

**METODOLOGÍA BIM BUILDING INFORMATION MODELING CON  
INTERVENTORÍA DE PROCESOS.**

BARACALDO PRIETO DIEGO ALBERTO  
CHAPARRO GARZON PABLO EMILIO  
ESPINOSA SALCEDO KEVIN ALFONSO  
PEÑA RODRIGUEZ EDWIN MAURICIO

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
CONSTRUCCION Y GESTION EN ARQUITECTURA  
BOGOTÁ D.C.  
MAYO 2020

**METODOLOGÍA BIM BUILDING INFORMATION MODELING CON  
INTERVENTORÍA DE PROCESOS.**

BARACALDO PRIETO DIEGO ALBERTO  
CHAPARRO GARZON PABLO EMILIO  
ESPINOSA SALCEDO KEVIN ALFONSO  
PEÑA RODRIGUEZ EDWIN MAURICIO

LAGOS BAYONA FRANCISCO JAVIER  
Director de Proyecto de Grado  
Arq. Mg. en Construcción y Mg. en Diseño Sostenible

NOREÑA VILLAREAL HENRY  
Asesor Plan de Empresa  
Administrador de Empresas

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
CONSTRUCCION Y GESTION EN ARQUITECTURA  
BOGOTÁ D.C.  
MAYO 2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

LAGOS BAYONA FRANCISCO JAVIER

Director proyecto de grado

---

LUCAS QUINBAYO

Asesor proyecto de grado

---

NOREÑA VILLAREAL HENRY

Asesor Plan de Empresa

---

Bogotá, noviembre 23 de 2020



## **Dedicatoria**

Dedico a Dios padre celestial y a mi familia, porque han sido el motor en todos los proyectos emprendidos en el largo juego de la vida, con gran aprecio a mis padres María y Carlos por no dejar desfallecer los objetivos verdaderamente importantes, ¡con cariño para ustedes ;

**Diego Baracaldo Prieto**

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios y mi familia, la cual siempre ha estado junto a mi apoyándome desde el principio de este camino y hasta hoy en día donde se culmina este proceso de formación académica.

**Pablo Emilio Chaparro**

Este trabajo es dedicado para mi madre, ella siempre es la base de todos mis proyectos, agradezco a Dios por brindarme ese ser tan importante para mí y familia.

**Kevin Espinosa Salcedo**

Este proyecto lo dedico primeramente a Dios, por ser el estimulante para realizar las cosas, por darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, también lo dedico a la persona que dio todo sin pedir nada a cambio y fue la promotora principal de que este estudiando, aunque ya no se encuentra en vida siempre mis logros serán a tu nombre madre mía, también mi profundo agradecimientos a todas las personas que a pasar de todo intervinieron en este logro.

**Edwin Peña**

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios padre celestial, a madre especialmente, quien ha sido siempre mi motivación para salir adelante e incentivo para cumplir todos los retos propuestos, También a todas las personas que han estado presentes de una u otra manera en todos los procesos emprendidos.

**Diego Baracaldo**

A Dios en primer lugar, a mi mamá y hermana quienes con su apoyo me han ayudado y apoyado a lo largo de este camino para poder culminar exitosamente esta etapa académica, de igual forma agradecer a cada uno de los docentes que hicieron parte de este recorrido ya que sin ellos este resultado no hubiera sido posible.

**Pablo Emilio Chaparro**

Agradezco a mi madre por hacer parte del proceso académico realizado, sin su ayuda no sería posible realizar las metas trazadas, agradezco a los profesores que brindaron el conocimiento en cada una de sus especialidades, por último, no menos importante a mis compañeros los cuales son un soporte importante para realizar este trabajo.

**Kevin Espinosa Salcedo**

## **Resumen**

La creación del concepto BIM, Building Information Modeling permite al sector de la construcción en el mundo actualizar y mejorar los procesos generados, beneficiando a los clientes y al personal que labora en el sector, permitiendo, que la unificación de diseños correspondientes a diferentes especialidades de la construcción cuenten con una coordinación nunca antes vista, reflejando beneficios en reducción de tiempos de elaboración de proyectos, disminuyendo costos al reducir la posibilidad de imprevistos y eliminando la necesidad de actualizar familias de planos y comunicados entre especialistas ejecutores de un mismo proyecto. Durante la ejecución a nivel mundial de esta metodología no se encuentran registros de la creación de un servicio de interventoría dirigido a la metodología BIM, por esto encontramos que este servicio es una idea innovadora que generara un nuevo mercado y asegurara la realización adecuada de las tareas ejecutadas en los proyectos que cuentan o inician la aplicación de la metodología BIM Building Information Modeling, sin dejar de lado los pilares de la interventoría correspondientes a los aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, financieros.

## **Abstract**

The creation of the BIM concept allows the construction sector in the world to update and improve the processes generated, benefiting clients and staff working in the sector by allowing the unification of designs corresponding to different construction specialties to have a coordination never before seen, reflecting benefits in reducing project development times, reducing costs by reducing the possibility of unforeseen events and eliminating the need to update families of plans and communications among specialists executing the same project. During the worldwide execution of this methodology there are no records of the creation of an intervention service aimed at the BIM methodology, for this reason we find that this service is an innovative idea that would generate a new market and ensure the proper realization of the tasks carried out in the projects that count or initiate the application of the BIM methodology without neglecting the pillars of the interventional corresponding to the technical, administrative, legal, financial aspects.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	17
1. CAPITULO 1 RESUMEN EJECUTIVO y/o METODOLOGÍA CANVAS.....	13
1.1. Concepto de negocio .....	13
1.2. Potencial del mercado en cifras.....	14
1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor. ....	14
2. CAPITULO 2 LA EMPRESA .....	14
2.1. Nombre de la empresa.....	14
2.2. Actividad de la empresa .....	14
2.2.1. Sector productivo en que se encuentra la empresa.....	14
2.2.2. Análisis segmento de mercado o Clientes a quien se dirige.....	14
2.3. Análisis del Sector Económico .....	14
2.4. Objetivos de la empresa .....	14
2.5. Razón social y logo .....	14
2.6. Referencia de los promotores .....	14
2.7. Localización de la empresa .....	14
3. CAPITULO 3 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO .....	15
3.1. Presentación .....	15
3.2. Ficha Técnica .....	15
3.3. Área de investigación. ....	15
3.4. Tema de investigación.....	15
3.5. Título de la investigación. ....	15
3.6. Línea de investigación.....	15
3.7. Tipo de investigación .....	15
3.8. Clase de investigación.....	15
3.9. Objetivo general y específicos del producto o servicio.....	15
3.10. Cuadro de variables, valores e indicadores. ....	15
3.11. Herramientas de investigación utilizadas. ....	15
3.12. Vinculación al grupo de investigación de CYGA o PATRIMONIO CONSTRUIDO TEXTO Y CONTEXTO. O Semilleros de Investigación VIGHA O FORUM. ....	15
4. CAPITULO 4 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO .....	16
4.1. Formulación del problema a investigar .....	16

4.1.1.	Árbol del problema causas y consecuencias, descripción. ....	16
4.1.2.	Árbol del objetivo medios y fines, definición. ....	16
4.1.3.	Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica. ....	16
4.2	Descripción .....	16
4.2.1.	Concepto general del producto o servicio .....	16
4.2.2.	Impacto tecnológico, social y ambiental. ....	16
4.2.3.	Potencial innovador.....	16
4.3	Justificaciones del problema a investigar.....	16
4.3.1.	Justificación Ambiental.....	17
4.3.2.	Justificación Social.....	17
4.3.3.	Justificación Económica.....	17
4.3.4.	Justificación Profesional .....	17
4.3.5.	Justificación Tecnológica.....	17
4.3.6.	Necesidades que satisface .....	17
4.3.7.	Impacto ambiental .....	17
4.4.	Metodología de la investigación. ....	17
4.4.1.	Alcance.....	17
4.4.2.	Procedimientos.....	17
4.4.3.	Población y muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.....	17
4.4.4.	Técnicas e instrumentos. ....	17
4.5.	Antecedente del problema a investigar. ....	17
4.6.	Estado del Arte del problema a investigar.....	17
4.7.	Marcos contextual o referencial .....	18
4.7.1.	Marco Teórico .....	18
4.7.2.	Marco Histórico.....	18
4.7.3.	Marco Normativo .....	18
4.7.4.	Marco Productivo.....	18
5.	CAPITULO 5 NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO.....	18
5.1.	Nombre e imagen del producto o servicio.....	19
5.2.	Composición del producto o servicio.....	19
5.2.1.	Insumos, elementos y componentes del producto o servicio. ....	19
5.2.2.	Especificaciones técnicas del producto. ....	19
5.2.3.	Características físicas, químicas y mecánicas del producto. ....	19
5.2.4.	Ventajas comparativas.....	19

