENTAS.....	65
4.2 PRESUPUESTO DE COSTOS.....	65
4.2.1 Costos Directos .....	65
4.2.2 Costos Indirectos .....	66

4.3 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN .....	68
4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	71
4.5 PUNTO DE EQUILIBRIO .....	74
5. MODELO CANVAS .....	75
5.1 PROPUESTA DE VALOR.....	75
5.2 SEGMENTOS DE MERCADO .....	76
5.3 CANALES .....	76
5.4 RELACIÓN CON CLIENTES .....	76
5.5 FUENTES DE INGRESO.....	77
5.6 RECURSOS CLAVE .....	77
5.6.1 Espacios físicos para el desarrollo de las actividades .....	77
5.6.2 Equipos de medición necesarios.....	77
5.6.3 Equipos de oficina.....	78
5.6.4 Software especializado .....	78
5.6.5 Equipo de Talento Humano .....	78
5.6.6 Vehículos .....	79
5.7 ACTIVIDADES CLAVE .....	79
5.9 ESTRUCTURA DE COSTOS .....	79
5.9.1 Costos y gastos variables .....	79
5.9.2 Costos y gastos fijos .....	80
6. CONCLUSIONES .....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	82

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Empresas Constructoras de la Ciudad de Bucaramanga .....	28
Tabla 2: Cuestionario Entrevista con Expertos .....	31
Tabla 3: Ventas Proyectadas Supervisión Técnica .....	40
Tabla 4. Ventas Proyectadas Laboratorios (Compresión Concreto).....	42
Tabla 5: Ventas Proyectadas Laboratorios (Tensión Acero) .....	44
Tabla 6: Ventas Proyectadas Diseño y Coordinación (Validación Estructural) .....	45
Tabla 7: Ventas Proyectadas Diseño y Coordinación (Coordinación BIM) .....	46
Tabla 8: Ventas Proyectadas Diseño y Coordinación (Residencia BIM) .....	46
Tabla 9: Proyección Total de Ventas por Servicios .....	48
Tabla 10: Caracterización Proceso de Direccionamiento Estratégico .....	55
Tabla 11: Caracterización Proceso de Diseño y Coordinación.....	56
Tabla 12: Caracterización Proceso de Laboratorios .....	57
Tabla 13: Caracterización Proceso de Supervisión de Obras .....	58
Tabla 14: Caracterización Proceso de Talento Humano .....	59
Tabla 15: Caracterización Proceso Financiero.....	60
Tabla 16: Inversión en Activos .....	62
Tabla 17: Inversiones de Capital de Trabajo .....	63
Tabla 18: Componentes Leasing .....	64
Tabla 19: Presupuesto de Ventas .....	65
Tabla 20: Lista de cargos y salarios.....	65
Tabla 21: Proyección de Costos Indirectos.....	66
Tabla 22: Análisis de la Inversión .....	68
Tabla 23: Escenario Pesimista.....	73
Tabla 24: Escenario Optimista .....	73
Tabla 25: Punto de Equilibrio .....	74

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Plantilla del Modelo de Negocio .....	20
Figura 2: Empresas Inscritas en Cámara de Comercio de Bucaramanga .....	26
Figura 3 Gráfica de Diseño del Servicio .....	36
Figura 4: Objetivos Estratégicos .....	51
Figura 5: Mapa de Procesos SUPERLAB .....	53

## RESUMEN

**TÍTULO: PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA QUE PRESTE EL SERVICIO DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE EDIFICACIONES\*.**

**AUTOR:** Jorge Luis Ogliastri Quijano\*\*

**PALABRAS CLAVE:** supervisión técnica, laboratorios, diseños, coordinación técnica, plan de negocios, NSR-10.

### DESCRIPCIÓN:

La presente monografía tiene como soporte técnico y legal la obligatoriedad de realizar un seguimiento a las edificaciones que se diseñan y construyen en Colombia bajo los lineamientos del Título I “Supervisión Técnica” del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Su desarrollo de planteó desde la óptica de la publicación “Generación de Modelos de Negocios - Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores” de Alexander Osterwalder & Ives Pigneur. De esta manera, se evalúa la empresa SUPERLAB, como una empresa que ofrece servicios técnicos a la industria de la construcción de edificaciones en la ciudad de Bucaramanga, desde tres enfoques que se derivan de su actividad principal. Partiendo del esquema de supervisión técnica de edificaciones que plantea la NSR-10, se ofrecen tres servicios adicionales: 1) Validación de diseños estructurales, 2) Coordinación técnica entre diseños arquitectónicos, estructurales, hidráulicos, sanitarios, gas, eléctricos y comunicaciones usando la metodología BIM (Building Information Modeling), 3) Servicio de laboratorios para ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto, ensayo de tracción en el acero de refuerzo y ensayos para la investigación de los resultados de ensayos de baja resistencia.

Las ventas proyectadas y los costos asociados permiten la generación de utilidades a partir del segundo año de funcionamiento y la recuperación de la inversión en el cuarto año.

---

\* Monografía

\*\* Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales  
Director: Juan Benjamín Duarte Duarte

## ABSTRACT

**TITLE: BUSINESS PLAN FOR THE CREATION OF A COMPANY THAT PROVIDES THE TECHNICAL SUPERVISION SERVICE OF BUILDINGS\*.**

**AUTHOR:** Jorge Luis Ogliastri Quijano\*\*

**KEY WORDS:** technical supervision, laboratories, designs, technical coordination, business plan, NSR-10.

### **DESCRIPTION:**

This monograph has as technical and legal support the obligation to follow up on the buildings that are designed and built in Colombia under the guidelines of Title I "Technical Supervision" of the Colombian Regulation of Construction Resistant Earthquake NSR-10.

Its development came from the perspective of the publication "Generating Business Models - A Manual for Visionaries, Revolutionaries and Challengers" by Alexander Osterwalder & Ives Pigneur. In this way, the company SUPERLAB is evaluated, as a company that offers technical services to the building construction industry in the city of Bucaramanga, from three approaches that derive from its main activity. Based on the NSR-10 technical supervision of buildings, three additional services are offered: 1) Validation of structural designs, 2) Technical coordination between architectural, structural, hydraulic, sanitary, gas, electrical and communications designs using the methodology BIM (Building Information Modeling), 3) Laboratory service for tests of compression resistance of concrete cylinders, traction test in reinforcing steel and tests for the investigation of the results of tests of low resistance.

The projected sales and associated costs allow the generation of profits from the second year of operation and the recovery of the investment in the fourth year.

---

\* Monograph

\*\* Faculty of Physical - Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: Juan Benjamín Duarte Duarte

## INTRODUCCIÓN

Los sismos son un fenómeno natural que nuestro planeta Tierra nos entrega de forma continua y sin aviso, la mayoría de las veces con movimientos débiles, pero cada cierto tiempo, en lugares diferentes, ocurren verdaderas catástrofes, con pérdidas materiales y humanas incuantificables. Las obras, que a diario construimos, como carreteras, puentes, presas, túneles, edificios, etc., deben estar diseñadas para resistir estos movimientos, algunas veces permitiendo daños reparables, pero nunca comprometiendo la vida de las personas.

Con el fin de disminuir las afectaciones materiales y humanas, alrededor del mundo se han publicado bastos códigos de construcción, algunos más rígidos que otros, pero todos enfocados en garantizar las mínimas condiciones de resistencia para que una edificación sea construida y habitada de forma segura.

En Colombia, se tienen publicaciones desde el año 1976, gracias a esfuerzos de la academia, principalmente de la Universidad de los Andes, en donde un selecto grupo de profesionales se dio a la tarea de traducir y comentar el código de la Asociación de Ingenieros Estructurales de California “Recommended Laterl Force Requirements and Commentary”; a este le siguieron varias publicaciones en cabeza de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), fundada en el seno de la Universidad de los Andes en 1974.

Uno de las catástrofes más grandes de nuestro país ocurrió en 1983 en Popayán, en donde un sismo de magnitud 5,5 en la escala de Richter devastó la ciudad y dejó 380 personas muertas, 2.000 heridos y más de 10.000 sin vivienda. Este evento llevó al gobierno a expedir el decreto 1.400 de Junio 7 de 1984 con el fin de reglamentar el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes, marcando un hito para la ingeniería colombiana.

Este código fue reemplazado 14 años después, en el año 1998, por el Reglamento NSR-98 y posteriormente en el año 2010 por el Reglamento NSR-10. Nuestra Norma Sismo-Resistente actual presenta los requisitos mínimos para que, ante la ocurrencia de un sismo, no se presenten pérdidas humanas, tiene 11 Títulos, de la A a la K, resaltando el Título I “Supervisión Técnica” de especial interés en el desarrollo de la presente monografía.

Después de la caída del edificio Space en Medellín, en el año 2013, los entes de control comienzan a exigir de forma muy estricta lo estipulado en los reglamentos vigentes, especialmente en lo concerniente a supervisión técnica de edificaciones, la cual debe ser desempeñada por una empresa externa a la que construye, naciendo una gran oportunidad para desarrollo de nuevos modelos de negocios.

Conociendo las necesidades que enmarcan las leyes colombianas y el interminable auge de la construcción de edificaciones, se plantea, en esta monografía, establecer un plan de negocio utilizando el modelo Canvas, permitiendo la identificación de las variables que interactúan en la generación de utilidades de este renglón de la economía. Es así, como en las posteriores páginas, quedará planteado de forma conceptual el **“PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA QUE PRESTE EL SERVICIO DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE EDIFICACIONES”**

# 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La construcción de edificaciones, privadas y públicas, se ha convertido, con el paso de los gobiernos, en el mayor impulsador del desarrollo sostenible, gracias a su capacidad de generación de empleos desde el nivel menos calificado, hasta consultorías con complejos contenidos teóricos.

Este sector de la economía ha mantenido en ascenso su contribución al crecimiento del PIB colombiano durante los últimos años, destacándose por encima de otros sectores como el agropecuario y el comercio.

La delegación de la tramitación de licencias de construcción en las Curadurías Urbanas, y el escaso tiempo con que cuentan para aprobación de proyectos (45 días hábiles), ha favorecido la proliferación de construcciones cuyos procedimientos no garantizan su estabilidad ante los sismos de diseño, acorde a lo estipulado en la NSR-10.

**1.1.1 Situación actual.** Las grandes empresas del sector de la construcción han venido adoptando procedimientos que les permitan garantizar la calidad de las edificaciones y se están dando algunos pasos importantes en la contratación de supervisión técnica externa, sin embargo, se limitan a mantener un profesional por obra tiempo completo y a elaborar un informe mensual, adicionalmente, solo se contrata para las etapas de excavación, cimentación y estructura, dejando de lado todo lo concerniente a elementos no estructurales y acabados.

**1.1.2 Formulación del problema.** El crecimiento acelerado de la construcción de edificaciones, las exigencias de los entes de control y de la normativa vigente y las

expectativas de calidad de los compradores crean un nicho de mercado muy especializado y exigente en donde las soluciones a los problemas que se presentan en la ejecución deben ser inmediatos; los procedimientos de control a planos, especificaciones técnicas, programas de aseguramiento de calidad, ensayos de materiales y control de programación deben ser eficientes, de manera que se garantice la correcta ejecución de la construcción en los tiempos establecidos y con la calidad ofrecida.

Esta oferta de soluciones debe ir acompañada de evidentes beneficios económicos para los constructores, representados en optimización de recursos de manos de obra, materiales, equipo y tiempo, además de incrementar la confianza de los compradores que son ajenos a toda la reglamentación técnica y urbanística que enmarca los proyectos de construcción de edificaciones.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Bucaramanga y su área metropolitana presentan uno de los índices de desempleo más bajos de Colombia, albergando una creciente población con capacidad de adquirir vivienda nueva, además, dada su creciente valorización, se ha convertido en una excelente opción para inversionistas de todo el país.

Los siguientes datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga, a Diciembre de 2015, nos dan una perspectiva más amplia del sector de la construcción en Bucaramanga y su área metropolitana: 4215 empresas inscritas, 26 000 viviendas vendidas, 334 000 m<sup>2</sup> de obras nuevas y 1 704 420 m<sup>2</sup> licenciados<sup>1</sup>.

No existe en Bucaramanga una empresa, cuya actividad principal, sea prestar servicios de supervisión técnica de edificaciones; esta labor viene siendo desempeñada por algunas firmas de ingenieros estructurales, las cuales se limitan

---

<sup>1</sup> <https://www.camaradirecta.com/temas/indicadoresantander/santanderencifras/default.htm>

a mantener un ingeniero civil en las obras, con pocos años de experiencia, y presentar informes mensuales sobre la calidad de la estructura ejecutada. La ausencia de empresas que agrupen todos los controles necesarios para una adecuada supervisión, genera un riesgo, no solo para la vida de sus habitantes, sino por la preservación de la propiedad y la confianza en el gremio constructor.

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo general.** Generar un plan de negocios para la creación de una empresa que preste el servicio de supervisión técnica de edificaciones bajo los parámetros establecidos en el Título I del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los diferentes esquemas que manejan las empresas constructoras para el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Título I de la NSR-10.
- Realizar un estudio de mercado que permita establecer las necesidades del mercado objetivo.
- Realizar un estudio técnico que permita definir la localización y la capacidad de la empresa de servicios de supervisión técnica de edificaciones con el fin de estimar las inversiones iniciales en activos fijos, diferidos y capital de trabajo del negocio.
- Realizar una evaluación administrativo que me permita estimar el talento humano necesario para el funcionamiento de la empresa, definir la caracterización de procesos y los objetivos estratégicos.
- Realizar un análisis de la inversión para obtener el flujo de caja libre del proyecto, la tasa interna de retorno y el valor presente neto.
- Elaborar un modelo Canvas, que me permita visualizar la empresa desde sus nueve módulos básicos.

## 1.4 MARCO DE REFERENCIA

### 1.4.1 Marco teórico

➤ Modelos de Negocio:

El modelo de negocio para desarrollar la idea planteada en el objetivo general será el descrito por Alexander Osterwalder & Yves Pigneur en el texto “Generación de Modelos de Negocios-Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores”<sup>2</sup>.

Definiendo modelo de negocios como aquel que describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor, plantea su división en 9 módulos básicos que reflejan la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos.