5.2.5.	Presentación del producto, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.....	19
5.3.	Proceso de Producción del producto.....	19
5.3.1.	Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.....	19
5.3.2.	Duración del ciclo productivo.....	19
5.3.3.	Capacidad instalada.....	19
5.3.4.	Proceso de control de calidad.....	19
5.3.5.	Proceso de seguridad industrial.....	19
5.3.6.	Puesta en marcha, en obra o en el mercado.....	19
5.4.	Necesidades y requerimientos.....	20
5.4.1.	Materias primas e insumos.....	20
5.4.2.	Pruebas y ensayos.....	20
5.4.3.	Tecnología herramientas, equipos y maquinaria.....	20
5.4.4.	Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.....	20
5.4.5.	Sistema de presentación, empaque y embalaje.....	20
5.5.	Costos.....	20
5.5.1.	Precios unitarios.....	20
5.5.2.	Costos globales de producción.....	20
5.5.3.	Valor comercial del producto.....	20
6.	CAPITULO 6 GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA.....	20
6.1.	Políticas empresariales.....	20
6.1.1.	Visión del Plan de Empresa.....	20
6.1.2.	Misión del Plan de Empresa.....	20
6.2.	Estructura organizacional y perfil de cargos.....	21
6.2.1.	Departamentalización de la empresa.....	21
6.2.2.	Organigrama, recursos humanos.....	21
6.3.	Constitución de la empresa y aspectos legales.....	21
6.3.1.	Tipo de sociedad a constituir.....	21
6.3.2.	Análisis y aplicación de la legislación vigente.....	21
6.3.3.	Protección intelectual e industrial de los productos o servicios.....	21
7.	CAPITULO 7 PLAN FINANCIERO.....	21
7.1.	Precio del producto o servicio.....	21
7.2.	Costos de distribución.....	21
7.3.	Costos de publicidad.....	21
7.4.	Proyección de ventas.....	21

7.5	Diagramas de flujo .....	21
7.6	Fichas técnicas.....	22
7.6.1.	Ficha de producción .....	22
7.6.2.	Ficha de comercialización .....	22
7.6.3.	Ficha de servicios .....	22
7.7.	Proceso de producción del producto o del servicio .....	22
7.7.1.	Presupuesto de inversión .....	22
7.7.2.	Presupuesto de costos .....	22
7.8.	Proceso de Administración.....	22
7.8.1.	Organigrama.....	22
7.8.2.	Funciones .....	22
7.9.	Planeación. ....	22
7.9.1.	Tiempo de producción del producto o servicio .....	22
7.9.2.	Tiempo de venta del producto o servicio .....	22
7.10.	Margen de Contribución.....	22
7.11.	Plan Financiero.....	23
8.	CAPITULO 8 CONCLUSIONES.....	23
8.1.	De la investigación del producto o servicio .....	23
8.2.	De la empresa. ....	23
8.3.	Del proyecto financiero. ....	23
9.	GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO .....	23
9.1.	De la investigación del producto o servicio .....	23
9.2.	De la empresa.....	23
9.3.	Del proyecto financiero. ....	23
10.	GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS Y ESPAÑOL .....	23
10.1.	De la investigación del producto o servicio .....	23
10.2.	De la empresa.....	23
10.3.	Del proyecto financiero.....	24
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	24
11.3.	Bibliografía básica.....	24
11.4.	Bibliografía complementaria.....	24
11.5.	Vínculos .....	24
12.	ANEXOS.....	24

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis del segmento al cual se dirige el servicio .....	23
Tabla 2 ficha técnica interventoría de diseños y proyectos BIM .....	29
Tabla 3 Variables, valores e indicadores .....	35
Tabla 4 cronograma de actividades para el desarrollo de la investigación .....	41
Tabla 5 Comparación técnica de interventorías .....	67
Tabla 6 herramientas y equipos necesarios para el desarrollo del proyecto.....	74
Tabla 7 Porcentajes de costos por tipos de interventoría.....	76
Tabla 8 Descripción precios unitarios .....	77
Tabla 9 Descripción costo global .....	78
Tabla 10 Valor comercial del servicio.....	79
Tabla 11 perfil y responsabilidades del cargo Gerente general.....	82
Tabla 12 Perfil y responsabilidades del cargo líder técnico BIM.....	85
Tabla 13 Perfil del cargo líder administrativo experto BIM .....	88
Tabla 14 Perfil del cargo consultor jurídico .....	91
Tabla 15 Descripción del cargo profesional de seguimiento.....	94
Tabla 16 Precio del servicio .....	103
Tabla 17 Costo de distribución.....	103
Tabla 18 Costo de distribución.....	104
<i>Tabla 19 Costo de distribución .....</i>	<i>105</i>
Tabla 20 Unidades de ventas por año.....	106
Tabla 21 Ítem Diagrama Flujo Servicio Técnico .....	107
Tabla 22 Ítem Diagrama Flujo Servicio Administrativo .....	109
Tabla 23 Ítem Diagrama Flujo Servicio jurídica .....	111
Tabla 24 Inversión fija.....	115
Tabla 25 Inversión intangible inversión en tecnología gastos preoperativos.....	116
Tabla 26 criterios de selección de ubicación .....	116
Tabla 27 Presupuesto de costos de operación fijos .....	117
Tabla 28 Costos variables unitarios.....	117
Tabla 29 Gatos fijos de administración y ventas.....	119

Tabla 30 Planeación de ventas según periodo de tiempo .....	123
Tabla 31 aproximación de ventas por meses y años.....	125
Tabla 32 prestación del servicio por metro cuadrado en minutos .....	126
Tabla 33 jornada laboral, cantidad de empleados y cargos .....	127
Tabla 34 Tabla de contribución .....	128

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Implementación del BIM en Colombia.....	19
Figura No. 2 Empresas de construcción por actividad económica.....	20
Figura No. 3 Distribución nacional de empresas a nivel nacional .....	21
Figura No. 4 Logo de la empresa .....	25
Figura No. 5 Aporte de los investigadores a la investigación .....	26
Figura No. 6 Ubicación o Localización de la empresa.....	28
Figura No. 7 Dirección de localización empresarial .....	28
Figura No. 8 Recursos físicos para la investigación.....	39
Figura No. 9 Recursos humanos para la investigación.....	40
Figura No. 10 Árbol de causas y consecuencias .....	43
Figura No. 11 Árbol del objetivos, Fines y Medios .....	44
Figura No. 12 Árbol de logros e insumos.....	45
Figura No. 13 línea de proceso interventoría BIM.....	53
Figura No. 14 Línea historia del BIM .....	58
Figura No. 15 Línea de producción interventoría BIM .....	64
Figura No. 16 Línea de procesos de seguridad industrial de la Interventoría metodología BIM Building Infomation Modeling .....	73
Figura No. 17 Secuencia desarrollo de la investigación.....	75
Figura No. 18 Departamentalización de la empresa de interventoría BIM .....	95
Figura No. 19 Organigrama, recursos humanos interventoría BIM .....	96
Figura No. 20 Tramites para constituir una empresa.....	97
Figura No. 21 Proyección de ventas.....	106
Figura No. 22 Diagrama de Flujo para la fase técnica interventoría de procesos con metodología BIM.....	108
Figura No. 23 Diagrama de Flujo para la fase Administrativa interventoría de procesos con metodología BIM.....	110
Figura No. 24 Diagrama de Flujo para la fase Jurídica interventoría de procesos con metodología BIM.....	112
Figura No. 25 Ficha de producción del servicio.....	113

Figura No. 26 Ficha de comercialización del producto.....	114
Figura No. 27 Organigrama BIM INTERVENTORIA .....	121
Figura No. 28 Manual de cargos y funciones BIM INTERVENTORY .....	122
Figura No. 29 Grafica promedio de ventas por periodos mensuales.....	123
Figura No. 30 operación de ventas capacidad instalada vs capacidad requerida .....	124
Figura No. 31 operación, capacidad instalada vs capacidad requerida .....	124
Figura No. 32 ventas proyectadas en los tres primeros años.....	130
Figura No. 33 composición de costos fijos.....	131
Figura No. 34 punto de equilibrio .....	132

## INTRODUCCIÓN

La metodología BIM, Building Information Modeling, se relaciona con la gestión de la información y va más allá del perfeccionamiento del modelado de proyectos. Bastantes personas asumen que el BIM Building Information Modeling, solo es un software, Es fundamental explicar que BIM no es solo un software, aunque evidentemente el software hace parte del BIM Building Information Modeling, “este es un método de trabajo que se define en el escenario de la formación contributiva y del ejercicio integrado, este incorpora a todos los que intervienen en el desarrollo constructivo y administrativo de una edificación como, arquitectos, ingenieros, constructores, promotores.” (KAIZEN, s.f.)

Gracias a la generación de un modelo virtual el cual contiene gran porcentaje de datos relacionados con el proyecto en toda su fase constructiva. el tema de la interventoría a los procesos realizados con la metodología BIM Building Information Modeling, nace de la importancia que está adquiriendo en el mercado, de igual manera la significación que tiene en la toma de decisiones tanto constructivas como administrativas, por tal motivo es relevante aumentar el grado de confiabilidad y control de todos los procesos desarrollados en el interior de esta innovadora manera de trabajar en la rama de la construcción.

La interventoría de proyectos asociados a la metodología BIM Building Information Modeling consiste en la prestación de un servicio específico, y tiene como objetivo principal certificar, que las características que esta abarca cumplan con las especificaciones legales, técnicas y presupuestales, brindando al contratante la seguridad de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los lineamientos establecidos.

Este servicio se dedicará al control y seguimientos de proyectos de construcción implementados bajo la metodología BIM, Building Information Modeling, debido a la incorporación de esta nueva manera de ejecutar y administrar proyectos, es de vital importancia validar y aumentar la confiabilidad de todos los análisis y conceptos tomados con el aporte de estas nuevas tecnologías utilizadas en el país, teniendo como principal actividad brindar la seguridad que las técnicas utilizadas en el desarrollo y creación de proyectos bajo esta modalidad sean confiables y seguros para la toma de decisiones en cualquier línea de productividad.

## **1. CAPITULO RESUMEN EJECUTIVO**

La creación del concepto BIM, Building Information Modeling permite al sector de la construcción en el mundo actualizar y mejorar los procesos generados, beneficiando a los clientes y al personal que labora en el sector, permitiendo, que la unificación de diseños correspondientes a diferentes especialidades de la construcción cuenten con una coordinación nunca antes vista, reflejando beneficios en reducción de tiempos de elaboración de proyectos, disminuyendo costos al reducir la posibilidad de imprevistos y eliminando la necesidad de actualizar familias de planos y comunicados entre especialistas ejecutores de un mismo proyecto. Durante la ejecución a nivel mundial de esta metodología no se encuentran registros de la creación de un servicio de interventoría dirigido a la metodología BIM, por esto encontramos que este servicio es una idea innovadora que generara un nuevo mercado y asegurara la realización adecuada de las tareas ejecutadas en los proyectos que cuentan o inician la aplicación de la metodología BIM Building Information Modeling, sin dejar de lado los pilares de la interventoría correspondientes a los aspectos técnicos, administrativos, jurídicos, financieros.

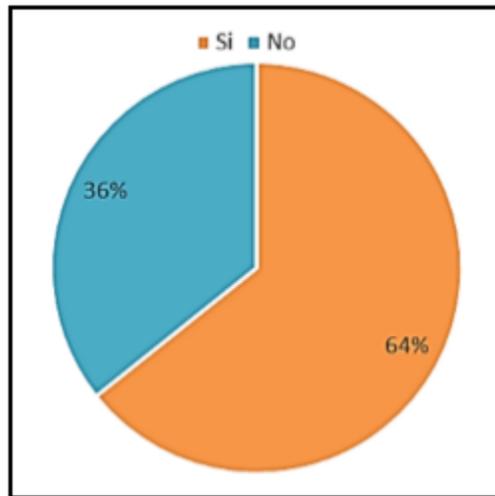
### **1.1. Concepto de negocio**

La formulación de modelo de negocio el cual está basado en la interventoría de obras, a través de la implementación de nuevas herramientas ofimáticas como lo es BIM Building Information Modeling. La cual comprende el seguimiento de, procesos , procedimientos y control de un proyecto en su forma técnica, administrativa y jurídica, este servicio está pensado para ejecutarse desde el inicio de cada proyecto , su ejecución y su liquidación de tal manera que se puede evidenciar el seguimiento de cada uno de los procesos dando así resultados hacia el cliente, donde se demuestre con los diferentes formatos desarrollados el beneficio y/o ahorro que se obtuvo, lo cual puede reflejar en la adherencia de nuevos clientes.

## 1.2. Potencial del mercado en cifras

El uso de la metodología BIM, Building Information Modeling es un mercado en crecimiento para el país, el cual se encuentra en su fase inicial de implementación, lo que permite que empresas vivan etapas de experimentación con el uso de la metodología en el gremio. Ante la creación de nuevas tecnologías para la construcción, el país toma una actitud de cambio e implementación de este tipo de herramientas, generando un enfoque de aceptación desde la academia ofertada por las universidades hasta las empresas con mayor representación en el sector de la construcción.

*Figura No. 1 Implementación del BIM en Colombia*



Fuente: Elaboración Propia

En Colombia podemos evidenciar que la metodología BIM Building Information Modeling, Dentro de poco tiempo va estar como la primera herramienta de diseño y control de todos los proyectos de edificación en el país, teniendo en cuenta lo anterior, nace la idea de la interventoría a esta herramienta, incluyendo a los principales actores del diseño y construcción a nivel nacional. En el gremio hay constituidas aproximadamente 1712 empresas, las cuales 938 ejercen actividades inmobiliarias y 774 actividades de construcción de obras residenciales y no residenciales, las cuales el 54% están localizadas en Bogotá; 13% en Antioquia; 8% en Valle, seguido de Atlántico con 6% y Santander con 4%. Concluyendo que 805 compañías, equivalentes al 47% de la muestra, están en el rango de medianas

empresas, así mismo, el 35% de las sociedades (593) están catalogadas como pequeñas empresas.

Figura No. 2 Empresas de construcción por actividad económica



Fuente: Elaboración Propia

A pesar, que Colombia no es pionera en la utilización de este tipo de metodologías, en los últimos años ha tenido un aumento en la demanda especialmente en proyectos de grandes superficies, en la actualidad no existe un estudio formal que muestre cifras concretas acerca de la implantación de esta metodología en el país, Pero muestra un referente de que un 64 % de las empresas dedicadas al sector de la construcción ya lo están incorporando a sus metodologías de trabajo y que el 34% restante en muy poco tiempo estará trabajando bajo los parámetros de esta herramienta.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos observar que se tiene un mercado de aproximadamente 774 empresas legalmente constituidas que están en proceso de implementación o de trabajo con la herramienta BIM, cada una de estas empresas durante diferentes periodos de tiempo manejan diferentes cantidades de proyectos,

Figura No. 3 Distribución nacional de empresas a nivel nacional



Fuente: Elaboración Propia

### 1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor.

Teniendo en cuenta las necesidades del mercado y el análisis realizado de la competencia, la empresa BIM Interventory, ofrece la posibilidad de realizar una interventoría integrada bajo la metodología BIM, Building Information Modeling, con la cual se puede garantizar la verificación adecuada de un proyecto en la parte técnica, administrativa, financiera y jurídica, con lo cual se logra tener un control integral en tiempo real en todas las fases de construcción de una edificación.

Al tener esta herramienta tecnológica integrada al proceso de interventoría de proyectos, nos hace una compañía con un potencial alto en el mercado y con una ventaja competitiva antes las otras compañías, debido a que se logra tener un control oportuno lo cual ayuda a reducir los imprevistos en la ejecución de un proyecto, garantizando así el cumplimiento de los tres pilares fundamentales en la ejecución de un proyecto los cuales son tiempo, calidad y costo.

## **2. CAPITULO LA EMPRESA**

### **2.1. Nombre de la empresa**

BIM Interventory

### **2.2. Actividad de la empresa**

Debido a la llegada de la “tecnología BIM, Building Information Modeling, aplicada a la construcción, edificación y obra civil, la cual es clave hoy en día para optimizar los procesos e información generada por todo proyecto. Ahorrando tiempo, dinero y, sobre todo, una solución eficiente a los problemas" (TECNOLOGIAS, 2014) concurrentes en el desarrollo de dichas actividades. La empresa BIM Interventory, se dedicará al control y seguimientos de proyectos de construcción implementados bajo la metodología BIM, Building Information Modeling, debido a la incorporación de esta nueva manera de ejecutar y administrar proyectos, es de vital importancia validar y aumentar la confiabilidad de todos los análisis y conceptos tomados con el aporte de estas nuevas tecnologías utilizadas en el país, BIM Interventory tiene como principal actividad brindar la seguridad que las técnicas utilizadas en el desarrollo y creación de proyectos bajo esta modalidad sean confiables y seguros para la toma de decisiones en cualquier línea de productividad.

#### **2.2.1. Sector productivo de la Construcción**

La construcción, y su estrecha relación con el sector industrial. “La edificación es el sector que combina materiales y servicios para la producción de bienes tangibles como la construcción de vivienda, las plataformas comerciales y las industrias de gran impacto para la infraestructura nacional y el desarrollo económico” (OIKOS CONSTRUCTORA, 2013)

En Colombia el sector de la construcción es uno de los más significativos y valorados gracias a su aporte económico nacional, este también aporta a la sociedad un gran porcentaje a la ocupación profesional y no profesional, convirtiéndola en una de las líneas del sector productivo más importantes nacionalmente.

## 2.2.2. Análisis segmento de mercado o Clientes a quien se dirige

Tabla 1 Análisis del segmento al cual se dirige el servicio

	PERFILES DE SEGMENTO interventoría BIM Building Información Modeling		
	1	2	3
<b>CRITERIOS</b>	<b>1. Empresas en Colombia del sector construcción que estén en proceso de implementación y/o en ejecución de trabajos con la metodología BIM Building Información Modeling</b>	<b>2. Personas encargadas del diseño de proyectos de construcción que estén proceso de implementación y/o en ejecución de trabajos con la metodología Building Información Modeling</b>	<b>3. Empresas medianas y pequeñas dedicadas al sector de la construcción en la ciudad de Bogotá, cuyos proyectos se encuentren en etapa de diseño, con el objetivo de realizar la interventoría del proyecto desde sus etapas iniciales</b>
Medible	7	4	6
Accesible	5	3	4
Sustancial	7	5	5
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

<b>Medible:</b>	puntaje 7. entidades como Camacol, DANE, Tesis de grado y otras investigaciones, cuenta con diferentes registros que permiten identificar las actividades de construcción en el país, específicamente la línea de la interventoría y su comportamiento, estas herramientas permiten medir el mercado de manera segura y oportuna.	puntaje 4. Las empresas de diseño o diseñadores, no cuentan con registros suficientes para la obtención de información la mayoría de estas dependen de las grandes empresas	puntaje6. Es posible realizar una medición aproximada de los posibles clientes, sin embargo, diferentes factores de formalidad empresarial pueden dificultar el registro adecuado de información.
<b>Accesible:</b>	puntaje5. El servicio de la interventoría BIM Building Información Modeling en la actualidad no cuenta con acogida, debido a que esta herramienta hasta ahora se está implementando en el territorio nacional, pero se tiene que tener en cuenta que se visualiza que esta herramienta en años posteriores tendrá una acogida del 80% a nivel nacional.	puntaje3. Es probable que los mercados de diseño no tengan demanda suficiente del servicio, debido a que cuenta con personal calificado para realizar el servicio que ofrece nuestra organización.	puntaje4. La poca formalidad puede jugar un papel tanto positivo como negativo al acceder a los clientes, facilitando las negociaciones con personas cercanas y afines del sector y dificultando el contacto con personas o empresas que no hacen parte del sector
<b>Sustancial:</b>	puntaje7. Al contar con una amplia margen de empresas de diferentes tamaños y zonas del país podemos contar con un mercado propicio para ejecutar ventas.	puntaje5. Es un mercado de tamaño pequeño y del cual no se espera gran demanda.	puntaje5 El mercado tienen en cuenta los porcentajes de empresas más altos en la construcción lo que nos permite tener una gran cantidad de posibles beneficiarios del emprendimiento.