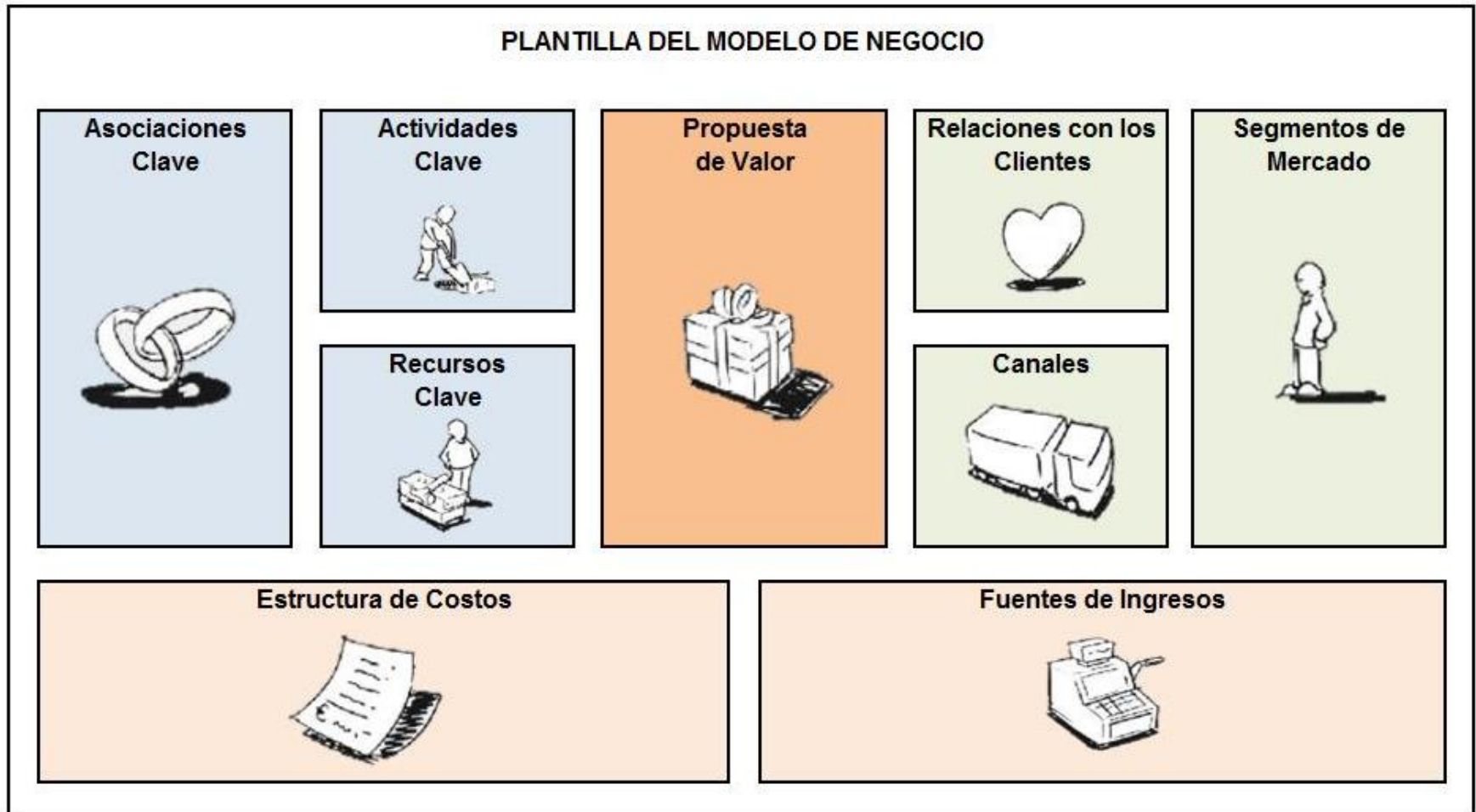
- Módulo 1 “Segmentos del Mercado”: define los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa.
- Módulo 2 “Propuesta de Valor”: describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico.
- Módulo 3 “Canales”: explica el modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llevar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor.
- Módulo 4 “Relaciones con Clientes”: describe los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado.
- Módulo 5 “Fuentes de Ingresos”: se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado.
- Módulo 6 “Recursos Clave”: describe los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione.

---

<sup>2</sup> OSTERWALDER, Alexander. PIGNEUR, Yves. Generación de modelos de negocio. Barcelona, 2011

- Módulo 7 “Actividades Clave”: describe las acciones más importantes que debe emprender una empresa para que su modelo de negocio funcione.
- Módulo 8 “Asociaciones Clave”: describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio.
- Módulo 9 “Estructura de costos”: describe todos los costos que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio.

Figura 1. Plantilla del Modelo de Negocio



Fuente: OSTERWALDER, Alexander. PIGNEUR, Yves. Generación de modelos de negocio. Barcelona, 2011, Página 44

➤ Consideraciones del Código Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10: a continuación resumiré las principales condiciones plasmadas en el Título I de la NSR-10<sup>3</sup>.

➤ Definiciones:

**Supervisión técnica:** se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción.

**Supervisión técnica continua:** es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente.

**Supervisión técnica itinerante:** es aquella en la cual el supervisor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente.

**Supervisor técnico:** el supervisor técnico es el profesional, ingeniero civil o arquitecto o constructor de ingeniería o arquitectura, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual trabajará bajo su dirección y responsabilidad. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que realiza la interventoría.

---

<sup>3</sup> Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10. Título I

➤ Alcances:

Aprobación de un programa de control de calidad y los laboratorios que realicen los ensayos, además de velar en todo momento por la obtención de la mejor calidad en obra.

Control de materiales y aprobación de procedimientos.

Mantener registros actualizados de las labores realizadas.

Prevenir sobre posibles deficiencias en la mano de obra, recomendar suspensión de actividades por incumplimiento de requisitos, rechazar las partes de la estructura que no cumplan con los planos y especificaciones.

Expedir una constancia en la cual manifieste inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por este Reglamento, se realizó de acuerdo con el Reglamento y que las medidas correctivas tomadas durante la construcción, si las hubiere, llevaron la estructura al nivel de calidad requerido por el Reglamento.

➤ Controles:

Control de planos, especificaciones y materiales.

**1.4.2 Marco legal.** El modelo de negocio planteado está precedido por un marco legal bastante amplio y complejo, ya que reúne toda la normativa de construcción sismo-resistente, normas urbanísticas enmarcadas en planes de ordenamiento territorial, reglamentos de instalaciones eléctricas, comunicaciones e iluminación,

normas técnicas de control de incendios, instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas, las cuales resumo a continuación:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10: presenta los requisitos mínimos que en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte.
- Plan de Ordenamiento Territorial: norma propia de cada ciudad en la cual se especifica el uso que se le puede dar al suelo en cuanto a ubicación y características de las viviendas, áreas protegidas, actividades productivas, culturales y de esparcimiento.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas: establece las medidas para prevenir, minimizar o eliminar los riesgos eléctricos que se generan en el interior de las edificaciones y que pueden afectar de manera grave la seguridad de los humanos, animales y plantas.
- Reglamento Técnico de Redes Internas de Comunicaciones: define las condiciones de acceso y uso de la infraestructura de comunicaciones para garantizar que todos los operadores de red estén en igualdad de condiciones para prestar sus servicios a los inmuebles sujetos a propiedad horizontal.
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público: establece las especificaciones mínimas para garantizar confort y seguridad en las instalaciones de iluminación.
- Código Colombiano de Fontanería: establece los requisitos mínimos para el óptimo funcionamiento de las instalaciones de suministro de agua potable, instalaciones de aguas negras, lluvias, ventilación y equipos sanitarios.

- NTC 2505: define los requisitos de diseño y construcción que deben cumplir las instalaciones de gas natural domiciliarias y comerciales.
- Todas las normas técnicas vinculadas a la NSR-10 en sus once títulos.

## **2. ESTUDIO DE MERCADO**

El presente capítulo describe los pasos que se realizaron para identificar las variables que permiten obtener la viabilidad comercial y económica del modelo de negocio planteado.

### **2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La inexistencia de empresas, cuya fuente de principal de ingresos, sea la supervisión técnica de edificaciones, dificulta la obtención de información relevante y veraz para la toma de decisiones.

Por tratarse de tareas tan especializadas, con este estudio, se pretende conocer el público objetivo y la forma como han solucionado los requerimientos de supervisión, además de conocer las expectativas que se generan alrededor de la propuesta del modelo.

### **2.2 OBJETIVOS**

- Identificar los vacíos, que en materia normativa, se presentan en el entorno de la construcción de edificaciones en la ciudad de Bucaramanga.
- Identificar los servicios que prestan las empresas dedicadas a la supervisión técnica de edificaciones.
- Establecer el grado de satisfacción que existe en las empresas de construcción con los servicios prestados por las empresas de supervisión técnica de edificaciones.
- Determinar el precio y calidad para los principales servicios que prestará la empresa.

## 2.3 ANÁLISIS EXTERNO

**2.3.1 Análisis del sector y del mercado potencial.** El mercado potencial se concentra en las sociedades inscritas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga, en la actividad económica de construcción, cuyo número total observamos en la figura No. 2:

Figura 1: Empresas Inscritas en Cámara de Comercio de Bucaramanga

EMPRESAS INSCRITAS				
Santander				
A Marzo				
Actividad económica		2016	2017	Variación %
<1>	Comercio	31.171	34.083	9,3%
<2>	Industrias manufactureras	9.570	10.460	9,3%
<3>	Alojamiento y servicios de comida	6.341	7.422	17,0%
<4>	Actividades profesionales, científicas y técnicas	4.046	4.711	16,4%
<5>	Construcción	3.785	4.441	17,3%
<6>	Otras actividades de servicios	3.078	3.341	8,5%
<7>	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2.324	2.469	6,2%
	Transporte y almacenamiento	2.016	2.217	10,0%
	Información y comunicaciones	1.641	1.754	6,9%
	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1.174	1.375	17,1%
	Actividades financieras y de seguros	1.125	1.263	12,3%
	Actividades de atención de la salud humana y asistencia social	1.153	1.262	9,5%
	Actividades inmobiliarias	988	1.100	11,3%
Otros	Actividades artísticas, entretenimiento y recreación	881	1.066	21,0%
	Educación	603	720	19,4%
	Distribución de agua y actividades de saneamiento ambiental	262	318	21,4%
	Explotación de minas y canteras	167	184	10,2%
	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	66	66	0,0%
	Administración pública y defensa	31	39	25,8%
	Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	8	8	0,0%
Total		70.430	78.299	11,2%

Fuente. Cámara de Comercio de Bucaramanga-Número de Empresas

Como podemos observar en el renglón <5>, actualmente se encuentran registradas 4.441 empresas en el sector Construcción en la Cámara de Comercio de Bucaramanga.

De la totalidad de empresas del sector, el estudio se concentrará en aquellas que estén comercializando proyectos y que se encuentren en las etapas de preventa, construcción y proyectos terminados.

Según el portal WEB [www.fincaraiz.com.co](http://www.fincaraiz.com.co), existen aproximadamente 48 empresas constructoras con proyectos en desarrollo en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana; estas 48 empresas se encuentran desarrollando 125 proyectos.

En la Tabla No. 1 se encuentran los nombres de las empresas y el número de proyectos en comercialización, organizados de mayor a menor.

Tabla 1: Empresas Constructoras de la Ciudad de Bucaramanga

					
16 proyectos	9 proyectos	8 proyectos	5 proyectos	5 proyectos	4 proyectos
					
4 proyectos	4 proyectos	4 proyectos	3 proyectos	3 proyectos	3 proyectos
					
3 proyectos	3 proyectos	3 proyectos	3 proyectos	2 proyectos	2 proyectos
					
2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos
					
2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos	2 proyectos	1 proyecto

					
1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto
					
1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto
					
1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto	1 proyecto

Fuente. <https://www.fincaraiz.com.co/>

## 2.4 ENTREVISTA CON EXPERTOS:

La entrevista a profundidad o entrevista con expertos es una técnica cualitativa para la obtención de información<sup>4</sup>, que consiste en realizar una entrevista planificada a una persona experta en el sector y en la problemática que queremos estudiar. Por el carácter técnico de los servicios ofrecidos, se escoge esta técnica cualitativa para determinar las necesidades específicas del mercado y las expectativas particulares del público objetivo.

La entrevista se aplicará a expertos pertenecientes a los procesos de construcción de tres empresas de la ciudad de Bucaramanga, que cumplan las siguientes condiciones:

- Estar certificadas bajo la norma ISO 9001.
- Tener tres o más proyectos en las etapas de venta o construcción.
- Lleven a cabo la supervisión técnica de edificaciones bajo los lineamientos establecidos en la NSR-10.

Del grupo de empresas que cumplen los requisitos, se escogieron: Fénix Construcciones S.A., Urbanas S.A. y Marval S.A. para realizar la entrevista con expertos.

Las entrevistas se desarrollarán por teléfono, teniendo en cuenta que las personas entrevistadas son colegas, ingenieros civiles, que he tenido la oportunidad de conocer durante el desarrollo de mi profesión; cabe aclarar que por la naturaleza técnico-legal de las preguntas y que los entrevistados son empleados que se encuentran en rangos medios dentro de sus organizaciones, me reservo sus nombres y solamente mostraré el análisis de la información obtenida mediante esta técnica.

---

<sup>4</sup> Guía para la elaboración de un estudio de mercado. Ciudad Real. 2013. Página 65

La entrevista consta de las preguntas de la Tabla No. 2, sin dejar aparte la información valiosa que se genere durante la misma:

Tabla 2: Cuestionario Entrevista con Expertos

<b>ENTREVISTA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE EDIFICACIONES</b>
Por favor podría contestar las siguientes preguntas. El formulario está diseñado para obtener una visión inicial del proceso de supervisión técnica de edificaciones y su aplicación en diferentes empresas de construcción de la ciudad de Bucaramanga. Gracias por su ayuda
1. En qué año y bajo qué esquema iniciaron con la supervisión técnica de edificaciones. Objetivo No. 1
2. Actualmente, con qué empresas están llevando a cabo la supervisión técnica obligatoria exigida en la NSR-10. Objetivo No. 2
3. Qué productos o servicios le entregan estas empresas. Objetivo No. 2
4. Se considera satisfecho con el servicio prestado por estas empresas. Objetivo No. 3
5. Qué procesos internos llevan a cabo para la verificación de la resistencia de los elementos de concreto y de varillas de acero de refuerzo. Objetivos 1 y 2
6. En caso de reportes de resistencia del concreto inferiores a $f_c$ , qué procedimientos llevan a cabo. Objetivo No. 2
7. Tienen software para análisis y diseño de estructuras. Objetivo No. 4
8. Conoce la metodología para modelación BIM. Objetivo No. 4
9. Conoce el método de la línea de balance para la programación de construcción de edificaciones. Objetivo No. 4
10. Cómo realizan el proceso de entrega de zonas comunes a los propietarios. Objetivo No. 4

#### **2.4.1 Análisis de la información obtenida en las entrevistas**

Pregunta No. 1: los tres entrevistados concuerdan en que se inició aproximadamente en los años 2011 a 2012 y no en todos los proyectos que desarrollaban las compañías. Para algunos proyectos radicados bajo la NSR-98, se presentaba ante las curadurías urbanas una solicitud de exclusión de la supervisión con el argumento de tener un sistema de gestión de calidad aprobado.

Pregunta No. 2: en algunas ocasiones la realiza el mismo diseñador de la estructura, aunque en este momento la ley 1796 del 13 de julio de 2016 lo cataloga dentro de su régimen de incompatibilidades; también suelen ser diseñadores de otros proyectos de las compañías o empresas o personas naturales que han obtenido experiencia en interventorías de obras del sector público.