Fuente: Elaboración Propia

Para escoger la mejor propuesta de segmento, se realizó un cuadro en donde se evaluaron las mejores tres propuestas del mercado direccionadas a la interventoría BIM Building Information Modeling, las cuales se les realiza un estudio de identificación de posibilidad de medición, teniendo en cuenta, fuentes de información primarios y secundarias, también se visualizó la posibilidad de acceder de una forma eficaz al mercado, teniendo en cuenta los criterios y características de nuestro servicio, y por último se identificó, que la muestra de clientes sean los suficientemente grandes o rentables (sustancial) como para servirlos.

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un análisis cuantitativo, a cada una de las opciones de segmento de mercado justificándose y valorándose, teniendo en cuenta los criterios básicos para la elección de segmentación, asignándole un valor de 1 a 10 siendo 1 en valor más bajo y 10 en más alto. Con base a este análisis logramos llegar a la mejor propuesta de direccionamiento del mercado la cual exponemos a continuación.

### **Empresas en Colombia del sector construcción que estén en proceso de implementación y/o en ejecución de trabajos con la metodología BIM Building Información Modeling**

#### **2.3. Análisis del Sector Económico**

El sector constructivo tiene mucha responsabilidad en el desarrollo del país, por ende, todos los resultados que se generen en este, afectan directamente la economía nacional, El gremio de la construcción está ubicada dentro del sector terciario o sector de servicios que incorporan actividades que no producen una mercancía en sí, pero es fundamental para el desarrollo económico La construcción aporta a la evolución economía del país, evidenciando una gran estabilidad, teniendo en cuenta lo anterior el gremio impacta de manera considerable a la generación de empleo nacional, observando un gran compromiso del sector para seguir fortaleciendo el crecimiento de la población ocupada en Colombia, pero, se tiene que apoyar y robustecer las políticas públicas para blindar y evitar que el sector pueda tener un deterioro y de esta manera afectar la generación de empleo en el país.

## 2.4. Objetivos de la empresa

- a) Brindar soporte técnico de diseños realizados con la metodología BIM Building Information Modeling en Colombia.
- b) Brindar soporte administrativo de diseños realizados con la metodología BIM Building Information Modeling en Colombia.
- c) Brindar soporte jurídico de diseños realizados con la metodología BIM Building Information Modeling en Colombia.
- d) Desarrollar confiabilidad para la toma de decisiones en proyectos de diseños y construcción con la metodología BIM Building Information Modeling en Colombia.

## 2.5. Razón social y logo

*Figura No. 4 Logo de la empresa*



Fuente: Elaboración Propia

## 2.6. Referencia de los promotores

Figura No. 5 Aporte de los investigadores a la investigación



Fuente: Elaboración Propia

El total de los aportes de los investigadores para el desarrollo de la investigación será de \$ 3.600.000 moneda corriente

### **Diego Alberto Baracaldo**

Constructor y gestor en arquitectura y Tecnólogo en Construcciones Civiles con una formación humana y académica enfocada a la evolución del sector construcción, con experiencia en la supervisión de obra civil, con alta capacidad de liderazgo para fomentar el trabajo en equipo; con conocimiento en sistemas informáticos tales como Word, Excel, PowerPoint, entre otros. Con amplia visión para el beneficio tanto colectivo como personal, asumiendo con agrado los retos y metas que la organización me pudiera plantear; con buen manejo de relaciones interpersonales, facilidad para trabajar en equipo, en condiciones de alta presión, así como para resolver problemas eficientemente y lograr las metas trazadas por la empresa y mi grupo de trabajo.

### **Pablo Emilio Chaparro Garzón**

Constructor y gestor en arquitectura, tecnólogo en administración y ejecución de construcciones arquitectónicas, con amplia experiencia en el sector de la construcción en la parte de ejecución de obra en etapa de acabados en edificaciones de uso de vivienda, comercial y hospitalaria, adicionalmente con experiencia en el control de costos y presupuestos de proyectos de edificación de proyectos de vivienda en todas las etapas de la ejecución del proyecto, persona hábil orientada al mejoramiento continuo, persona con alta orientación a la consecución de los resultados.

### **Edwin Mauricio Peña Rodríguez**

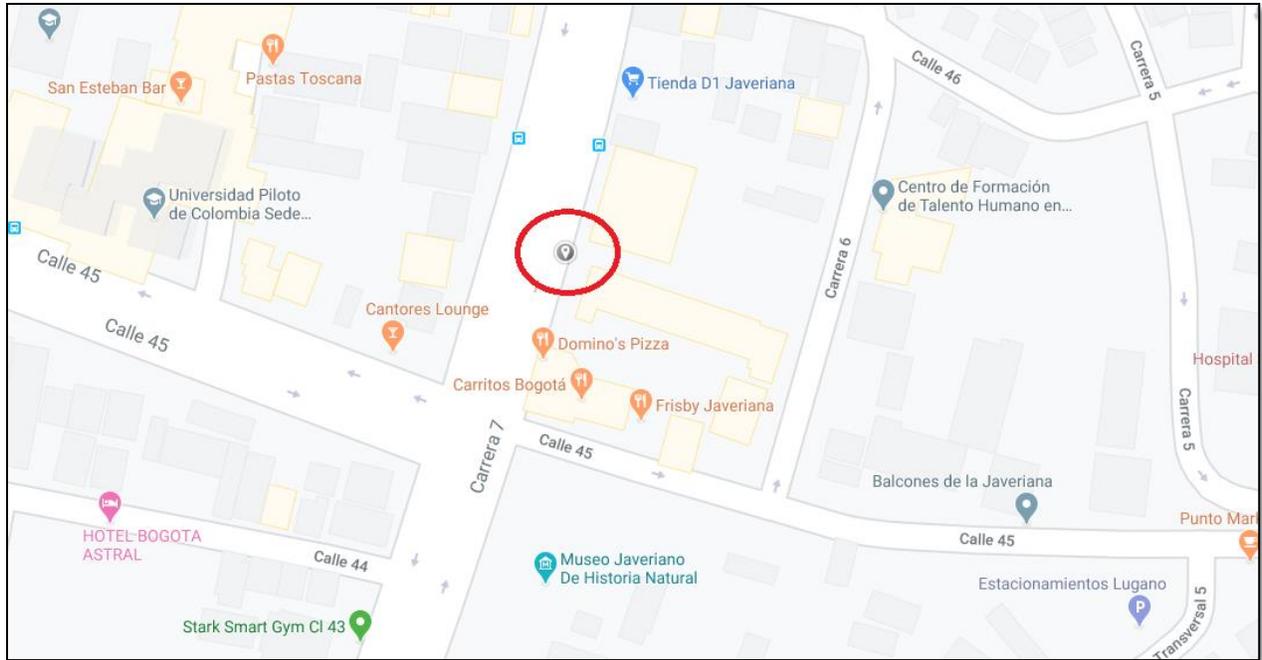
Tecnólogo en Administración y ejecución de Construcciones graduado de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Técnico laboral en contabilidad y finanzas graduado del instituto INCAP, con conocimiento y manejo integral de la plataforma SINCO ERP, en Office, Internet, redacción de documentos comerciales, dominio en AutoCAD básico, y excelente desempeño en Excel, control de personal manejo administrativo como contratos y facturación y cortes de obra, control y programación de pagos, costos y presupuestos, análisis de precios unitarios, entre otros. Poseo habilidades para trabajar en equipo designación de tareas, control integral de todo tipo de personal, atención de público, destreza para la organización de eventos, capacidades para hablar en público. Tengo cualidades importantes para el desempeño del cargo que me sea otorgado, caracterizo por mi responsabilidad y cumplimiento de las labores asignadas, además de ser respetuoso y honesto, lo que me facilita el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales.

### **Kevin Alfonso Espinosa Salcedo**

Tecnólogo en construcción, Técnico en análisis y programación de sistemas. Con manejo de herramientas ofimáticas. Interés laboral desempeñando las funciones de diseño, presupuestos, implementación y ejecución de proyectos; asesorías técnicas; solicitud de dotación y materia prima; supervisión de labores; trazar cronograma de actividades; evaluación de presupuestos; manejo y actualización de planos y elaboración de informes de gestión. Competencias laborales de trabajo en equipo, liderazgo, capacidad de negociación, sentido de pertenencia, adaptabilidad al cambio, actitud de servicio, respetuoso, tolerante, puntual, actitud innovadora.

## 2.7. Localización de la empresa

Figura No. 6 Ubicación o Localización de la empresa



Fuente: Google.com.co/maps

Figura No. 7 Dirección de localización empresarial



Fuente: Google.com.co/maps

La empresa va estar localizada en la carrera 7 # 45 – 99 de la ciudad de Bogotá, Dicha ubicación es estratégica debido a la gran cantidad de empresas de construcción e interventoría ubicadas en el sector, teniendo en cuenta el direccionamiento del servicio ofrecido

### 3. CAPITULO IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO

#### 3.1. Presentación

La interventoría de proyectos asociados a la metodología BIM Building Information Modeling, consiste en la prestación de un servicio específico, tiene como finalidad, asegurar los aspectos que esta abarca cumpliendo con las especificaciones legales, técnicas, presupuestales y administrativas brindando al contratante la certeza de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los parámetros establecidos.

#### 3.2. Ficha Técnica

Tabla 2 ficha técnica interventoría de diseños y proyectos BIM

<b>Especificaciones técnicas mínimas para el servicio de interventoría de proyectos de construcción asociados con la metodología BIM</b>	
<b>FICHA TECNICA DEL SERVICIO A CONTRATAR</b>	
Cliente	Constructora Capital
Empresa ejecutora	BIM Interventory
Ciudad de ejecución	Bogotá
N° de contrato	1
Unidad de medida	Unidad
Presupuesto	240'000.000 \$
Presupuesto en letras	Doscientos cuarenta millones de pesos
<b>Plazo de ejecución</b>	
Inicio	4/06/2020
Fin	4/06/2022
<b>Objeto del contrato</b>	
Realización de la interventoría para el proyecto Senderos de Madelena, teniendo en cuenta aspectos técnicos, administrativos, jurídicos y ambientales. Permitiendo la culminación del proyecto dentro de los plazos solicitados, con los recursos asignados desde sus diseños. El servicio de interventoría cuenta con acompañamiento durante el diseño, ejecución y mantenimiento del proyecto.	
<b>Documentación a presentar</b>	

Formatos presentados en el contrato pertinente	
<b>Características</b>	
<b>Personal</b>	El personal ejecutor de la interventoría contara con las habilidades de BIM necesarias y contara con un equipo de trabajo con la cantidad de personas necesarias para la ejecución de la tarea
<b>Presencia en proyecto</b>	La compañía se hace responsable de la presencia de un representante en cada uno de los hitos importantes del proyecto
<b>Procedimientos</b>	Se recibirá la secuencia de pasos previos a la tarea realizada por interventoría, la cual será revisada y autorizada por interventoría
<b>Insumos</b>	Se debe contar con equipos que cuenten con las especificaciones necesarias para hacer las tareas de metodología BIM. También se debe contar con licencias correspondientes a los programas a aplicar
<b>Horario</b>	El horario de la interventoría es de lunes a viernes de 8:00 am a 16:30

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3. Área de investigación Administrativa

Este trabajo esta direccionada al área administrativa, debido que es la unión para el razonamiento de la organización en gran parte de sus niveles, siendo esta la responsable de cubrir las exigencias para el progreso de las actividades operativas en diferentes prácticas como compras, contratación, sub contratación, supervisión, permisos de tipo gubernamental y no gubernamental entre otras.

La construcción y la administración están estrechamente vinculadas, esta relación tácita entre la realización de proyectos de construcción y la administración se da para obtener resultados con éxito en la industria del sector, siendo la parte administrativa la esencia, de una disciplina que complementa y ofrece un mayor sentido utilitario e integrado de distintos métodos aplicables a la dirección de todas las fases de los proyectos.

### **3.4. Interventoría BIM Colombia**

La interventoría de proyectos de construcción asociados con la metodología BIM, Building Information Modeling, es el control técnico, administrativo y jurídico a la ejecución de proyectos, con el fin de avalar la confiabilidad técnica y aspectos administrativos que hallan a lugar.

La metodología BIM, Building Information Modeling, se relaciona con la gestión de la información y va más allá del perfeccionamiento del modelado de proyectos. Bastantes personas asumen que el BIM Building Information Modeling, solo es un software, es fundamental explicar que “BIM no es solo un software, aunque evidentemente el software hace parte del BIM Building Information Modeling, este es un método de trabajo que se define en el escenario de la formación contributiva y del ejercicio integrado, este incorpora a todos los que intervienen en el desarrollo constructivo y administrativo de una edificación como, arquitectos, ingenieros, constructores, promotores.” (KAIZEN, s.f.)

Gracias a la generación de un modelo virtual el cual contiene toda la información relacionada con el proyecto en toda su fase constructiva, el tema de la interventoría a los procesos realizados con la metodología BIM Building Information Modeling, nace de la importancia que está adquiriendo en el mercado, de igual manera la significación que tiene en la toma de decisiones tanto constructivas como administrativas, por tal motivo es relevante aumentar el grado de confiabilidad y control de todos los procesos desarrollados en el interior de esta innovadora manera de trabajar en la rama de la construcción.

### **3.5. Título de la investigación.**

- a) Interventoría de proyectos de construcción asociados con la metodología Bim Building Information Modeling.
- b) Eficacia y control de la interventoría bajo la metodología bim Building Information Modeling en proyectos de construcción.
- c) Confiabilidad de la interventoría en metodología bim Building Information Modeling en proyectos de construcción.
- d) La interventoría es vigilancia y control del bim Building Information Modeling en Colombia.

- e) **Metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos.**
- f) Interventoría de los procesos de los proyectos mediante metodología Bim Building Information Modeling.
- g) Aprobación de decisiones de la interventoría con metodología bim Building Information Modeling.
- h) Toma de decisiones de la interventoría en procesos constructivos y administrativos metodología Bim Building Information Modeling.
- i) Seguimiento de proyectos con metodología BIM Building Information Modeling.
- j) Interventoría y gerencia de proyectos BIM Building Information Modeling.

### **3.6. Administración y competitividad**

“Se pretende apropiar el conjunto documental y el conocimiento adquirido en cuanto al área administrativa con la finalidad de fortalecer la gestión, competitividad y liderazgo consecuente en las empresas y demás sectores productivos en los que se intervine directa o indirectamente.

Teniendo en cuenta lo anterior y teniendo como base la investigación como punto de partida se debe superar las diferencias de competitividad que afectan directamente todo el sector productivo colombiano, generando una mayor estabilidad en el mercado laboral nacional e internacional con la finalidad de generar un incremento de los recursos, empleo y la diversificación de productos con una mayor rentabilidad.

Esta línea hace referencia a la consolidación de mecanismos y sistemas operativos que optimicen la calidad en los diversos procesos administrativos de la obra arquitectónica teniendo en cuenta las siguientes temáticas:” (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Unicolmayor, 2016)

- a) Administración de la construcción
- b) Producción y operaciones
- c) Gerencia de personal
- d) Legislación de la construcción
- e) Desarrollo del talento humano
- f) Fomento empresarial
- g) Competencias laborales y profesionales
- h) Administración por valores

- i) Productividad y competitividad en las empresas colombianas
- j) Desarrollo sostenible a partir de las pequeñas y medianas empresas
- k) Recursos Humanos
- l) Mercadeo
- m) Inteligencia de mercados internacionales
- n) Impacto de la globalización en la exportación colombiana (sector extractivo, productivo y de servicios)
- o) Finanzas y economía
- p) Evaluación de proyectos de inversión.

### **3.7. Tipo de Investigación descriptiva**

Consiste en entender diferentes acciones, costumbres y actitudes a través de las principales características de las actividades. Su finalidad es pronostico e identificación de los vínculos que se dan entre dos o más variables. Los observadores reúnen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, También analizan cuidadosamente los resultados, con el fin de lograr generalizaciones significativas que aporten al conocimiento. “las esenciales fases a seguir en una investigación descriptiva son: examinar las características del tema a investigar, definirlo y formular hipótesis, seleccionar la técnica para la recolección de datos y las fuentes a consultar.” (UNIVERSIA, 2017)

### **3.8. Clase de investigación aplicada**

La Investigación Aplicada tiene por finalidad, solucionar un objetivo que se direcciona a un planteamiento específico, enfocado a la búsqueda y construcción del conocimiento. Pero la característica más destacada de la investigación aplicada es su interés en la aplicación y en las consecuencias prácticas de los conocimientos que se han obtenido. Esta exploración también es conocida como empírica.

### **3.9. Objetivo general y específicos del servicio de interventoría BIM**

Plantear los requerimientos técnicos, administrativos y jurídico, para el desarrollo de la interventoría de la metodología BIM, Building Information Modeling, en proyectos de diseño y construcción en Colombia.

- a) Plantear las novedades técnicas, para el desarrollo de la interventoría de la metodología BIM, Building Information Modeling, en proyectos de diseño y construcción en Colombia.
- b) Plantear las novedades administrativas, para el desarrollo de la interventoría de la metodología BIM, Building Information Modeling, en proyectos de diseño y construcción en Colombia.
- c) Plantear las novedades jurídicas, para el desarrollo de la interventoría de la metodología BIM, Building Information Modeling, en proyectos de diseño y construcción en Colombia.

### 3.10. Cuadro de variables, valores e indicadores de interventoría de proyectos con metodología BIM, Building Information Modeling.

Tabla 3 Variables, valores e indicadores

<u>Fases De Un Proyecto</u>	<u>Clases De Interventoría</u>	<u>Funciones De La Interventoría</u>	<u>No Son Funciones De La Interventoría</u>	<u>Recursos Humanos</u>	<u>Procesos Interventoría</u>	<u>Recursos - Tecnológicos</u>	<u>Proceso De Interventoría</u>	<u>Tipos De Clientes</u>	<u>Tipo De Construcción</u>	<u>Arquitectónicas</u>	<u>Proceso Eficiente</u>	<u>Proceso Eficaz</u>
Prefactibilidad	Administrativa	Revisar	No Revisar	Arquitecto	Estudios Previos	Arq. - Bim	Construcción	Privados	Arquitectónicas	Colegios	Control Tiempo	Mejora Calidad Diseño
Factibilidad	Técnica	Supervisar	No Supervisar	Ingeniero Civil	Licitación	Herramientas Ofimáticas	Diseño	Públicos	Civiles	Viviendas	Control Costo	Revisión Diseño
Gerencia	Jurídica	Controlar	No Controlar	Abogado	Diseño	Licencias Programas		Mixtos		Hospitales	Integración De Los Diseños	Mayor Detalle En Diseño
Planeación	Financiera	Prevenir	No Prevenir	Administrador	Construcción	Computadores				Centros Comerciales	Modelo Cooperativo	Presupuestos Más Acertados
Diseño	Social	Verificar	No Verificar	Ing. Ambiental	Elaboración De Diseños Técnicos	Oficina De Interventoría En Obra				Remodelaciones		
Ingeniería	Ambiental	Seguir Procesos	No Seguir Procesos	Constructor	Administrativa	Ing. - Bim				Bibliotecas		
Construcción		Sugerir	No Sugerir	Ing. Seguridad	Mantenimiento	Constructor - Bim	Posventas			Iglesias		
Funcionamiento		Informar	No Informar	Ing. Calidad	Remodelaciones		Funcionamientos			Museos		
Mantenimiento		Prevenir	No Prevenir	Economista	Reparaciones					Oficinas		
		Colaborar	No Colaborar	Contador	Garantía							
		Planear	No Planear									

(ARGOS, 2019), (Muñoz Muñoz, 2015)

Fuente: Elaboración Propia

### **3.11. Herramienta de investigación utilizada La entrevista**

La entrevista, es el enlace interpersonal dado entre el investigador y el personaje, con el objetivo de brindar respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto, por medio de ella el investigador logra dar a entender propósito y desarrollo del estudio y especificar debidamente la información que necesite.