Pregunta No. 3: las empresas, en su totalidad, entregan informes mensuales, en donde se analizan y verifican los requisitos implícitos en el Título I de la NSR-10, un informe final y, últimamente, la certificación técnica de ocupación descrita en el Artículo 6 de la Ley 1796.

Pregunta No. 4: los prestadores del servicio cumplen con lo acordado en cuanto a la elaboración de informes y verificación en sitio de la conformidad de las obras con los diseños aprobados, algunos van un poco más allá y asesoran al constructor en procesos constructivos e incluso sugieren mejoras a los diseños de elementos no estructurales, sin embargo, se mantiene el inconformismo con el contenido de los informes, con la poca experiencia del personal que permanece en obra, la escasa resolución a los problemas que se presentan a diario y algunas veces un excesivo temor a la toma de decisiones técnicas.

Pregunta No. 5: en cuanto a los elementos de concreto hay algunas diferencias, ya que se presentan tres procedimientos: 1) Varias empresas grandes en Bucaramanga, han decidido fabricar su propio concreto y tienen organizado el cumplimiento de estándares de calidad en torno a su fabricación, transporte y disposición final, además de la elaboración y prueba de cilindros de concreto para verificar su resistencia final en laboratorios propios. 2) La mayoría de ellas continúan comprando el concreto a las empresas líderes en la ciudad, como Cemex, Argos y Holcim, que por procesos certificados dan garantía de su producto, no obstante, se toman muestras en obra para verificarlos en laboratorios de la ciudad de Bucaramanga. 3) Unas pocas, en proyectos pequeños, fabrican su concreto en obra, con mezclado manual y algunas veces, poco técnico. Los ensayos a varillas de acero de refuerzo se realizan de forma aleatoria, dependiendo de los pedidos que se realizan, si bien, los proveedores de acero envían los certificados de cumplimiento de las varillas, dependiendo del estado de la construcción en Colombia y el mercado del acero en el mundo, en ocasiones llegan varillas de acero de Turquía, Méjico y otros países, en estos casos es

indispensable realizar los ensayos de resistencia, ya que los parámetros de diseño pueden variar de país en país, dependiendo de su industria y normas aplicables de construcción.

Pregunta No. 6: se siguen las recomendaciones de la NSR-10, en cuanto a investigaciones por baja resistencia, inicialmente pruebas no invasivas y si el diseñador de la estructura o el supervisor técnico lo solicitan, se realizan pruebas de núcleos de concreto. Si los resultados son inferiores a la resistencia necesaria, se procede con técnicas de reforzamiento estructural.

Pregunta No. 7: algunas empresas tienen software de diseño estructural y validan los modelos entregados por los consultores, no obstante, con la entrada en vigencia de la ley 1796 del 13 de julio de 2016, la cual modifica la NSR-10, en cuanto establece que la revisión de los diseños estructurales debe ser realizada por un profesional calificado e independiente del diseñador y el constructor, se vuelve obligatorio cumplir con este requisito.

Pregunta No. 8: solamente uno de los entrevistados conoce la metodología y la empresa a la que pertenece está en el proceso de aplicación, los otros la pueden referenciar, conocen sus ventajas pero no han logrado generar cambios al interior de sus empresas que les permitan obtener mejoras en sus procesos constructivos.

Pregunta No. 9: el método es conocido, pero solamente una empresa tiene el software para generar sus programaciones por este método, la mayoría continúa usando programas con diagramas de Gantt y ruta crítica.

Pregunta No. 10: algunas empresas tienen protocolos establecidos de entrega de zonas comunes, generalmente a un grupo de propietarios escogidos por la asamblea, sin embargo, dada la abundante publicidad de los proyectos, en algunos casos se generan expectativas que no se cumplen y se generan

controversias entre constructor y cliente, llegando incluso a demandas por incumplimiento de lo ofrecido. Se viene dando la práctica, en algunos condominios, de contratar expertos en cada una de las áreas, se contratan arquitectos para la revisión de los acabados, ingenieros civiles para un chequeo visual de la estructura y expertos técnicos para la revisión de equipos instalados.

## **2.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO**

- Las grandes y medianas empresas de construcción en la ciudad de Bucaramanga son muy respetuosas en el cumplimiento de las normas y han entendido que los esfuerzos económicos, destinados a la mejora de los procesos y el estricto cumplimiento de los lineamientos técnicos y legales, se ven reflejados en un aumento de las ventas, fidelización de sus clientes y disminución de garantías.
- La práctica generalizada en la ciudad de Bucaramanga es que la supervisión técnica de edificaciones, bajo los lineamientos de la NSR-10, se lleve a cabo con las empresas de consultoría en diseño de estructuras de más renombre en la ciudad, con el inconveniente de que las normas vigentes no permiten que el diseñador de la estructura sea el mismo supervisor técnico.
- Los productos o servicios entregados por estas empresas se limitan a informes mensuales de cumplimiento, permanencia en obra tiempo completo de un ingeniero residente y visitas esporádicas del especialista, que suele ser el gerente de la empresa.
- Debido al poco tiempo que lleva en vigencia la supervisión técnica obligatoria, las empresas que prestan el servicio no han logrado establecer procedimientos satisfactorios; las empresas constructoras la ven como un simple requisito que hay que cumplir e incluso, en algunas ocasiones, como trabas al proceso

constructivo. Todos los entrevistados afirmaron que hay mucho por mejorar en la prestación del servicio y que están poco satisfechos con este.

- El precio de una supervisión permanente oscila entre ocho y nueve millones de pesos mensuales, dependiendo de la experiencia y número de profesionales y técnicos que incluya; generalmente contemplan un residente tiempo completo, revisión de procesos constructivos y ensayos de calidad e informes mensuales y de terminación.
- Algunos servicios complementarios que se pueden prestar son: 1) Modelado de información de construcción (BIM en inglés), ya que es poco frecuente su uso y la obtención de beneficios de su aplicación es ampliamente reconocida internacionalmente; 2) El servicio de laboratorios para ensayo de resistencia del concreto y el acero, como principales materiales usados en estructuras, ya que las empresas no suelen hacer una verificación directa de la calidad de las varillas de acero que se utilizan para el concreto reforzado, confiando en las pruebas de lote que envían los proveedores de materiales, de forma similar, los ensayos de resistencia a compresión del concreto son confiados a los proveedores de concreto premezclado, sin prever las condiciones de curado en sitio de los elementos estructurales; 3) Validación de diseños estructurales, ya que las leyes vigentes así lo exigen y pocas empresas cuentan con software para análisis; 4) Presupuestos obtenidos de los modelos BIM y programación de obra con línea de balance acorde a rendimientos y cantidades; 5) Asesorías a las administraciones y juntas de propietarios para el recibo a satisfacción de las zonas comunes de los edificios.

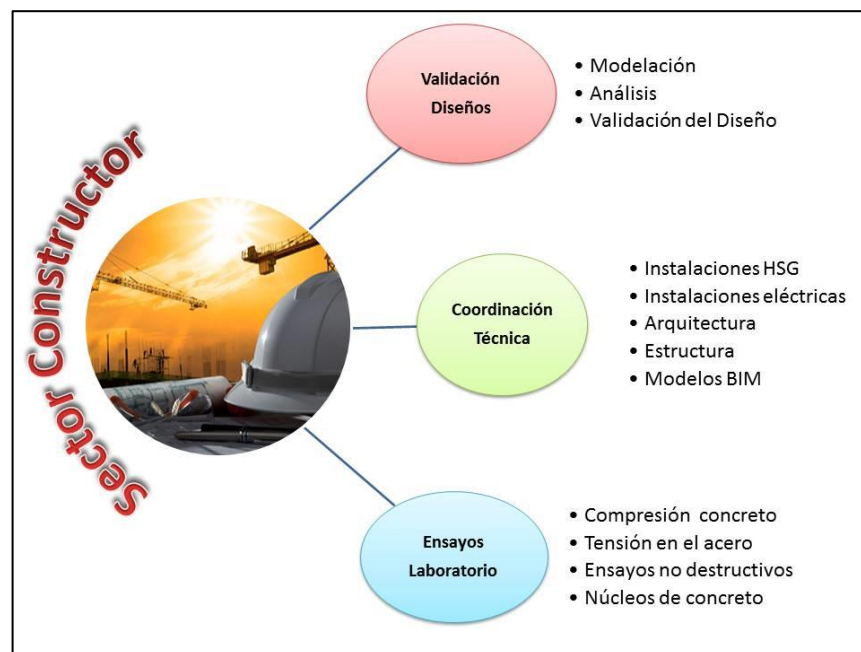
## 2.6 DISEÑO DEL SERVICIO

El servicio prestado por SUPERLAB, tendrá como enfoque principal la supervisión técnica de edificaciones, con la cual se apalancan tres servicios complementarios, validación de diseños, coordinación técnica y laboratorios.

Las condiciones del servicio en el medio están dadas para obtener mejoras, sin tener que aumentar los costos, ofrecer paquetes que contemplen los cuatro frentes principales de la empresa, incentivar iniciativas que permitan involucrar la modelación BIM en los procesos constructivos y fortalecer los procesos de relacionamiento con el cliente.

En la Figura No. 3 están representados los procesos y servicios ofrecidos al sector de la construcción.

Figura 2. Gráfica de Diseño del Servicio



**2.6.1 Supervisión Técnica de Edificaciones.** Se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido<sup>5</sup>.

El servicio ofrecido cumple con los parámetros establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10 en sus dos modalidades:

- Supervisión Técnica Permanente
- Supervisión Técnica Itinerante

Como mejoras a los modelos tradicionales, se ofrecerá la toma de cilindros en obra, verificación de las condiciones de curado, transporte oportuno al laboratorio escogido.

**2.6.2 Validación de los Diseños Estructurales.** El servicio de validación de diseños estructurales se ofrecerá en tres modalidades:

- Revisión del diseño:
  - Insumos para la validación: memorias de cálculo, planos arquitectónicos y planos estructurales.
  - Actividades: revisión de los modelos generados por el diseñador, incluye análisis, diseños y planos de detalle, sus parámetros de diseño inicial y su concordancia con la NSR-10.
  - Entregable: informe con recomendaciones y conclusiones.

---

<sup>5</sup> Guía para la elaboración de un estudio de mercado. Ciudad Real. 2013. Página 65

- Elaboración de nuevo análisis:
  - Insumos para la validación: planos arquitectónicos y estudio de suelos.
  - Actividades: elaboración de un nuevo modelo de análisis estructural.
  - Entregable: informe de comparación con los análisis del diseño, recomendaciones y conclusiones.
  
- Elaboración de nuevo análisis y diseño:
  - Insumos para la validación: planos arquitectónicos, estudio de suelos.
  - Actividades: elaboración de análisis y diseños. Incluye despidos de todos los elementos estructurales.
  - Entregable: planos de construcción, presupuesto, cuantías de refuerzo y cuadro comparativo con el diseño inicial.

**2.6.3 Coordinación Técnica.** La coordinación técnica consiste en la validación de los diferentes diseños de una edificación a través de modelos en tres dimensiones, usando software especializado como Archicad o Revit. Este servicio se ofrecerá en las siguientes modalidades:

- Coordinación de los diseños: consiste en la aplicación de metodologías que permiten realizar una validación de la concordancia entre los diseños arquitectónicos, estructurales, instalaciones eléctricas y de comunicaciones, instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas, redes de incendio y equipos especiales, presentes en una edificación.
  
- Insumos: diseños arquitectónicos, estructurales, redes de instalaciones eléctricas, comunicaciones, hidráulicas, sanitarias, gas e incendio y equipos especiales.

- Entregable: modelo en tres dimensiones con los diseños coordinados.
- Recursos: software Archicad y Revit.
- Residencia BIM: consiste en la permanencia en obra de un residente BIM, arquitecto o ingeniero civil, con la formación suficiente para realizar seguimientos puntuales a la información entregada. Se encarga, principalmente, de realizar la verificación en la ejecución de los diseños coordinados, proponer los cambios en el modelo, generar los informes de seguimiento y dirigir los comités BIM.
- Obtención de cantidades de obra, generación de presupuestos y programación de obra:
  - Insumos: diseños coordinados
  - Entregables: cantidades de obra, presupuesto de obra con análisis de precios unitarios y programación de obra en MS Project y Línea de balance.
  - Recursos: software MS Project, Vico Control.

**2.6.4 Ensayos de Laboratorio.** Dentro de la ejecución de las obras se necesitan diferentes ensayos de laboratorio que permiten corroborar que los elementos construidos cuentan con las características de resistencia inmersas en los diseños. Los ensayos ofrecidos serán:

- Resistencia a la compresión de cilindros de concreto tomados en obra.
  - Toma de cilindros en obra por parte de personal capacitado.
  - Transporte de muestras al laboratorio.

- Informes de resistencia.
  - Investigaciones no destructivas de elementos con bajas resistencias.
  - Investigaciones con núcleos de concreto de elementos con bajas resistencias.
- Resistencia a la tracción en las varillas de acero de refuerzo usadas en obra.
- Verificación de la procedencia de las varillas de refuerzo y análisis de la información de calidad enviada por los proveedores.
  - Toma de muestras en sitio.
  - Ensayos de resistencia a la tracción.
  - Informes de resistencia.

## 2.7 VENTAS PROYECTADAS

Se presenta la proyección de ventas de los tres procesos ofertados: supervisión técnica, laboratorios, diseño y coordinación.

**2.7.1 Ventas Supervisión Técnica.** Teniendo en cuenta el número de proyectos en ejecución y la creciente demanda de vivienda para el área metropolitana de Bucaramanga, se realiza una proyección bastante conservadora, la cual observamos en la Tabla No. 3. Allí se tiene una supervisión técnica para el primer año de funcionamiento, con un aumento de una supervisión a partir del segundo año de funcionamiento, con el cual obtenemos 9 supervisiones en el segundo semestre del quinto año de funcionamiento.