Se puede precisar que la entrevista define la obtención de información verbal de parte de una persona, en muchas ocasiones la información no se transmite en un solo sentido, sino en ambos, por lo tanto, “una entrevista es una conversación entre el investigador y una persona que responde a preguntas orientadas a obtener información exigida por los objetivos específicos de un estudio.” (Galan Amador, 2009)

### **3.12. Vinculación al grupo de investigación de CYGA o PATRIMONIO CONSTRUIDO TEXTO Y CONTEXTO. O Semilleros de Investigación VIGHA O FORUM.**

### **3.13. Recursos Humanos**

Para el desarrollo de la investigación es necesario contar con personal calificado y con experiencia, que complemente el trabajo de los investigadores del grupo, a continuación, se presenta la asignación de recursos humanos.

#### **a) Investigador Diego Baracaldo Prieto**

Constructor y gestor en arquitectura y Tecnólogo en Construcciones Civiles con formación técnica y administrativa enfocada a proyectos de obras en el sector de la construcción, con manejo de herramientas ofimáticas tales como Excel, Auto CAD, REVIT. Con experiencia laboral como auxiliar de ingeniería en laboratorios de ingeniería civil y en el sector de la construcción en la parte de ejecución de obra en etapa de acabados en edificaciones de uso de vivienda, caracterizándome como una persona con sentido de pertenecía, responsable y honesta, la cual se le facilita el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales

b) Investigador Kevin Alfonso Espinosa

Tecnólogo en construcción, Técnico en análisis y programación de sistemas. Con manejo de herramientas ofimáticas. Interés laboral desempeñando las funciones de diseño, presupuestos, implementación y ejecución de proyectos; asesorías técnicas; solicitud de dotación y materia prima; supervisión de labores; trazar cronograma de actividades; evaluación de presupuestos; manejo y actualización de planos y elaboración de informes de gestión. Competencias laborales de trabajo en equipo, liderazgo, capacidad de negociación, sentido de pertenencia, adaptabilidad al cambio, actitud de servicio, respetuoso, tolerante, puntual, actitud innovadora.

c) Investigador Pablo Emilio Chaparro

Constructor y gestor en arquitectura, tecnólogo en administración y ejecución de construcciones arquitectónicas, con amplia experiencia en el sector de la construcción en la parte de ejecución de obra en etapa de acabados en edificaciones de uso de vivienda, comercial y hospitalaria, adicionalmente con experiencia en el control de costos y presupuestos de proyectos de edificación de proyectos de vivienda en todas las etapas de la ejecución del proyecto, persona hábil orientada al mejoramiento continuo, persona con alta orientación a la consecución de los resultados.

d) Investigador Edwin Mauricio Peña

Tecnólogo en Administración y ejecución de Construcciones graduado de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Técnico laboral en contabilidad y finanzas graduado del instituto INCAP, con conocimiento y manejo integral de la plataforma SINCO ERP, en Office, Internet, redacción de documentos comerciales, dominio en AutoCAD básico, y excelente desempeño en Excel, control de personal manejo administrativo como contratos y facturación y cortes de obra, control y programación de pagos, costos y presupuestos, análisis de precios unitarios, entre otros. Poseo habilidades para trabajar en equipo designación de tareas, control integral de todo tipo de personal, atención de público, destreza para la organización de eventos, capacidades para hablar en público. Tengo cualidades importantes para el desempeño del cargo que me sea otorgado

Me caracterizo por mi responsabilidad y cumplimiento de las labores asignadas, además de ser respetuoso y honesto, lo que me facilita el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales.

e) Profesor Asesor Especialista en BIM Building Information Modeling

Este debe ser una persona con conocimientos en el manejo del BIM Building Information Modeling en la línea de desarrollo y procedimientos técnico en los diferentes proyectos de construcción, así como tener conocimientos en tecnología de la información con temas de compatibilidades, formatos, temas de hardware, redes, y toda una serie de cosas que son propias de las tecnologías de información BIM Building Information Modeling.

f) Profesor Asesor Administrador de obras con Building Information Modeling

Este debe ser una persona con conocimientos en el manejo del BIM Building Information Modeling en la línea administrativa de proyectos de construcción, así como tener conocimientos en tecnología de la información con temas de compatibilidades, formatos, temas de hardware, redes, y toda una serie de cosas que son propias de las tecnologías de información BIM.

g) Profesor Asesor o Abogado

Esta persona debe tener conocimientos específicos en el ámbito de la normativa legal de la interventoría técnica y administrativa en proyectos de construcción en Colombia, así como tener conocimientos en tecnología de la información con temas de compatibilidades, formatos, temas de hardware, redes, y toda una serie de cosas que son propias de las tecnologías de información BIM.

### **3.14. Recursos Tecnológicos**

Para el desarrollo de dicha investigación es adecuado adquirir con los recursos tecnológicos idóneos para el buen desarrollo y análisis del mismo, a continuación, se presenta la asignación de los recursos necesarios.

- a) Computador con mínimo DDR4 y 8 GB de disco
- b) Red domiciliaria de internet
- c) Disco duro mínimo 500 GB
- d) Software BIM para 64 bits
- e) Office licenciado
- f) Recolección de datos
  - Bases de datos
  - Sistemas de observación
  - Sistemas de encuesta
  - Test computarizados
- g) Teléfonos celulares

### 3.15. Recursos Financieros y presupuesto

Para el desarrollo de la investigación propuesta, es necesario contar con recursos previamente establecidos, teniendo en cuenta las actividades a ejecutar, en el siguiente esquema se presenta los recursos necesarios y su presupuesto en línea de tiempo.

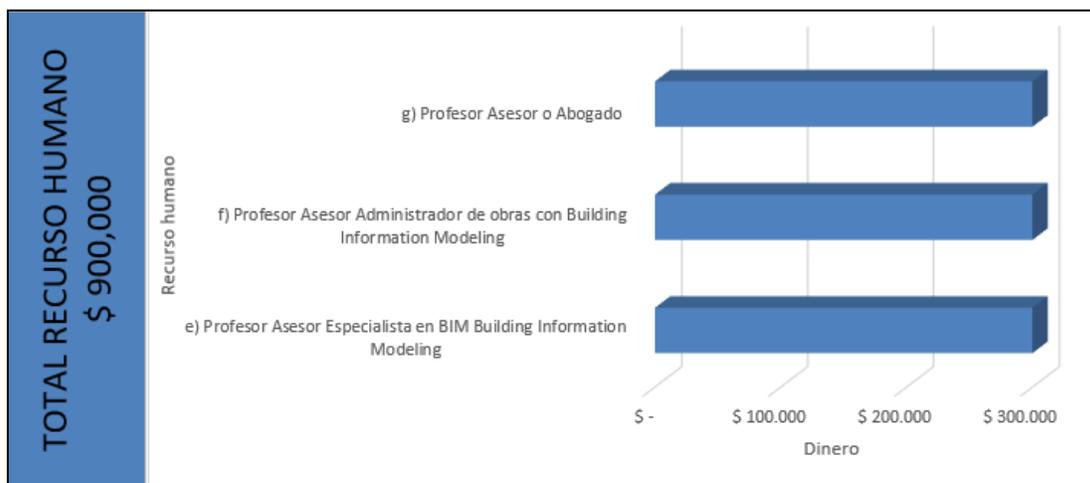
#### Presupuesto general

Figura No. 8 Recursos físicos para la investigación



Fuente: Elaboración Propia

Figura No. 9 Recursos humanos para la investigación



Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta lo anterior para la realización de dicha investigación se necesitarán \$ 4.010.000 pesos, para una línea de tiempo de los semestres ya relacionados en curso, para los cuales entre los integrantes del grupo se define un aporte individual de 1.000.000 pesos.