Tabla 3: Ventas Proyectadas Supervisión Técnica

SUPERVISIÓN TÉCNICA				
mes-año	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total Mensual	Valor Total Anual

ene-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
feb-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
mar-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
abr-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
may-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
jun-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
jul-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
ago-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
sep-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
oct-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
nov-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	
dic-17	1	\$9,000,000.00	\$9,000,000.00	\$108,000,000.00
ene-18	2	\$9,360,000.00	\$18,720,000.00	
feb-18	2	\$9,360,000.00	\$18,720,000.00	
mar-18	2	\$9,360,000.00	\$18,720,000.00	
abr-18	2	\$9,360,000.00	\$18,720,000.00	
may-18	2	\$9,360,000.00	\$18,720,000.00	
jun-18	2	\$9,360,000.00	\$18,720,000.00	
jul-18	3	\$9,360,000.00	\$28,080,000.00	
ago-18	3	\$9,360,000.00	\$28,080,000.00	
sep-18	3	\$9,360,000.00	\$28,080,000.00	
oct-18	3	\$9,360,000.00	\$28,080,000.00	
nov-18	3	\$9,360,000.00	\$28,080,000.00	
dic-18	3	\$9,360,000.00	\$28,080,000.00	\$280,800,000.00
ene-19	4	\$9,734,400.00	\$38,937,600.00	
feb-19	4	\$9,734,400.00	\$38,937,600.00	
mar-19	4	\$9,734,400.00	\$38,937,600.00	
abr-19	4	\$9,734,400.00	\$38,937,600.00	
may-19	4	\$9,734,400.00	\$38,937,600.00	
jun-19	4	\$9,734,400.00	\$38,937,600.00	
jul-19	5	\$9,734,400.00	\$48,672,000.00	
ago-19	5	\$9,734,400.00	\$48,672,000.00	
sep-19	5	\$9,734,400.00	\$48,672,000.00	
oct-19	5	\$9,734,400.00	\$48,672,000.00	
nov-19	5	\$9,734,400.00	\$48,672,000.00	
dic-19	5	\$9,734,400.00	\$48,672,000.00	\$525,657,600.00
ene-20	6	\$10,123,776.00	\$60,742,656.00	
feb-20	6	\$10,123,776.00	\$60,742,656.00	
mar-20	6	\$10,123,776.00	\$60,742,656.00	
abr-20	6	\$10,123,776.00	\$60,742,656.00	
may-20	6	\$10,123,776.00	\$60,742,656.00	
jun-20	6	\$10,123,776.00	\$60,742,656.00	
jul-20	7	\$10,123,776.00	\$70,866,432.00	
ago-20	7	\$10,123,776.00	\$70,866,432.00	
sep-20	7	\$10,123,776.00	\$70,866,432.00	
oct-20	7	\$10,123,776.00	\$70,866,432.00	
nov-20	7	\$10,123,776.00	\$70,866,432.00	
dic-20	7	\$10,123,776.00	\$70,866,432.00	\$789,654,528.00
ene-21	8	\$10,528,727.00	\$84,229,816.00	
feb-21	8	\$10,528,727.00	\$84,229,816.00	
mar-21	8	\$10,528,727.00	\$84,229,816.00	\$1,073,930,154.00

abr-21	8	\$10,528,727.00	\$84,229,816.00	
may-21	8	\$10,528,727.00	\$84,229,816.00	
jun-21	8	\$10,528,727.00	\$84,229,816.00	
jul-21	9	\$10,528,727.00	\$94,758,543.00	
ago-21	9	\$10,528,727.00	\$94,758,543.00	
sep-21	9	\$10,528,727.00	\$94,758,543.00	
oct-21	9	\$10,528,727.00	\$94,758,543.00	
nov-21	9	\$10,528,727.00	\$94,758,543.00	
dic-21	9	\$10,528,727.00	\$94,758,543.00	

**2.7.2 Ventas Laboratorios.** Las ventas de laboratorios se estiman sobre la base de las supervisiones técnicas en ejecución.

En este sentido, para los ensayos de compresión del concreto, que observamos en la Tabla No. 4, se tiene una proyección inicial de cero ensayos para los primeros 6 meses de funcionamiento, con un aumento semestral de 120 ensayos mensuales por cada supervisión técnica ofrecida. En esta estimación no se tienen en cuenta los ensayos que puedan resultar de la comercialización del servicio en otros proyectos.

Tabla 4. Ventas Proyectadas Laboratorios (Compresión Concreto)

<b>LABORATORIOS</b>				
<b>mes-año</b>	<b>Compresión del concreto</b>			<b>Valor Total Anual</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total Mensual</b>	
ene-17	0	\$16,500.00	\$0.00	
feb-17	0	\$16,500.00	\$0.00	
mar-17	0	\$16,500.00	\$0.00	
abr-17	0	\$16,500.00	\$0.00	
may-17	0	\$16,500.00	\$0.00	
jun-17	0	\$16,500.00	\$0.00	
jul-17	120	\$16,500.00	\$1,980,000.00	\$11,880,000.00
ago-17	120	\$16,500.00	\$1,980,000.00	
sep-17	120	\$16,500.00	\$1,980,000.00	
oct-17	120	\$16,500.00	\$1,980,000.00	
nov-17	120	\$16,500.00	\$1,980,000.00	
dic-17	120	\$16,500.00	\$1,980,000.00	
ene-18	240	\$17,160.00	\$4,118,400.00	\$61,776,000.00
feb-18	240	\$17,160.00	\$4,118,400.00	
mar-18	240	\$17,160.00	\$4,118,400.00	
abr-18	240	\$17,160.00	\$4,118,400.00	
may-18	240	\$17,160.00	\$4,118,400.00	
jun-18	240	\$17,160.00	\$4,118,400.00	

jul-18	360	\$17,160.00	\$6,177,600.00	
ago-18	360	\$17,160.00	\$6,177,600.00	
sep-18	360	\$17,160.00	\$6,177,600.00	
oct-18	360	\$17,160.00	\$6,177,600.00	
nov-18	360	\$17,160.00	\$6,177,600.00	
dic-18	360	\$17,160.00	\$6,177,600.00	
ene-19	480	\$17,846.00	\$8,566,080.00	
feb-19	480	\$17,846.00	\$8,566,080.00	
mar-19	480	\$17,846.00	\$8,566,080.00	
abr-19	480	\$17,846.00	\$8,566,080.00	
may-19	480	\$17,846.00	\$8,566,080.00	
jun-19	480	\$17,846.00	\$8,566,080.00	
jul-19	600	\$17,846.00	\$10,707,600.00	
ago-19	600	\$17,846.00	\$10,707,600.00	
sep-19	600	\$17,846.00	\$10,707,600.00	
oct-19	600	\$17,846.00	\$10,707,600.00	
nov-19	600	\$17,846.00	\$10,707,600.00	
dic-19	600	\$17,846.00	\$10,707,600.00	\$115,642,080.00
ene-20	720	\$18,560.00	\$13,363,200.00	
feb-20	720	\$18,560.00	\$13,363,200.00	
mar-20	720	\$18,560.00	\$13,363,200.00	
abr-20	720	\$18,560.00	\$13,363,200.00	
may-20	720	\$18,560.00	\$13,363,200.00	
jun-20	720	\$18,560.00	\$13,363,200.00	
jul-20	840	\$18,560.00	\$15,590,400.00	
ago-20	840	\$18,560.00	\$15,590,400.00	
sep-20	840	\$18,560.00	\$15,590,400.00	
oct-20	840	\$18,560.00	\$15,590,400.00	
nov-20	840	\$18,560.00	\$15,590,400.00	
dic-20	840	\$18,560.00	\$15,590,400.00	\$173,721,600.00
ene-21	960	\$19,302.00	\$18,529,920.00	
feb-21	960	\$19,302.00	\$18,529,920.00	
mar-21	960	\$19,302.00	\$18,529,920.00	
abr-21	960	\$19,302.00	\$18,529,920.00	
may-21	960	\$19,302.00	\$18,529,920.00	
jun-21	960	\$19,302.00	\$18,529,920.00	
jul-21	1080	\$19,302.00	\$20,846,160.00	
ago-21	1080	\$19,302.00	\$20,846,160.00	
sep-21	1080	\$19,302.00	\$20,846,160.00	
oct-21	1080	\$19,302.00	\$20,846,160.00	
nov-21	1080	\$19,302.00	\$20,846,160.00	
dic-21	1080	\$19,302.00	\$20,846,160.00	\$236,256,480.00

Para los ensayos tensión en el acero, que observamos en la Tabla No. 5, se tiene una proyección inicial de cero ensayos para los primeros 6 meses de funcionamiento, con un aumento semestral de 5 ensayos mensuales por cada supervisión técnica ofrecida.

Tabla 5: Ventas Proyectadas Laboratorios (Tensión Acero)

<b>LABORATORIOS</b>					
<b>mes-año</b>	<b>Tensión en el acero</b>			<b>Total</b>	<b>Valor Total Anual</b>
	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Mensual</b>		
ene-17	0	\$115,000.00	\$0.00		
feb-17	0	\$115,000.00	\$0.00		
mar-17	0	\$115,000.00	\$0.00		
abr-17	0	\$115,000.00	\$0.00		
may-17	0	\$115,000.00	\$0.00		
jun-17	0	\$115,000.00	\$0.00		
jul-17	5	\$115,000.00	\$575,000.00		
ago-17	5	\$115,000.00	\$575,000.00		
sep-17	5	\$115,000.00	\$575,000.00		
oct-17	5	\$115,000.00	\$575,000.00		
nov-17	5	\$115,000.00	\$575,000.00		
dic-17	5	\$115,000.00	\$575,000.00		\$3,450,000.00
ene-18	10	\$119,600.00	\$1,196,000.00		
feb-18	10	\$119,600.00	\$1,196,000.00		
mar-18	10	\$119,600.00	\$1,196,000.00		
abr-18	10	\$119,600.00	\$1,196,000.00		
may-18	10	\$119,600.00	\$1,196,000.00		
jun-18	10	\$119,600.00	\$1,196,000.00		
jul-18	15	\$119,600.00	\$1,794,000.00		
ago-18	15	\$119,600.00	\$1,794,000.00		
sep-18	15	\$119,600.00	\$1,794,000.00		
oct-18	15	\$119,600.00	\$1,794,000.00		
nov-18	15	\$119,600.00	\$1,794,000.00		
dic-18	15	\$119,600.00	\$1,794,000.00		\$17,940,000.00
ene-19	20	\$124,384.00	\$2,487,680.00		
feb-19	20	\$124,384.00	\$2,487,680.00		
mar-19	20	\$124,384.00	\$2,487,680.00		
abr-19	20	\$124,384.00	\$2,487,680.00		
may-19	20	\$124,384.00	\$2,487,680.00		
jun-19	20	\$124,384.00	\$2,487,680.00		
jul-19	25	\$124,384.00	\$3,109,600.00		
ago-19	25	\$124,384.00	\$3,109,600.00		
sep-19	25	\$124,384.00	\$3,109,600.00		
oct-19	25	\$124,384.00	\$3,109,600.00		
nov-19	25	\$124,384.00	\$3,109,600.00		
dic-19	25	\$124,384.00	\$3,109,600.00		\$33,583,680.00
ene-20	30	\$129,359.00	\$3,880,770.00		
feb-20	30	\$129,359.00	\$3,880,770.00		
mar-20	30	\$129,359.00	\$3,880,770.00		
abr-20	30	\$129,359.00	\$3,880,770.00		
may-20	30	\$129,359.00	\$3,880,770.00		
jun-20	30	\$129,359.00	\$3,880,770.00		
jul-20	35	\$129,359.00	\$4,527,565.00		
ago-20	35	\$129,359.00	\$4,527,565.00		\$50,450,010.00

sep-20	35	\$129,359.00	\$4,527,565.00	
oct-20	35	\$129,359.00	\$4,527,565.00	
nov-20	35	\$129,359.00	\$4,527,565.00	
dic-20	35	\$129,359.00	\$4,527,565.00	
ene-21	40	\$134,533.00	\$5,381,320.00	
feb-21	40	\$134,533.00	\$5,381,320.00	
mar-21	40	\$134,533.00	\$5,381,320.00	
abr-21	40	\$134,533.00	\$5,381,320.00	
may-21	40	\$134,533.00	\$5,381,320.00	
jun-21	40	\$134,533.00	\$5,381,320.00	
jul-21	45	\$134,533.00	\$6,053,985.00	
ago-21	45	\$134,533.00	\$6,053,985.00	
sep-21	45	\$134,533.00	\$6,053,985.00	
oct-21	45	\$134,533.00	\$6,053,985.00	
nov-21	45	\$134,533.00	\$6,053,985.00	
dic-21	45	\$134,533.00	\$6,053,985.00	\$68,611,830.00

**2.7.3 Ventas Diseño y Coordinación.** El proceso de Diseño y Coordinación comprende tres servicios: validación del diseño estructura, coordinación BIM y residencia BIM.

Las ventas proyectadas de la validación de diseños estructurales se encuentran en la Tabla No. 6, donde podemos observar que iniciamos el primer año con una validación y aumentamos anualmente en dos validaciones hasta el quinto año de funcionamiento, en donde se esperan 9 validaciones. Cabe anotar que estas proyecciones están basadas en la aprobación de la Ley 1796 del 13 de julio de 2016, en donde se obliga a las empresas constructoras a realizar la validación con un profesional capacitado con independencia laboral del diseñador y el constructor.

Tabla 6: Ventas Proyectadas Diseño y Coordinación (Validación Estructural)

<b>DISEÑO Y COORDINACIÓN</b>			
<b>año</b>	<b>Validación Diseño Estructural</b>		
	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total Anual</b>
2017	1	\$20,000,000.00	\$20,000,000.00
2018	3	\$20,800,000.00	\$62,400,000.00
2019	5	\$21,632,000.00	\$108,160,000.00
2020	7	\$22,497,280.00	\$157,480,960.00
2021	9	\$23,397,171.00	\$210,574,539.00

Las ventas proyectadas de la Coordinación BIM se encuentran en la tabla No. 7, en donde se observan cero coordinaciones para el primer año, una en el segundo año, dos en el tercero, cuatro en el cuarto y ocho en el quinto año de funcionamiento. Sus proyecciones están dadas bajo el hecho que está documentada la mejora en la eficiencia de los procesos constructivos en Estados Unidos y Europa, amplia difusión de software para diseños BIM, como Revit y Archicad, estándares internacionales para intercambio de información con modelos IFC, software gratuito para análisis de colisiones y una exacerbada competencia de las constructoras por lograr clientes satisfechos con una disminución en los costos de la construcción.

Tabla 7: Ventas Proyectadas Diseño y Coordinación (Coordinación BIM)

<b>DISEÑO Y COORDINACIÓN</b>			
<b>año</b>	<b>Coordinación BIM</b>		
	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total Anual</b>
2017	0	\$10,000,000.00	\$0.00
2018	1	\$10,400,000.00	\$10,400,000.00
2019	2	\$10,816,000.00	\$21,632,000.00
2020	4	\$11,248,640.00	\$44,994,560.00
2021	8	\$11,698,586.00	\$93,588,688.00

Las ventas proyectadas de la Residencia BIM se observan en la tabla No. 8, allí encontramos cero ventas el primer año de funcionamiento y un aumento de una por cada año, llegando a cuatro residencias BIM para el quinto año de funcionamiento. Su proyección se basa en la necesidad de las empresas constructoras en disminuir los reprocesos por errores en los diseños, tener presupuestos y programaciones de obra reales y de fácil seguimiento y mejorar los procesos de compras.

Tabla 8: Ventas Proyectadas Diseño y Coordinación (Residencia BIM)

<b>DISEÑO Y COORDINACIÓN</b>				
<b>mes-año</b>	<b>Residencia BIM</b>			
	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Mensual</b>	<b>Total</b> <b>Valor Total Anual</b>

ene-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
feb-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
mar-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
abr-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
may-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
jun-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
jul-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
ago-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
sep-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
oct-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
nov-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	
dic-17	0	\$7,000,000.00	\$0.00	\$0.00
ene-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
feb-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
mar-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
abr-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
may-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
jun-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
jul-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
ago-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
sep-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
oct-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
nov-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	
dic-18	1	\$7,280,000.00	\$7,280,000.00	\$87,360,000.00
ene-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
feb-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
mar-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
abr-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
may-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
jun-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
jul-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
ago-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
sep-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
oct-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
nov-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	
dic-19	2	\$7,571,200.00	\$15,142,400.00	\$181,708,800.00
ene-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
feb-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
mar-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
abr-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
may-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
jun-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
jul-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
ago-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
sep-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
oct-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
nov-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	
dic-20	3	\$7,874,048.00	\$23,622,144.00	\$283,465,728.00
ene-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
feb-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
mar-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	\$393,072,480.00

abr-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
may-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
jun-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
jul-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
ago-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
sep-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
oct-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
nov-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	
dic-21	4	\$8,189,010.00	\$32,756,040.00	

En la Tabla No. 9 encontramos el resumen de las ventas proyectadas para los primeros cinco años de funcionamiento.

Tabla 9: Proyección Total de Ventas por Servicios

<b>AÑO</b>	<b>SERVICIO</b>	<b>VENTAS</b>	<b>TOTAL</b>
2017	Supervisión Técnica	\$108,000,000.00	\$143,330,000.00
	Laboratorios	\$15,330,000.00	
	Diseño y Coordinación	\$20,000,000.00	
2018	Supervisión Técnica	\$280,800,000.00	\$520,676,000.00
	Laboratorios	\$79,716,000.00	
	Diseño y Coordinación	\$160,160,000.00	
2019	Supervisión Técnica	\$525,657,600.00	\$986,384,160.00
	Laboratorios	\$149,225,760.00	
	Diseño y Coordinación	\$311,500,800.00	
2020	Supervisión Técnica	\$789,654,528.00	\$1,499,767,386.00
	Laboratorios	\$224,171,610.00	
	Diseño y Coordinación	\$485,941,248.00	
2021	Supervisión Técnica	\$1,073,930,154.00	\$2,076,034,171.00
	Laboratorios	\$304,868,310.00	
	Diseño y Coordinación	\$697,235,707.00	

### 3. ESTUDIO TÉCNICO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa quedará localizada en la ciudad de Bucaramanga, por ser el centro de la construcción del Área Metropolitana, además, cuenta con excelentes vías de acceso que facilitan el transporte de muestras a los laboratorios y los arriendos de casas o bodegas con el área necesaria oscilan entre tres y cuatro millones de pesos mensuales.

#### 3.2 FILOSOFÍA DE LA EMPRESA

En este capítulo pretendo esbozar los principales rasgos de la filosofía de la empresa, mediante el planteamiento de la misión, visión, valores y política de calidad. Cabe anotar, que la construcción total de la filosofía se dará y afianzará durante el transcurso de la actividad empresarial, en los aciertos y fracasos, con la superación de conflictos con los clientes y en el afianzamiento de una cultura organizacional de respeto y transparencia.

También presento los objetivos estratégicos que nos lleven al cumplimiento de la visión, planteados desde la metodología de Balanced Scorecard en sus cuatro perspectivas: financiera, enfoque en el cliente, procesos internos y aprendizaje y crecimiento.

**3.2.1 Nombre de la empresa. SUPERLAB.** El nombre es un acrónimo de las palabras supervisión y laboratorios, cuya pronunciación es sencilla, de fácil recordación, puede ser usada en cualquier ciudad del país y no se encuentra inscrito en el REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL Y SOCIAL de CONFECAMARAS.

**3.2.2 Nuestra misión.** Desarrollamos la confianza necesaria entre los constructores, los propietarios o compradores de vivienda y el Estado por medio de nuestros procesos certificados, garantizando la generación de riqueza y bienestar colectivo.

**3.2.3 Nuestra visión.** SUPERLAB, será reconocida por su modelo de excelencia y estará posicionada dentro de las 15 empresas de consultoría de la ciudad de Bucaramanga para el año 2026.

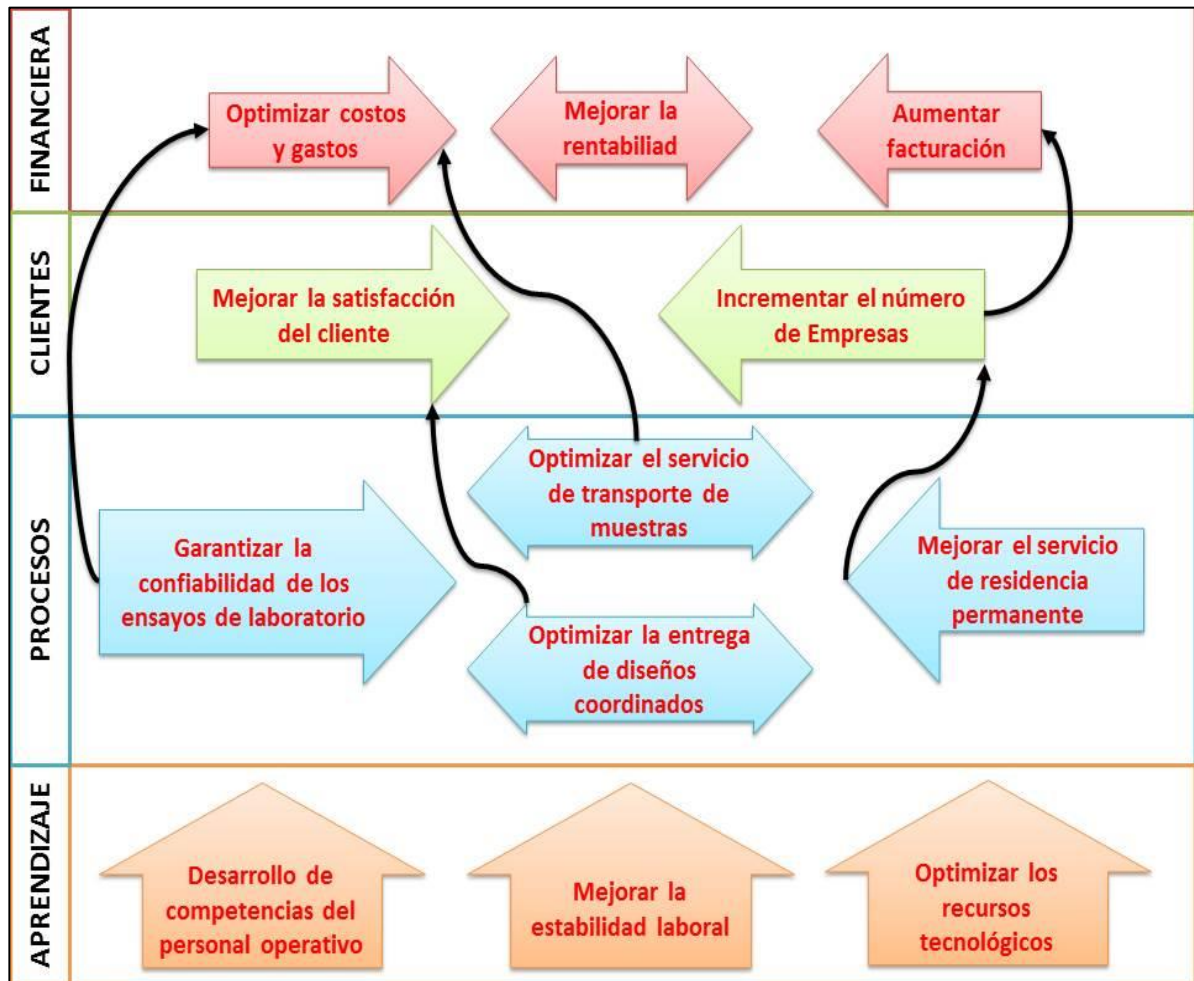
**3.2.4 Nuestra política.** SUPERLAB, garantiza el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NSR-10, optimiza los procesos en beneficio de sus clientes y ofrece certeza sobre la calidad de los materiales utilizados.

### **3.2.5 Nuestros valores**

- Nos inspira el beneficio colectivo de nuestros clientes, sus compradores y la comunidad, como consecuencia de nuestro actuar.
- Nos rige la honestidad como principio fundamental de nuestro trabajo.
- Valoramos al ser humano como artífice de las ideas.
- Mantenemos coherencia entre la observación de campo, nuestros fundamentos técnicos, y los resultados de laboratorio.

### 3.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Figura 3: Objetivos Estratégicos



En la figura No. 4 se observan los objetivos estratégicos planteados bajo las herramientas de gestión del Balanced Scorecard.

En la perspectiva financiera tenemos tres objetivos: 1) Optimizar costos y gastos, 2) Mejorar la rentabilidad, 3) Aumentar la facturación. Estos objetivos son la meta final que presente el aumento de las utilidades de la empresa.

En la perspectiva de clientes tenemos dos objetivos: 1) Mejorar la satisfacción del cliente, 2) Incrementar el número de empresas. Estos objetivos pretenden aumentar y retener los clientes, garantizando su satisfacción.

En la perspectiva de procesos tenemos cuatro objetivos: 1) Garantizar la confiabilidad de los ensayos de laboratorio, 2) Optimizar el servicio de transporte de muestras, 3) Optimizar la entrega de diseños coordinados, 4) Mejorar el servicio de residencia permanente. Estos objetivos pretenden cubrir las expectativas de accionistas y clientes.

En la perspectiva de aprendizaje tenemos tres objetivos: 1) Desarrollo de competencias del personal operativo, 2) Mejorar la estabilidad laboral, 3) Optimizar los recursos tecnológicos. Estos objetivos pretenden la generación de éxito empresarial a través del desarrollo del talento humano y su actualización en el uso de recursos tecnológicos.

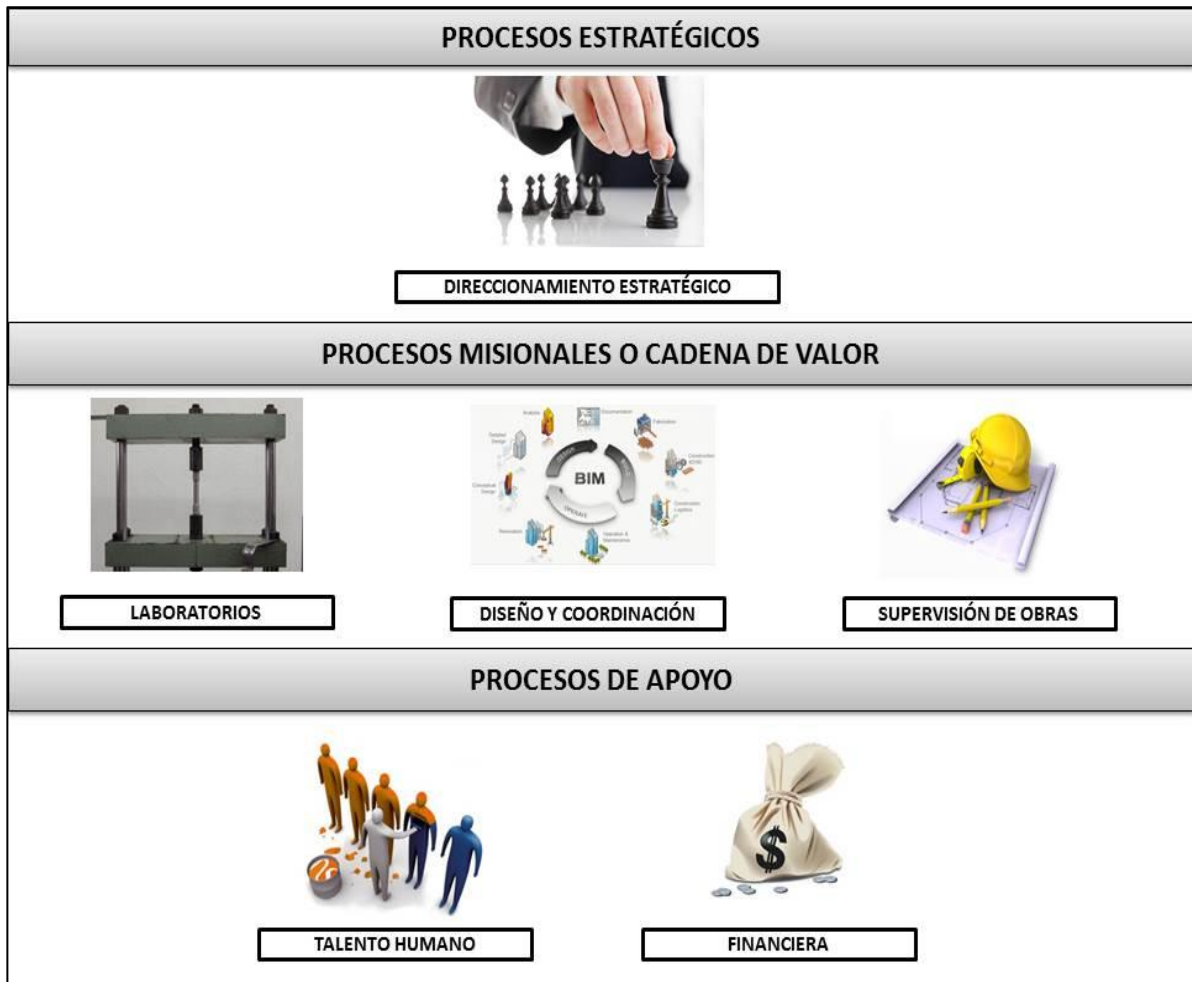
### **3.4 GERENCIA DE PROCESOS**

En este capítulo se representará los resultados de la Gerencia de Procesos con un enfoque basado en la norma ISO 9001.

**3.4.1 Mapa de procesos.** Se plantea el siguiente mapa de procesos para la empresa, divididos en tres secciones:

- Procesos estratégicos: constituyen las guías o directrices para los procesos misionales y de apoyo.
- Procesos misionales: son los procesos enfocados en la realización del producto.
- Procesos de apoyo: son los procesos que dan apoyo a los procesos misionales.

Figura 4: Mapa de Procesos SUPERLAB



En la figura No. 5 observamos el mapa de procesos de la Empresa, en la línea superior o procesos estratégicos, el proceso de Direccionamiento Estratégico, en la línea intermedia o procesos misionales o cadena de valor, lo procesos de Laboratorios, Diseño y Coordinación y Supervisión Técnica y en la línea inferior o procesos de apoyo, los procesos de Talento Humano y Financiera.