### 3.16. Cronograma

Tabla 4 cronograma de actividades para el desarrollo de la investigación

Actividades	2019 (VIII)					2020 (IX)					2020 (X)			
	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	v	Feb.	Mar.	Abr.	May.	v	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
Clase seminario de investigación 1	■	■	■	■										
Planteamiento tema	■													
Objetivos tema propuesto		■												
Introducción tema			■											
Clase seminario de investigación 2						■	■	■	■					
Preliminares						■								
Definición del problema a investigar						■	■							
Recursos						■	■							
Marcos							■	■						
Perfeccionamiento del documento									■					
Temas adicionales									■					
Clase seminario de investigación 3										■	■	■	■	

Fuente: Elaboración Propia

#### **4. CAPITULO DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO INTERVENTORIA BIM**

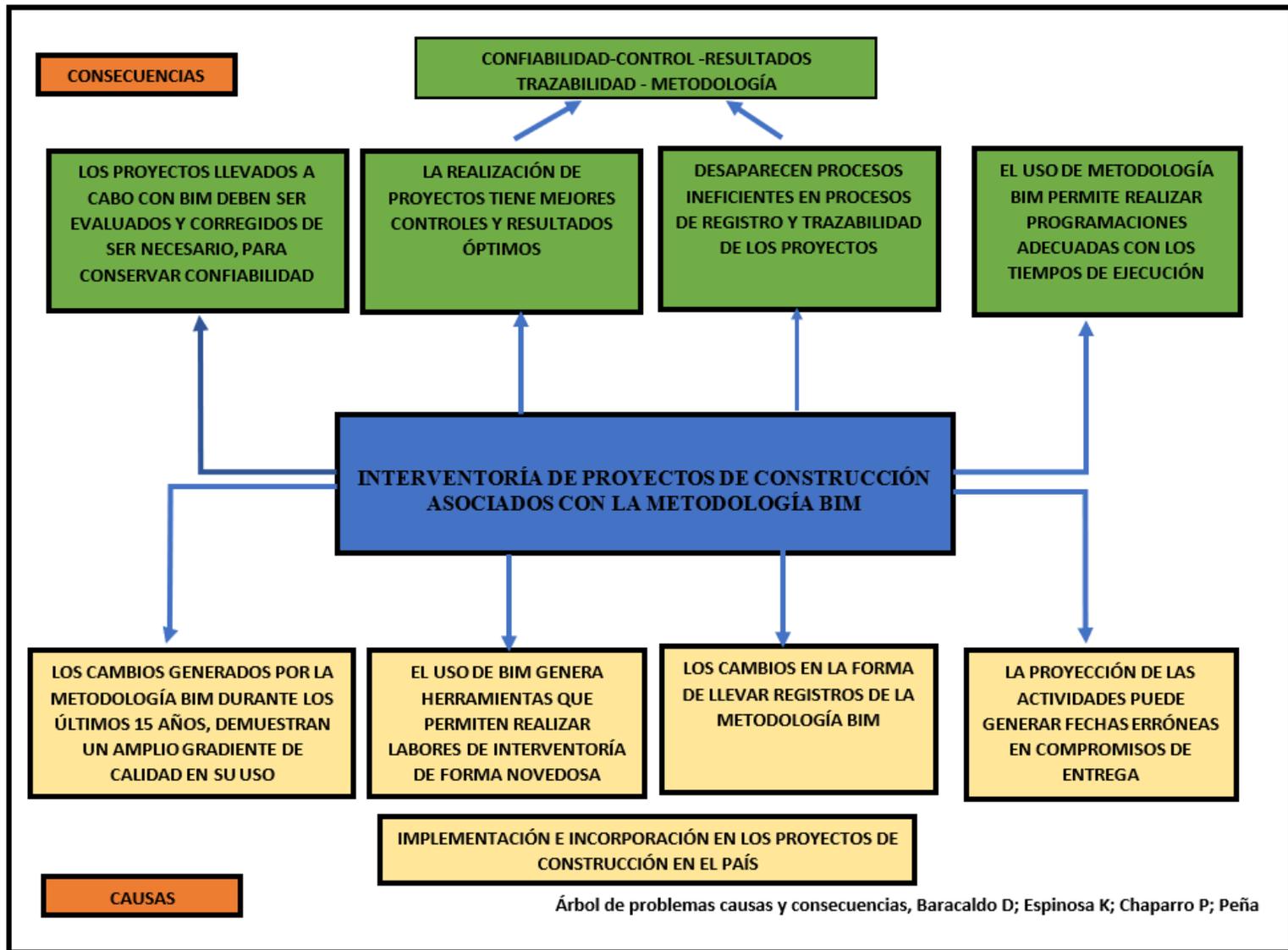
La interventoría BIM Building Information Modeling, consiste en el control y vigilancia de los diseños y proyectos que se ejecutan bajo esta nueva herramienta que está incursionando en el gremio de la construcción y en el mundo. Esta consiste en la prestación de un servicio específico, tiene como finalidad, asegurar los aspectos que esta abarca cumpliendo con las especificaciones legales, técnicas, presupuestales y administrativas brindando al contratante la certeza de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los parámetros establecidos.

##### **4.1. Formulación del problema a investigar.**

La metodología BIM Building Information Modeling, es realmente alentadora y cambia radicalmente la manera en la que se llevan a cabo las construcciones en el país. Esta también ha adquirido un peso muy relevante a la hora de tomar decisiones en cualquiera de las fases de un proyecto, debido a su manera integrada de trabajar, por tal motivo es relevante aumentar el grado de confiabilidad y control de todos los procesos desarrollados en el interior de esta innovadora manera de trabajar en la rama de la construcción. Hasta el momento, esta herramienta ha causado gran acogida en el gremio nacional e internacional con tendencia a que, en unos años, se posicione como la más utilizada en los proyectos de todas las características. Por tal motivo se plantea la generación de la interventoría BIM Building Information Modeling, La cual va a contribuir con el alto grado de efectividad y calidad en los procesos realizados bajo esta metodología.

#### 4.1.1. Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.

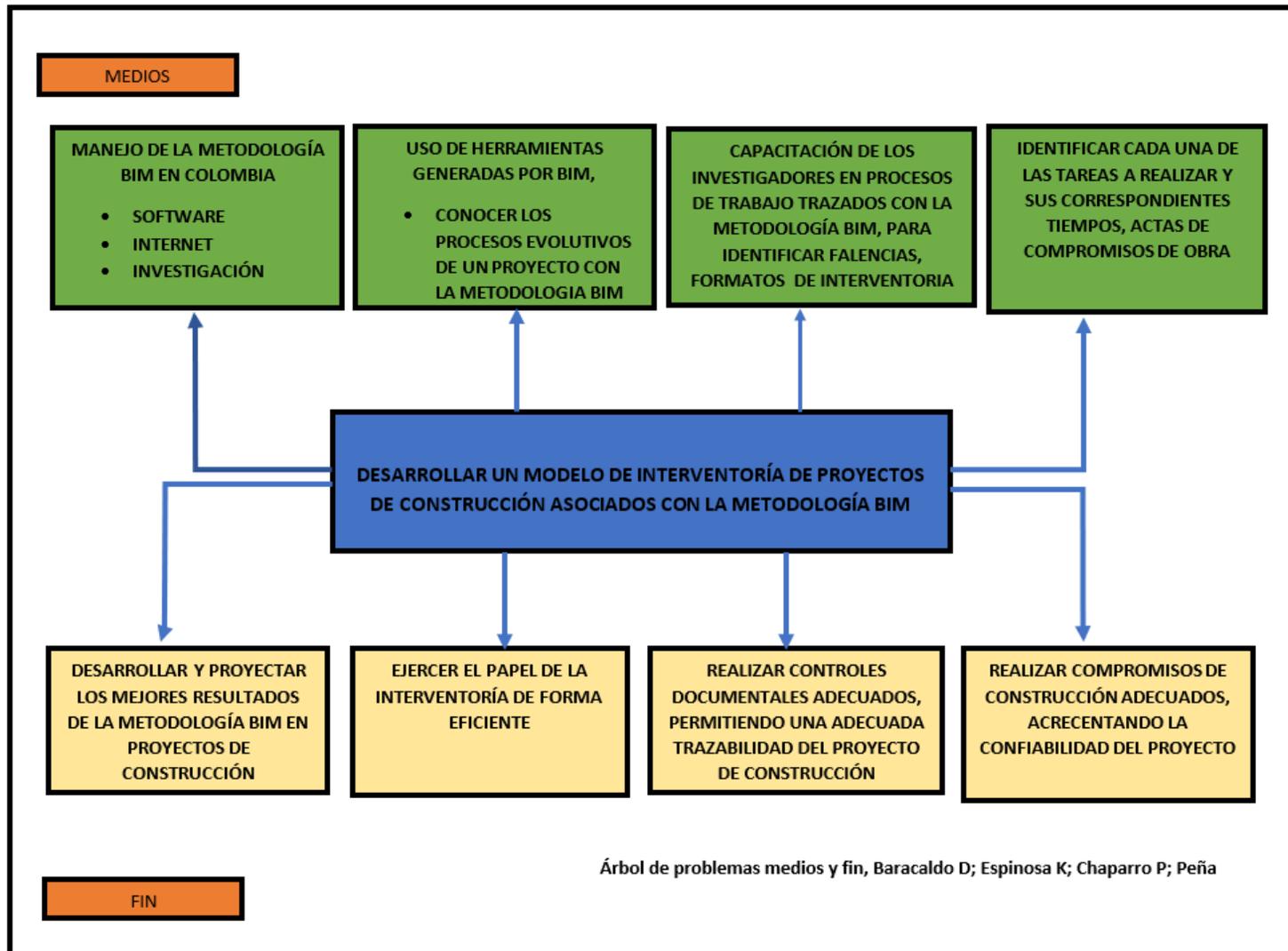
Figura No. 10 Árbol de causas y consecuencias



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.2. Árbol del objetivo medios y fines, definición.