**3.4.2 Caracterización de procesos.** En las tablas No. 10, No. 11, No. 12, No. 13, No. 14 y No. 15 mostrarán la caracterización de cada uno de los procesos de SUPERLAB, cada una de las caracterizaciones cuenta con las siguientes 15 casillas:

- Proceso: identifica el nombre del proceso.
- Autoridad: identifica al jefe del proceso.
- Objetivo: identifica el objetivo principal del proceso.
- Proveedores: identifica los diferentes procesos que intervienen.
- Entradas: identifica los insumos que se necesitan para llevar a cabo las actividades del proceso.
- Actividades Principales: identifica las actividades que se desarrollan dentro del proceso con las entradas suministradas por los proveedores.
- Salidas: identifica los productos generados por el proceso.
- Clientes: identifica los procesos a los cuales van dirigidas las salidas.
- Documentos asociados: identifica los documentos identificados dentro del sistema de gestión de calidad.
- Recursos: identifica los elementos básicos o recursos físicos y técnicos para el desarrollo del proceso.
- Participantes: identifica los cargos dentro de la empresa que participan en el proceso.
- Parámetros de control: identifica los datos o elementos que debemos controlar para la optimización del proceso.
- Indicadores: identifica la representación numérica con la que se pretende realizar los controles.
- Requisitos legales asociados: identifica la reglamentación externa, leyes y normas técnicas aplicadas al proceso.
- Necesidades y expectativas del cliente: identifica lo que el cliente espera recibir del proceso.

Tabla 10: Caracterización Proceso de Direccionamiento Estratégico

<b>PROCESO:</b> Direccionamiento Estratégico		<b>AUTORIDAD:</b> Gerente General		
<b>OBJETIVO:</b> Establecer las políticas y estrategias generales para la planificación, dirección y control de los procesos organizacionales para garantizar el logro de los objetivos corporativos.				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
Laboratorios	Informes de resistencia	Revisión y análisis de los informes	Aprobación y firma de informes	Laboratorios
Diseño y Coordinación	Informes de coordinación de proyectos	Revisión y análisis de los informes	Aprobación y firma de informes	Diseño y Coordinación
Supervisión de Obras	Informes de supervisión técnica	Revisión y análisis de los informes	Aprobación y firma de informes	Supervisión de Obras
Financiera	Estados financieros	Análisis de los estados financieros	Aprobación de los estados financieros	Financiera
Talento Humano	Evaluación de personal	Análisis del plan de compensación	Aprobación escala salarial	Talento Humano
	Necesidades de personal	Análisis de crecimiento del Talento Humano	Políticas de vinculación	
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>INDICADORES</b>
Manual de calidad	Computador	Gerente general	Utilidad	(Pasivos/Activos) < 80%
Actas de comité	Escritorio	Auxiliar administrativo y contable		
Actas de revisión	Internet	Laboratorista Modelador BIM	Nivel de endeudamiento	(Utilidad obtenida/Utilidad proyectada) >=1
<b>REQUISITOS LEGALES ASOCIADOS</b>		<b>NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE</b>		
Código sustantivo del trabajo		Oportunidad en el análisis de informes y resultados de laboratorio		
Ley 400 de 1997				

Tabla 11: Caracterización Proceso de Diseño y Coordinación

<b>PROCESO:</b> Diseño y Coordinación		<b>AUTORIDAD:</b> Gerente General		
<b>OBJETIVO:</b> Establecer los parámetros para el desarrollo y coordinación de los diseños BIM				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
Direccionamiento estratégico	Planeación estratégica	Seguimiento y medición	Informe de análisis de indicadores.	Direccionamiento estratégico
	Programaciones	Control de programaciones	Informes de avance	
Talento Humano	Autorización contratos	Evaluación de personal	Informes de evaluación semestral	Talento Humano
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>INDICADORES</b>
Manuales de funcionamiento software	Computador MAC	Gerente general	Exactitud del presupuesto y programación	Cumplimiento entregas
Procedimiento BIM	Escritorio	Modelador BIM	Análisis de colisiones	
Actas de comité	Internet	Consultores	Aceptación de los informes de seguimiento	
Manual de calidad	Software especializado			
	Plotter			
	Pantalla 55"			
<b>REQUISITOS LEGALES ASOCIADOS</b>		<b>NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE</b>		
Código sustantivo del trabajo		Exactitud en los presupuestos		
Ley 400 de 1997		Minimizar reprocesos		
Código de comercio		Cumplir programaciones		
		Optimizar recursos		

Tabla 12: Caracterización Proceso de Laboratorios

<b>PROCESO:</b> Laboratorios			<b>AUTORIDAD:</b> Gerente General	
<b>OBJETIVO:</b> Garantizar un adecuado control de calidad del concreto y el acero de los proyectos bajo supervisión				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
Supervisión de obras	Informe de fundidas de concreto y lotes de acero	Ensayos de resistencia de concreto y acero	Informe de resistencias de concreto y acero	Supervisión de obras
	Informe de envío de muestras al laboratorio	Programación de transportes	Transporte a tiempo de las probetas al laboratorio	
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>INDICADORES</b>
NTC (673, 454, 396), para ensayos de concreto	Computador	Gerente general	Calibración de equipos de laboratorio	Cumplimiento muestras transportadas
NTC (2289, 1907, 3353, 2) para ensayos de acero	Escritorio	Laboratorista	Tiempos	
Manual de calidad	Internet		Satisfacción del cliente	Cumplimiento entrega informes
NSR-10	Software especializado Laboratorio dotado para ensayos de resistencia del concreto y el acero		Accidentes de trabajo	
<b>REQUISITOS LEGALES ASOCIADOS</b>			<b>NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE</b>	
Código sustantivo del trabajo			Precisión y oportunidad en la toma de muestras	
Ley 400 de 1997			Resultados a tiempo para toma de decisiones	
			Oportunidad en las investigaciones	

Tabla 13: Caracterización Proceso de Supervisión de Obras

<b>PROCESO:</b> Supervisión de obras		<b>AUTORIDAD:</b> Gerente General		
<b>OBJETIVO:</b> Garantizar el cumplimiento de los requisitos del título I de la Norma Colombiana de Construcción Sismo resistente				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
Direccionamiento estratégico	Planeación estratégica	Seguimiento y medición de indicadores	Informe de análisis de indicadores	Direccionamiento estratégico
	Cronogramas de las obras supervisadas	Supervisión técnica	Informes mensuales de supervisión técnica	
	Necesidades específicas del cliente			
Laboratorios	Informes de resistencia	Análisis de información		Laboratorios
Talento Humano	Autorización de contratos	Evaluación de personal	Informes de evaluación semestral	Talento Humano
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>INDICADORES</b>
NTC (673, 454, 396), para ensayos de concreto	Tableta	Gerente general	Tiempo	Cumplimiento en entrega de informes
NTC (2289, 1907, 3353, 2) para ensayos de acero	Computador	Ingeniero residente	Satisfacción del cliente	PNC
Manual de calidad NSR-10	Impresora			
<b>REQUISITOS LEGALES ASOCIADOS</b>		<b>NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE</b>		
Ley 400 de 1997		Identificación temprana de errores en proceso constructivo		
		Oportunidad en la entrega de informes		
		Solución de conflictos en diseño		

Tabla 14: Caracterización Proceso de Talento Humano

<b>PROCESO:</b> Talento Humano			<b>AUTORIDAD:</b> Gerente General	
<b>OBJETIVO:</b> Seleccionar, contratar y retener el talento humano necesario para el cumplimiento de los objetivos de la Empresa				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
Todos los procesos	Necesidades de talento humano	Selección de personal	Contratación	Todos los procesos
	Informes de evaluación	Análisis de información	Aprobación de bonificaciones	
Direccionamiento estratégico	Autorizaciones de contratación, salarios y bonificaciones			Aprobación y firma de informes
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>INDICADORES</b>
Manual de calidad	Computador	Gerente general	Competencias de los empleados	Resultado evaluaciones
Manual de funciones y competencias	Escritorio	Auxiliar administrativo y contable		
Evaluación de funcionarios	Internet	Laboratorista	Tiempo	Tiempos de selección y contratación
		Modelador BIM		
		Residente		
		Auxiliar de laboratorio		
		Conductor		
<b>REQUISITOS LEGALES ASOCIADOS</b>			<b>NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE INTERNO</b>	
Código sustantivo del trabajo			Oportunidad en el pago de nóminas	
Reglamento Interno de trabajo			Oportunidad en la selección del personal	

Tabla 15: Caracterización Proceso Financiero

<b>PROCESO:</b> Financiera			<b>AUTORIDAD:</b> Gerente General	
<b>OBJETIVO:</b> Optimizar los recursos financieros mediante el uso eficiente de los mismos en pro de la rentabilidad y la liquidez de la Empresa.				
<b>PROVEEDORES</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>ACTIVIDADES PRINCIPALES</b>	<b>SALIDAS</b>	<b>CLIENTES</b>
Direccionamiento estratégico	Planeación estratégica Aprobación estados financieros	Organización documental	Estados financieros Flujos de caja	Direccionamiento estratégico
Talento humano	Solicitud de pagos de nómina	Elaboración de planillas	Pagos de nómina	Talento humano
Laboratorios	Solicitud de elaboración de facturas por servicios prestados	Elaboración de facturas	Facturas de venta	Laboratorios
Supervisión de obras				Supervisión de obras
Diseño y Coordinación				Diseño y Coordinación
<b>DOCUMENTOS ASOCIADOS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PARÁMETROS DE CONTROL</b>	<b>INDICADORES</b>
Factura de venta	Computador	Gerente general	Tiempo	Estados financieros
Manual de calidad	Escritorio	Auxiliar administrativo y contable		
	Internet			
	Software contable			Proyección de estados financieros
<b>REQUISITOS LEGALES ASOCIADOS</b>			<b>NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE INTERNO</b>	
NIFF			Oportunidad en la generación de facturas	
Estatuto tributario			Oportunidad en la generación de pagos de nómina	

### 3.5 INVERSIONES

Para la constitución de la empresa SUPERLAB, es necesario realizar una serie de inversiones representadas en dos categorías: activos y capital de trabajo:

**3.5.1 Inversión en activos fijos y activos intangibles.** En la Tabla No. 16 se observa la inversión necesaria en activos fijos y activos intangibles necesaria para la prestación de los servicios desarrollados en el numeral 2.6.

- Equipos de medición y complementos: son los equipos necesarios para la prestación del servicio de laboratorios, aquí tenemos los equipos para desarrollar los ensayos de compresión del concreto y tensión en el acero, los equipos necesarios para pruebas no invasivas de elementos de concreto de bajas resistencias y los equipos de toma de muestras en campo.
- Equipos de oficina: son los equipos necesarios para el servicio de Diseño y Coordinación y para la elaboración de informes del servicio de laboratorios.
- Vehículos: son los equipos necesarios para el transporte de muestras al laboratorio.
- Software: es el software necesario para la prestación del servicio de Diseño y Coordinación y para la elaboración de informes de los servicios de supervisión técnica y laboratorios.

Tabla 16: Inversión en Activos

<b>INVERSIÓN EN ACTIVOS</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
	<b>ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>1</b>	<b>Equipos de medición y complementos</b>				<b>\$40,550,000.00</b>
1.1	Máquina de ensayos de cilindros de concreto a compresión.	un	1	\$18,800,000.00	\$18,800,000.00
1.2	Equipo para ensayo de tensión en el acero de refuerzo.	un	1	\$8,500,000.00	\$8,500,000.00
1.3	Esclerómetro	un	1	\$2,500,000.00	\$2,500,000.00
1.4	Equipo de ultrasonido	un	1	\$5,500,000.00	\$5,500,000.00
1.5	Moldes metálicos para la elaboración de cilindros de concreto.	un	50	\$65,000.00	\$3,250,000.00
1.6	Canastas para el transporte de cilindros de concreto al laboratorio.	un	8	\$250,000.00	\$2,000,000.00
<b>2</b>	<b>Equipos de oficina</b>				<b>\$14,650,000.00</b>
2.1	Computador de escritorio	un	3	\$1,500,000.00	\$4,500,000.00
2.2	Computador MAC profesional de diseño	un	1	\$8,000,000.00	\$8,000,000.00
2.3	Impresora monocromática	un	1	\$550,000.00	\$550,000.00
2.4	Escritorio modular	un	4	\$250,000.00	\$1,000,000.00
2.5	Silla ergonómica	un	4	\$150,000.00	\$600,000.00
<b>3</b>	<b>Vehículos</b>				<b>\$34,290,000.00</b>
3.1	Camioneta estaca modelo 2013	un	1	\$25,000,000.00	\$25,000,000.00
3.2	Motocicleta carguero AKT	un	1	\$9,290,000.00	\$9,290,000.00
<b>SUBTOTAL ACTIVOS FIJOS (1+2+3)</b>					<b>\$89,490,000.00</b>
	<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>				
<b>4</b>	<b>Software</b>				<b>\$50,748,996.00</b>
4.1	Licencia de Office 365	un	3	\$179,999.00	\$539,997.00
4.2	Licencia de Office 365 MAC	un	1	\$179,999.00	\$179,999.00
4.3	Licencia Archicad 20	un	1	\$15,000,000.00	\$15,000,000.00
4.4	Licencia Autocad 2000	un	1	\$15,000,000.00	\$15,000,000.00
4.5	Licencia de Revit	un	1	\$6,000,000.00	\$6,000,000.00
4.6	Licencia MS Project Standard 2016	un	2	\$1,700,000.00	\$3,400,000.00
4.7	Licencia de Sap 2000 Plus V-18	un	1	\$10,629,000.00	\$10,629,000.00
<b>SUBTOTAL ACTIVOS INTANGIBLES (4)</b>					<b>\$50,748,996.00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS E INTANGIBLES (1+2+3+4)</b>					<b>\$140,238,996.00</b>

**3.5.2 Inversión de capital de trabajo.** En este punto se plantean las inversiones necesarias para el mantenimiento de la empresa durante sus 10 primeros meses de funcionamiento. En la Tabla No. 17 se observan las inversiones para la creación de la empresa, nóminas, arriendos y gastos de funcionamiento.

Tabla 17: Inversiones de Capital de Trabajo

<b>INVERSIONES DE CAPITAL DE TRABAJO</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>1</b>	<b>Creación de la empresa SAS</b>				<b>\$400,000.00</b>
1.1	Cámara de Comercio	GLB	1	\$250,000.00	\$250,000.00
1.2	Gastos notariales	GLB	1	\$50,000.00	\$50,000.00
1.3	Varios	GLB	1	\$100,000.00	\$100,000.00
<b>2</b>	<b>Salarios</b>				<b>\$93,750,000.00</b>
2.1	Gerente General	Mes	10	\$4,500,000.00	\$45,000,000.00
2.2	Laboratorista	Mes	10	\$825,000.00	\$8,250,000.00
2.3	Auxiliar administrativa y contable	Mes	10	\$825,000.00	\$8,250,000.00
2.4	Conductor	Mes	10	\$825,000.00	\$8,250,000.00
2.5	Arquitecto	Mes	10	\$2,400,000.00	\$24,000,000.00
<b>3</b>	<b>Arriendos</b>				<b>\$35,000,000.00</b>
3.1	Arriendo espacio físico	Mes	10	\$3,500,000.00	\$35,000,000.00
<b>4</b>	<b>Gastos de funcionamiento</b>				<b>\$25,000,000.00</b>
4.1	Papelería	Mes	10	\$250,000.00	\$2,500,000.00
4.2	Combustibles	Mes	10	\$400,000.00	\$4,000,000.00
4.3	Servicios públicos	Mes	10	\$350,000.00	\$3,500,000.00
4.4	Caja menor	Mes	10	\$1,000,000.00	\$10,000,000.00
4.5	Mantenimiento de equipos	Mes	10	\$500,000.00	\$5,000,000.00
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>					<b>\$154,150,000.00</b>

### 3.6 FUENTES DE FINANCIACIÓN

**3.6.1 Leasing financiero.** Se adquirirá un crédito en la modalidad de Leasing Financiero para la adquisición de activos fijos, correspondiente a: equipos de medición y complementarios, equipos de oficina y vehículos, cuyos valores se observan en la Tabla 16.

- Valor presente de los activos: \$89.490.000,00
- Tasa efectiva anual Leasing: 15,28%
- Tasa nominal anual mes vencida: 1,19%
- Número de pagos mensuales: 86
- Opción de adquisición: 10%
- Valor canon mensual: \$1.607.684,87
- Valor de la opción de compra: \$8.949.000,00

Tabla 18: Componentes Leasing

LEASING	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
Capital	\$6.956.697,00	\$8.017.781,00	\$9.240.709,00	\$10.650.169,00	\$12.274.608,00
Intereses	\$12.335.523,00	\$11.274.437,00	\$10.051.510,00	\$8.642.050,00	\$7.017.611,00
<b>TOTAL CANON</b>	<b>\$19.292.220,00</b>	<b>\$19.292.218,00</b>	<b>\$19.292.219,00</b>	<b>\$19.292.219,00</b>	<b>\$19.292.219,00</b>

La Tabla 18 contiene la sumatoria de pagos anuales del Leasing Financiero, discriminado en capital e intereses.

**3.6.2 Aportes de socios.** Se realizará un aporte de los socios para la adquisición de software cuyo valor se observa en la Tabla 16, en el ítem 4, y los gastos de funcionamiento de la empresa de los primeros 10 meses, cuyo valor total se observa en la Tabla 17.

- Inversiones en Software (Tabla 16): \$50,748,996.00 +
- Inversiones de Capital de Trabajo (Tabla 17): \$154,150,000.00
- Total Aportes de socios: \$204.898.996,00
- Los aportes de los socios se valorarán a una tasa EA de 18% teniendo en cuenta lo siguiente:
  - Tasa DTF: 6,37% - Fuente Banco de la República
  - Prima de riesgo de un nuevo modelo de negocio: 11%
  - Tasa EA inversionista= $((1+0,0637)*(1+0,11)-1)*100$
  - Tasa EA inversionista=18,07%≈18%

## 4. ANÁLISIS FINANCIERO

### 4.1 PRESUPUESTO DE VENTAS

Tabla 19: Presupuesto de Ventas

SERVICIO	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
Ventas Supervisión Técnica	\$108,000,00 0.00	\$280,800,00 0.00	\$525,657,60 0.00	\$789,654,528. 00	\$1,073,930,15 4.00
Ventas Laboratorios	\$15,330,000 .00	\$79,716,000 .00	\$149,225,76 0.00	\$224,171,610. 00	\$304,868,310. 00
Ventas Diseño y Coordinación	\$20,000,000 .00	\$160,160,00 0.00	\$311,500,80 0.00	\$485,941,248. 00	\$697,235,707. 00
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>\$143,330,00 0.00</b>	<b>\$520,676,00 0.00</b>	<b>\$986,384,16 0.00</b>	<b>\$1,499,767,38 6.00</b>	<b>\$2,076,034,17 1.00</b>

La Tabla No. 19 contiene los presupuestos de ventas, obtenido de las ventas proyectadas en el numeral 2.7.

### 4.2 PRESUPUESTO DE COSTOS

**4.2.1 Costos Directos.** Por ser una empresa de servicios, los costos directos serán los asociados al valor de compra de los insumos para la prestación de los servicios y el pago de salarios del personal que labora en la Empresa, incluyendo la carga prestacional, resumida en la sección final de la Tabla 20.

Tabla 20: Lista de cargos y salarios

Cargo	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
<b>Cargos Permanentes</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>
Gerente general	\$54,000,000	\$59,400,000	\$65,340,000	\$71,874,000	\$79,061,400
Auxiliar administrativo y contable	\$9,900,000	\$10,296,000	\$10,707,840	\$11,136,154	\$11,581,600
Laboratorista	\$9,900,000	\$10,296,000	\$10,707,840	\$11,136,154	\$11,581,600
Auxiliar laboratorio de	\$5,775,000	\$10,296,000	\$10,707,840	\$11,136,154	\$11,581,600
Conductor	\$9,900,000	\$10,296,000	\$10,707,840	\$11,136,154	\$11,581,600
Ingeniero estructural	\$22,400,000	\$39,936,000	\$41,533,440	\$43,194,778	\$44,922,569
Arquitecto	\$28,800,000	\$29,952,000	\$31,150,080	\$32,396,083	\$33,691,927

modelador en BIM						
<b>Cargos Variables</b>		<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>
Residente supervisión BIM		\$0	\$14,560,000	\$41,100,800	\$69,741,568	\$100,607,836
Residente supervisión técnica		\$24,000,000.00	\$41,600,000	\$95,180,800	\$152,981,504	\$215,253,975
<b>Carga Prestacional</b>		<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>	<b>Total Anual</b>
Salud	8.5%	\$13,997,375	\$19,263,720	\$26,956,601	\$35,252,267	\$44,188,449
Pensión	12.5%	\$20,584,375	\$28,329,000	\$39,642,060	\$51,841,568	\$64,983,013
Cesantías	8.33%	\$13,717,428	\$18,878,446	\$26,417,469	\$34,547,221	\$43,304,680
Primas	8.33%	\$13,717,428	\$18,878,446	\$26,417,469	\$34,547,221	\$43,304,680
Vacaciones	8.33%	\$13,717,428	\$18,878,446	\$26,417,469	\$34,547,221	\$43,304,680
<b>TOTAL ANUAL</b>		<b>\$240,409,033</b>	<b>\$330,860,057</b>	<b>\$462,987,547</b>	<b>\$605,468,046</b>	<b>\$758,949,607</b>

En la Tabla 20 podemos observar dos tipos de cargos: cargos permanentes y cargos variables, los primeros son los necesarios para para la prestación del servicio de laboratorios, coordinación BIM, validación estructural y los cargos variables dependen de la cantidad de residencias de supervisión técnica y residencia BIM y sus costos anuales están asociados al promedio de servicios que se estén prestando. La estimación el aumento salarial se realizó con una inflación anual de 4%, valor conservador ante las metas trazadas por el Banco de la República.

**4.2.2 Costos Indirectos.** En la Tabla No. 21 encontramos los costos indirectos de la Empresa, los cuales están asociados a la depreciación de maquinaria y equipo en un lapso de 5 años, sus mantenimientos, seguros y combustibles, los costos de arriendo, servicios, papelería y cajas menores asociados a oficina y laboratorios.

Tabla 21: Proyección de Costos Indirectos

Id	Descripción	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
1	Mantenimiento y de calibración de equipos de laboratorio (ver ítem 1.1+1.2+1.3+1.4)	\$1,200,000	\$1,248,000	\$1,297,920	\$1,349,838	\$1,403,832
1.1	Máquina de ensayos de cilindros de concreto a compresión.	\$450,000	\$468,000	\$486,720	\$506,189	\$526,437
1.2	Equipo para ensayo de	\$450,000	\$468,000	\$486,720	\$506,189	\$526,437

	tensión en el acero de refuerzo.					
1.3	Esclerómetro	\$150,000	\$156,000	\$162,240	\$168,730	\$175,479
1.4	Equipo de ultrasonido	\$150,000	\$156,000	\$162,240	\$168,730	\$175,479
<b>2</b>	<b>Mantenimiento y combustible vehículos (2.1+2.2)</b>	<b>\$9,000,000</b>	<b>\$9,360,000</b>	<b>\$9,734,400</b>	<b>\$10,123,776</b>	<b>\$10,528,727</b>
2.1	Camioneta estaca modelo 2013	\$6,000,000	\$6,240,000	\$6,489,600	\$6,749,184	\$7,019,151
2.2	Motocicleta carguero AKT	\$3,000,000	\$3,120,000	\$3,244,800	\$3,374,592	\$3,509,576
<b>3</b>	<b>Seguros Vehículos (3.1+3.2)</b>	<b>\$1,400,000</b>	<b>\$1,456,000</b>	<b>\$1,514,240</b>	<b>\$1,574,810</b>	<b>\$1,637,803</b>
3.1	SOAT y Póliza Todo riesgo camioneta	\$950,000	\$988,000	\$1,027,520	\$1,068,621	\$1,111,366
3.2	SOAT y Póliza Todo riesgo motocicleta	\$450,000	\$468,000	\$486,720	\$506,189	\$526,437
<b>4</b>	<b>Costos oficinas y laboratorios (4.1+4.2+4.3+4.4)</b>	<b>\$22,700,000</b>	<b>\$23,608,000</b>	<b>\$24,552,320</b>	<b>\$25,534,413</b>	<b>\$26,555,790</b>
4.1	Arriendo	\$3,500,000	\$3,640,000	\$3,785,600	\$3,937,024	\$4,094,505
4.2	Servicios Públicos	\$4,200,000	\$4,368,000	\$4,542,720	\$4,724,429	\$4,913,406
4.3	Papelería	\$3,000,000	\$3,120,000	\$3,244,800	\$3,374,592	\$3,509,576
4.4	Caja Menor	\$12,000,000	\$12,480,000	\$12,979,200	\$13,498,368	\$14,038,303
<b>5</b>	<b>Depreciaciones maquinaria y equipo (5.1+5.2+5.3)</b>	<b>\$14,875,200</b>	<b>\$14,875,200</b>	<b>\$14,875,200</b>	<b>\$14,875,200</b>	<b>\$14,875,200</b>
5.1	Equipos de cómputo	\$2,349,000	\$2,349,000	\$2,349,000	\$2,349,000	\$2,349,000
5.2	Maquinaria laboratorios	\$6,354,000	\$6,354,000	\$6,354,000	\$6,354,000	\$6,354,000
5.3	Vehículos	\$6,172,200	\$6,172,200	\$6,172,200	\$6,172,200	\$6,172,200
<b>TOTAL</b>		<b>\$49,175,200</b>	<b>\$50,547,200</b>	<b>\$51,974,080</b>	<b>\$53,458,037</b>	<b>\$55,001,352</b>

### 4.3 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

En la siguiente tabla se muestran los cálculos para obtener el flujo de caja libre, se presenta el estado de resultados y los indicadores de rentabilidad.

Tabla 22: Análisis de la Inversión

ANÁLISIS DE INVERSIÓN							
INVERSIÓN		FINANCIACIÓN			DATOS		
Valor Capital de Trabajo	154.150.000,00	Leasing a un plazo de 7 años	\$89.490.000,00	30,4%	Inflación proyectada	4,0%	
Valor de los activos fijos e intangibles	140.238.996,00	Capital Propio	\$204.898.996,00	69,6%	Tasa impositiva	35,0%	
					Tasa inversionista EA (Numeral 3.6.2)	18,0%	
					Tasa Leasing EA	15,28%	
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>		<b>Inicio</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Año 2020</b>	<b>Año 2021</b>
		0					
	Capital de trabajo (Tabla 17)	\$ 154.150.000,00	1	2	3	4	5
	Activos (Tabla 16)	\$ 140.238.996,00					
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 294.388.996,00</b>						
<b>INGRESOS</b>	Ventas Supervisión Técnica (Tabla 18)	\$108.000.000,00	\$280.800.000,00	\$525.657.600,00	\$789.654.528,00	\$1.073.930.154,00	
	Ventas Laboratorios (Tabla 18)	\$15.330.000,00	\$79.716.000,00	\$149.225.760,00	\$224.171.610,00	\$304.868.310,00	
	Ventas Diseño y Coordinación (Tabla 18)	\$20.000.000,00	\$160.160.000,00	\$311.500.800,00	\$485.941.248,00	\$697.235.707,00	
	<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>\$143.330.000,00</b>	<b>\$520.676.000,00</b>	<b>\$986.384.160,00</b>	<b>\$1.499.767.386,00</b>	<b>\$2.076.034.171,00</b>	
<b>COSTOS</b>	Salarios (Tabla 19)	\$240.409.032,50	\$330.860.056,80	\$462.987.547,15	\$605.468.045,66	\$758.949.607,49	
	Mantenimiento y calibración de equipos de	\$1.200.000,00	\$1.248.000,00	\$1.297.920,00	\$1.349.838,00	\$1.403.832,00	

	laboratorio (Tabla 20)					
	Mantenimiento y combustible vehículos (Tabla 20)	\$9.000.000,00	\$9.360.000,00	\$9.734.400,00	\$10.123.776,00	\$10.528.727,00
	Seguros Vehículos (Tabla 20)	\$1.400.000,00	\$1.456.000,00	\$1.514.240,00	\$1.574.810,00	\$1.637.803,00
	Costos oficinas y laboratorios (Tabla 20)	\$22.700.000,00	\$23.608.000,00	\$24.552.320,00	\$25.534.413,00	\$26.555.790,00
	<b>SUBOTAL</b>	<b>\$274.709.032,50</b>	<b>\$366.532.056,80</b>	<b>\$500.086.427,15</b>	<b>\$644.050.882,66</b>	<b>\$799.075.759,49</b>
	Depreciaciones maquinaria y equipo (Tabla 20)	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00
	<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>\$289.584.232,50</b>	<b>\$381.407.256,80</b>	<b>\$514.961.627,15</b>	<b>\$658.926.082,66</b>	<b>\$813.950.959,49</b>
<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>CUENTA</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>	<b>Año 2020</b>	<b>Año 2021</b>
	(+) Ingresos Operacionales	\$143.330.000,00	\$520.676.000,00	\$986.384.160,00	\$1.499.767.386,00	\$2.076.034.171,00
	(-) Costos Operacionales	\$274.709.032,50	\$366.532.056,80	\$500.086.427,15	\$644.050.882,66	\$799.075.759,49
	<b>Utilidad Bruta</b>	<b>- \$131.379.032,50</b>	<b>\$154.143.943,20</b>	<b>\$486.297.732,85</b>	<b>\$855.716.503,34</b>	<b>\$1.276.958.411,51</b>
	(-) Depreciaciones maquinaria y equipo	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00
	<b>Utilidad Operacional</b>	<b>- \$146.254.232,50</b>	<b>\$139.268.743,20</b>	<b>\$471.422.532,85</b>	<b>\$840.841.303,34</b>	<b>\$1.262.083.211,51</b>
	(+) Ingresos no operacionales	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	(-) Otros egresos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	(-) Intereses Leasing (Tabla 18)	\$12.335.523,00	\$11.274.437,00	\$10.051.510,00	\$8.642.050,00	\$7.017.611,00
	<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>- \$133.918.709,50</b>	<b>\$127.994.306,20</b>	<b>\$461.371.022,85</b>	<b>\$832.199.253,34</b>	<b>\$1.255.065.600,51</b>
	(-) Impuestos 35%	\$0,00	\$44.798.007,17	\$161.479.858,00	\$291.269.738,67	\$439.272.960,18
	<b>Utilidad Neta</b>	<b>- \$133.918.709,50</b>	<b>\$83.196.299,03</b>	<b>\$299.891.164,85</b>	<b>\$540.929.514,67</b>	<b>\$815.792.640,33</b>
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE INVERSIONISTA</b>	(+) Depreciaciones	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00
	(-) Delta KT	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	(-) CAPEX	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	(-) Amortización capital Leasing (Tabla 18)	\$6.956.697,00	\$8.017.781,00	\$9.240.709,00	\$10.650.169,00	\$12.274.608,00

	FCL	- \$204.898.996,00	- \$126.000.206,50	\$90.053.718,03	\$305.525.655,85	\$545.154.545,67	\$818.393.232,33
<b>RENTABILIDAD</b>	Valor presente de los ingresos inversionista	<u>\$782.759.562,91</u>	- \$106.779.836,02	\$64.675.178,13	\$185.952.346,55	\$281.184.649,90	\$357.727.224,35
	TIR Inversionista	<u>57,92%</u>					
	VPN Inversionista	<u>\$488.370.566,91</u>					
	Pay-Back	Año 4	\$420.389.202,50	\$330.335.484,47	\$24.809.828,62	- \$520.344.717,05	

En la Tabla 22 podemos encontrar los siguientes campos:

- En la parte superior encontramos el valor de la inversión, calculada en \$294.388.996,00, de los cuales el 69,6% corresponde a recursos propios y el 30,4% a crédito bancario; también se observan los datos para cálculos, inflación constante de 4% para los 5 años, tasa impositiva de 35%, tasa EA del Leasing de 15,28% y tasa EA del inversionista de 18%.
- Tenemos los campos de ventas y costos, obtenidos en los ítems 4.1 y 4.2.
- En la proyección del estado de resultados, se observa una utilidad neta negativa de -\$133.918.709,50 para el primer año de funcionamiento, resultando positiva en los siguientes cuatro años, producto del incremento de las ventas, llegando en el quinto año a \$815.792.640,33.
- Después se observa en cálculo del flujo de caja libre.
- El último campo corresponde al cálculo de los indicadores de rentabilidad del proyecto. El valor presente de los ingresos del inversionista, usando los datos del flujo de caja libre del proyecto a la tasa descuento de 18% EA. Después vemos valores positivos de VPN y TIR y por último una recuperación de la inversión en el 4 año de funcionamiento de la empresa.

#### **4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Se realizará un análisis de sensibilidad con dos escenarios adicionales al proyecto de inversión: un escenario pesimista y un escenario optimista, teniendo en cuenta que el escenario más probable es el analizado en el numeral 4.3. Se tendrá en cuenta solamente la variable cantidad, ya que la demanda no es elástica al precio;

esto por ser un servicio especializado donde los salarios están medidos por el nivel de experiencia de los profesionales contratados.

➤ Escenario pesimista:

Tabla 23: Escenario Pesimista

<b>RENTABILIDAD</b>	Valor presente de los ingresos inversionista	<b>\$681.723.390,07</b>	-\$107.786.615,68	\$61.121.371,75	\$180.196.447,94	\$233.235.023,16	\$314.957.162,89
	TIR Inversionista	<b>52,92%</b>					
	VPN Inversionista	<b>\$387.334.394,07</b>					
	Pay-Back	Año 4	\$421.577.202,50	\$336.471.804,47	\$40.403.274,22	-\$411.787.601,53	

En la Tabla 23 se observan los indicadores para un escenario pesimista, en donde la cantidad de ventas tiene una variación de 10% hacia abajo. Aún con este escenario, el proyecto sigue siendo atractivo para el inversionista.

➤ Escenario optimista:

Tabla 24: Escenario Optimista

<b>RENTABILIDAD</b>	Valor presente de los ingresos inversionista	<b>\$910.409.264,31</b>	-\$105.188.310,59	\$68.563.974,45	\$222.418.128,72	\$323.888.844,02	\$400.726.627,71
	TIR Inversionista	<b>64,31%</b>					
	VPN Inversionista	<b>\$616.020.268,31</b>					
	Pay-Back	Año 3	\$418.511.202,50	\$323.042.724,47	-\$42.397.378,39		

En la Tabla 24 se observan los indicadores para un escenario optimista, en donde la cantidad de ventas tiene una variación de 10% hacia arriba. La inversión se recupera en el tercer año.

#### 4.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

Para calcular el punto de equilibrio se tendrán en cuenta los tres procesos de fuentes de ingreso del proyecto: supervisión técnica, laboratorios y coordinación técnica.

Definido el punto de equilibrio como el nivel de las ventas necesarias para que la utilidad neta sea igual a cero; lo que en este modelo equivale a encontrar el nivel de ventas para que la utilidad operacional sea igual a los intereses del leasing financiero. Este cálculo lo observamos en la Tabla 25.

Tabla 25: Punto de Equilibrio

(+) Ingresos Operacionales	\$301.919.755,50	\$392.681.693,80	\$525.013.137,15	\$667.568.132,66	\$820.968.570,49
(-) Costos Operacionales	\$274.709.032,50	\$366.532.056,80	\$500.086.427,15	\$644.050.882,66	\$799.075.759,49
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$27.210.723,00</b>	<b>\$26.149.637,00</b>	<b>\$24.926.710,00</b>	<b>\$23.517.250,00</b>	<b>\$21.892.811,00</b>
(-) Depreciaciones maquinaria y equipo	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00	\$14.875.200,00
<b>Utilidad Operacional</b>	<b>\$12.335.523,00</b>	<b>\$11.274.437,00</b>	<b>\$10.051.510,00</b>	<b>\$8.642.050,00</b>	<b>\$7.017.611,00</b>
(+) Ingresos operacionales no	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
(-) Otros egresos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
(-) Intereses Leasing (Tabla 18)	\$12.335.523,00	\$11.274.437,00	\$10.051.510,00	\$8.642.050,00	\$7.017.611,00
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>
(-) Impuestos 35%	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>

En la Tabla 25 se observa que en el primer año es necesario aumentar las ventas en un 53% con respecto al análisis más probable, de forma contraria, en los cuatro años siguientes, las ventas podrían disminuir un 33% en el segundo año, un 88% en el tercer año, un 125% en el cuarto año y un 153% en el quinto año.

## 5. MODELO CANVAS

En el presente capítulo desarrollaremos el plan de negocios basado en la metodología de Canvas, realizando una breve descripción de los elementos fundamentales para la generación del modelo.

### 5.1 PROPUESTA DE VALOR

- Garantizamos el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma Colombiana de Construcción Sismo-Resistente NSR-10, bajo la metodología de acompañamiento permanente.
- Proveemos los ensayos de laboratorio necesarios para corroborar las características de resistencia mínima del concreto y el acero usados en los proyectos de construcción.
- Realizamos investigaciones de elementos de concreto cuyas resistencias estén por debajo de los mínimos establecidos por el diseñador estructural.
- Ofrecemos la elaboración de modelos estructurales adicionales con software diferente al utilizado por el diseñador estructural.
- Transformamos su proyecto arquitectónico de dos dimensiones a un modelo en tres dimensiones, bajo los principios de la modelación BIM (Building Information Modeling).
- Utilizamos la tecnología BIM para generar modelos reales de arquitectura, estructura, instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas y eléctricas, acabados internos y elementos de fachada.
- Generamos los canales de comunicación necesarios con las empresas de servicios públicos con el fin de garantizar la existencia de conexiones en el momento de las entregas de los proyectos a sus compradores.

- Prestamos el servicio de recibo de edificaciones en todos sus aspectos técnicos, estéticos y funcionales, garantizando el adecuado traslado de bienes de las empresas constructoras a los copropietarios.

## **5.2 SEGMENTOS DE MERCADO**

- Empresas de construcción de la ciudad de Bucaramanga.
- Empresas del Estado.
- Empresas de consultoría en diseños estructurales, eléctricos, hidrosanitarios y de gas.
- Personas naturales.
- Administración de edificios

## **5.3 CANALES**

- Página Web.
- Visitas personalizadas con gerentes de empresas constructoras.
- Visitas personalizadas a las administraciones provisionales de los proyectos en etapa de entregas.
- Recomendaciones.

## **5.4 RELACIÓN CON CLIENTES**

- Atención personalizada en los proyectos de construcción a través de profesionales en Ingeniería Civil, con énfasis en estructuras metálicas y de concreto.
- Toma de muestras para ensayos de materiales por personal calificado por el Instituto Americano del Concreto (ACI).
- Transporte al laboratorio con elementos prediseñados para garantizar la confiabilidad de las pruebas.

- Informes semanales, quincenales, mensuales y por finalización de etapas de la construcción.
- Asesoría personalizada en la planificación y elaboración de modelos BIM.

## **5.5 FUENTES DE INGRESO**

- Cobro mensual por la supervisión técnica permanente, incluyendo informes, registro fotográfico por elemento estructural, asistencia a comités de obra.
- Toma de muestras y ensayos de resistencia a la compresión del concreto y a la tensión de acero de refuerzo.
- Toma de muestras y ensayos para investigación de elementos estructurales con resistencias menores a las especificadas en los diseños.
- Elaboración del modelo estructural e informe comparativo con los diseños estructurales aprobados.
- Contratos para el recibo de zonas comunes de proyectos en etapa de entregas.
- Modelo BIM arquitectónico, estructural, instalaciones.
- Análisis de colisiones.
- Cantidades de obra para el proyecto.
- Presupuesto de obra.
- Programación de obra en Gantt y Línea de Balance.

## **5.6 RECURSOS CLAVE**

### **5.6.1 Espacios físicos para el desarrollo de las actividades:**

- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Oficinas personal administrativo.

### **5.6.2 Equipos de medición necesarios:**

- Máquina de ensayo de cilindros de concreto a compresión.
- Moldes metálicos para la elaboración de cilindros de concreto.

- Canastas para el transporte de cilindros de concreto al laboratorio.
- Esclerómetro y equipo de ultrasonido para investigaciones no destructivas.
- Equipo para ensayo de tensión en el acero de refuerzo.

### **5.6.3 Equipos de oficina:**

- Computador de escritorios para un auxiliar administrativo.
- Computador MAC para el profesional de diseño.
- Computador para el gerente administrativo.
- Impresora láser monocromático.

### **5.6.4 Software especializado**

- Una licencia de Archicad 20.
- Una licencia de Autocad 2000.
- Una licencia de Sap 2000.
- Una licencia de Revit.
- Tres licencias de Microsoft Office.
- Dos licencia de Microsoft Project.
- Una licencia de VICO Control.

### **5.6.5 Equipo de Talento Humano**

- Gerente general.
- Auxiliar administrativo y contable.
- Ingeniero residente.
- Arquitecto modelador en BIM.
- Profesional residente BIM.
- Laboratorista.
- Auxiliar de laboratorio.
- Conductor.

### **5.6.6 Vehículos:**

- Camioneta de estaca.
- Motocicleta 125 cc.

## **5.7 ACTIVIDADES CLAVE**

- Conceptualización y diseño de modelos BIM.
- Ensayos de laboratorio.
- Supervisión permanente en campo.
- Comercialización de servicios.

## **5.8 SOCIOS CLAVE**

- Bancos.
- Empresas consultoras en diseños estructurales, redes hidráulicas, sanitarias y de gas.
- Laboratorios de resistencia de materiales de las universidades locales.
- Empresas de servicio técnico especializado del software adquirido.
- Empresas de administración temporal de edificios.

## **5.9 ESTRUCTURA DE COSTOS**

### **5.9.1 Costos y gastos variables**

- Costos financieros.
- Gastos de comercialización de los servicios.
- Nómina técnica se supervisión permanente.
- Gastos de combustible.
- Papelería informes de supervisión.

### **5.9.2 Costos y gastos fijos**

- Instalaciones y nómina administrativa.
- Mantenimiento y actualización de software.
- Mantenimiento y calibración de equipos de medición

## 6. CONCLUSIONES

1. El desarrollo del plan de negocios para una empresa que preste servicios de supervisión técnica de edificaciones en la ciudad de Bucaramanga es factible y rentable a mediano plazo.
2. La facilidad de asociación de la supervisión técnica con la toma de muestras y ensayos de laboratorio representa una ventaja para las empresas constructoras, las cuales verán una ganancia frente a los modelos tradicionales que se ofrecen en la ciudad.
3. Las fuentes de ingreso del modelo de negocio son variadas y complementarias, y permiten estructurar diversas ofertas al cliente, desde una supervisión técnica tradicional, hasta un paquete que incluya revisión de los modelos estructurales, ensayos de laboratorio, coordinación técnica de los diseños con modelos BIM y presupuestos y programación de obra.
4. Para la puesta en marcha de la empresa se requiere una inversión de \$ 294.388.996,00 los cuales se recuperan a partir del cuarto año de funcionamiento. El análisis de la inversión muestra una TIR de 57,92% y un VPN de \$488.370.566,91, datos atractivos para un inversionista.
5. El estudio técnico establece la planeación de la empresa, su organización de procesos, objetivos estratégicos y define claramente su filosofía, a través del planteamiento de la visión, misión, política y valores, resaltando estos últimos como la inspiración del crecimiento futuro.

## BIBLIOGRAFÍA

ATUESTA ROBLEDOS, Ximena Alexandra. Plan de negocios para la creación de la empresa BELLA! accesorios, comercializadora de joyería en acero para dama. Bucaramanga 2015, 67 h. Trabajo de grado (Especialización en Alta Gerencia). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Disponible en catálogo en línea de la Biblioteca de la UIS: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/>.

CENTRO EUROPEO DE EMPRESAS E INNOVACIÓN. Guía para la elaboración de un estudio de mercado. Ciudad Real. 2013.

GOMEZ ARIZA, Jorge Armando. Plan de negocios para la creación de una cancha sintética de fútbol 5 en la ciudad de Barrancabermeja. Bucaramanga, 2014, 139 h. Trabajo de grado (Especialización en Alta Gerencia). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Disponible en catálogo en línea de la Biblioteca de la UIS: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/>.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente. NSR-10, Segunda actualización, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. AIS, 2010.

OSTERWALDER, Alexander. PIGNEUR, Yves. Generación de modelos de negocio. Barcelona, 2011.