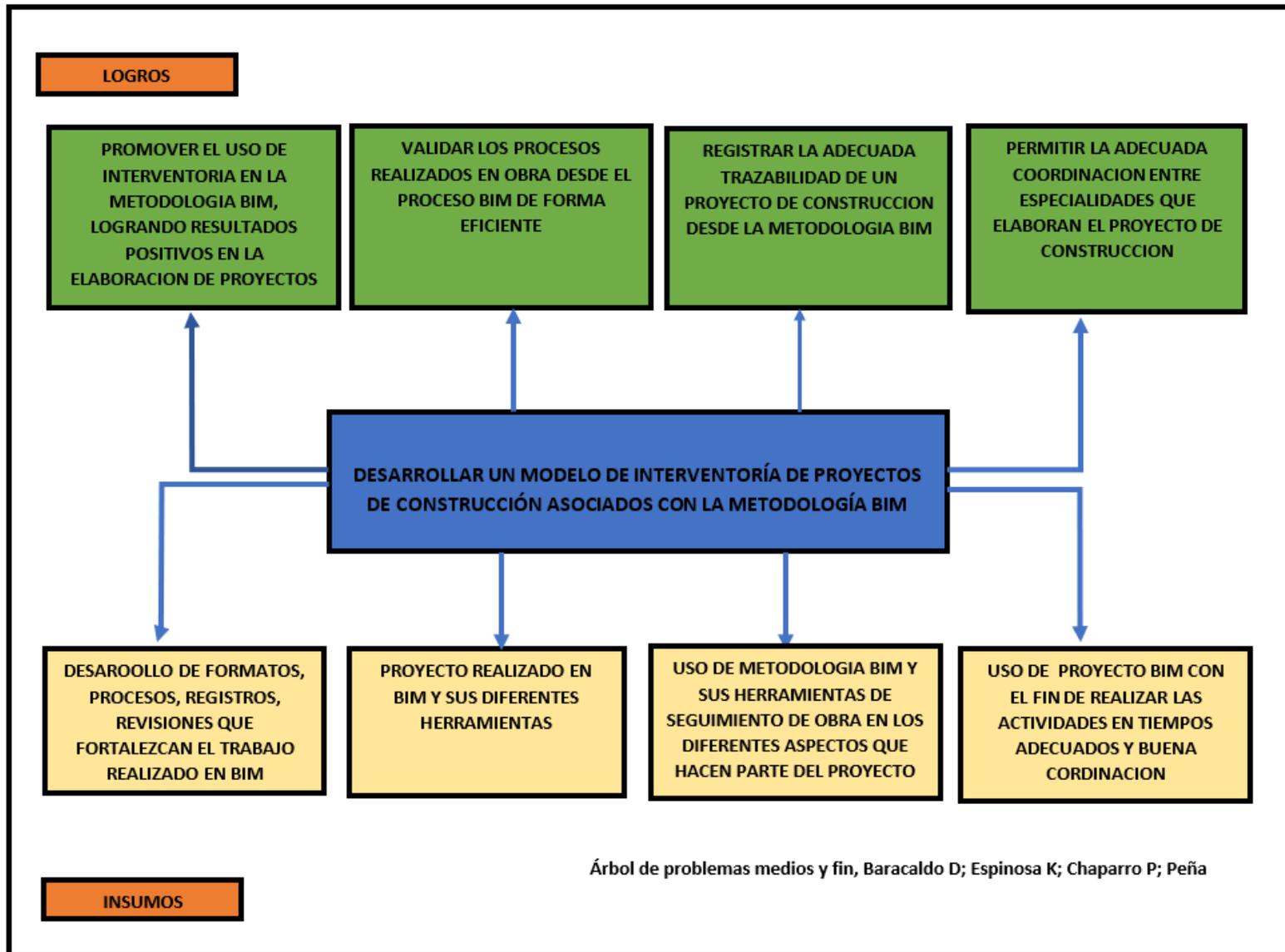
Figura No. 11 Árbol del objetivos, Fines y Medios



Fuente: Elaboración Propia

# Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica.

Figura No. 12 Árbol de logros e insumos



Fuente: Elaboración Propia

## **4.2 Descripción Del Servicio**

Este servicio se dedicará al control y seguimientos de proyectos de construcción implementados bajo la metodología BIM, Building Information Modeling, debido a la incorporación de esta nueva manera de ejecutar y administrar proyectos, es de vital importancia validar y aumentar la confiabilidad de todos los análisis y conceptos tomados con el aporte de estas nuevas tecnologías utilizadas en el país, teniendo como principal actividad brindar la seguridad que las técnicas utilizadas en el desarrollo y creación de proyectos bajo esta modalidad sean confiables y seguros para la toma de decisiones en cualquier línea de productividad.

### **4.2.1. Concepto general del servicio de interventoría BIM**

La construcción en el mundo presenta diferentes cambios, en la actualidad, las mejoras que se presentan, es la implementación de la metodología BIM Building Information Modeling. Por otra parte, el sector de la construcción siempre ha instaurado la figura de interventoría con el objetivo de realizar los proyectos y tareas de forma adecuada. Teniendo en cuenta estas dos ideas se crea Metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos, permitiendo realizar el seguimiento necesario a los procesos técnicos, administrativos, jurídicos, de un proyecto que use la metodología BIM, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, el proceso de construcción en cualquiera de sus etapas, el tipo de empresa que contrata los servicios, se aplican los procedimientos que generan el adecuado acompañamiento de interventoría al proceso de construcción.

### **4.2.2. Impacto tecnológico, social y ambiental.**

Teniendo en cuenta la implementación de las nuevas metodologías para el sector de la construcción como la de Building Information Modeling, BIM, también es necesario identificar los impactos que la interventoría de proyectos asociada a esta metodología genera en el entorno en el cual se desarrolla, los cuales son los siguientes:

La metodología Building Information Modeling, BIM, se basa en el modelado virtual, es por esto que uno de los mayores impactos se genera en el ámbito tecnológico debido a la importancia de tener una plataforma en la cual se pueda hacer seguimiento del modelado y su interrelación entre

todas las especialidades que intervienen en el proceso de diseño de una edificación, como también para la supervisión en su fase de ejecución en la parte presupuestal y de programación. (Borja Piles, 2016)

Otro gran impacto que genera es la parte social ya que al ser una metodología reciente obliga a los profesionales relacionados al sector de la interventoría y construcción, a que generen la necesidad de aprender e incursionar en estas nuevas prácticas, debido al papel del interventor en todas las etapas de un proyecto, su especialidad en la metodología se hace indispensable para el desarrollo de su función. (Jimenez Restrepo, 2018).

Sin embargo, un gran impacto ambiental que se genera al usar esta metodología es la reducción del consumo de papel para la impresión de planos y detalles constructivos, debido a que solo se necesita la plataforma en donde se desarrolle el modelo cooperativo y un aparato electrónico en donde se pueda visualizar la información y hacer los comentarios o solicitudes necesarias en el proceso de la interventoría de proyectos.

#### **4.2.3. Potencial innovador.**

En la interventoría de proyectos, bajo la metodología BIM Building Information Modeling, el potencial innovador será la prestación de este servicio de seguimiento y control de las principales líneas de la interventoría, específicamente la parte jurídica, administrativa, y constructiva, buscando plantear los principales lineamientos o requisitos normativos para el seguimiento de proyectos bajo esta metodología, siempre garantizando la transparencia en la elaboración en cada una de las actividades, por consiguiente se tendrá en cuenta desde la apertura del proyecto hasta la liquidación del mismo. Todo esto se manejará aplicando la tecnología BIM Building Information Modeling, por consiguiente, tiene como fin optimizar las características de supervisión y control en la interventoría integral de obra durante la ejecución y construcción de un proyecto.

#### **4.3 Justificaciones del problema a investigar.**

En Colombia se viene adoptando esta metodología desde el año 2016, cinco años, aproximadamente, los gremios de la construcción buscan fomentar esta opción tecnológica. Debido a los resultados internacionales que han demostrado que BIM, Building Information Modeling, es la clave de la estrategia de transformación digital del ramo, “siendo una pieza clave para lograr objetivos en

calidad y tiempo de los proyectos de construcción, promoviendo a su vez la articulación de la cadena de valor y la optimización de recursos”. (Revista Dinero, 2019)

#### **4.3.1. Justificación Ambiental**

Los constantes cambios que se dan para la optimización de trabajos en los diferentes tipos de la industria se deben en su gran mayoría a las mejoras tecnológicas, esto podemos notarlo no solo en la industria, sino también, se observó, por ejemplo; el cambio que se ha dado de la documentación de planos manual, al uso del dibujo en herramientas CAD, que nos otorgó la capacidad de una documentación digital con mayor eficiencia. La utilización de herramientas como el BIM Building Information Modeling, aumenta totalmente el uso de herramientas informáticas y por otra parte esta herramienta permite minimizar y controlar el uso de cantidades de obra minimizando desperdicios excesivos que representan impactos económicos y ambientales a las organizaciones.

#### **4.3.2. Justificación Social**

El impacto generalizado gracias a la implementación de nuevas tecnologías como el Building Information Modeling, BIM, no solo genera huella en el sector interno de la construcción, sino que también brinda de manera indirecta a la sociedad, la posibilidad de gozar de proyectos de construcción con los más altos estándares de calidad en cuanto a control técnico y administrativo, que finalmente se reflejara en el disfrute de dichos predios aportando a su calidad de vida.

#### **4.3.3. Justificación Económica**

La interventoría de proyectos con metodología BIM Building Information Modeling se presenta como una oportunidad para todas las empresas, debido a que al tener la información adecuada que otorgue a los dirigentes una visión integral del proyecto desde su etapa de diseño, en la cual se pueda desarrollar la simulación de la construcción del proyecto, de tal manera que se logren identificar con oportunidad los posibles errores, sin generar pérdidas económicas en planes de contingencia. “Además, muestra de manera detallada para un mejor análisis del proyecto, se podrán tomar decisiones más acertadas en cuanto a elección de alternativas tanto de diseños arquitectónicos, insumos y procesos constructivos a realizar en el proyecto”. (Universidad Industrial de Santander, 2014)

#### **4.3.4. Justificación Profesional**

La presente investigación se enfoca desde el desarrollo de la interventoría de la metodología BIM Building Information Modeling, con la finalidad de generar una mayor eficiencia en el proceso de diseño e interrelación de especialidades en la fase previa de estructuración de proyectos, ya que con el conocimiento previo de inconvenientes en los diseños se podrán implementar soluciones y evitar retrasos en la fase de ejecución del proyecto. “este es un método de trabajo que se define en el escenario de la formación contributiva y del ejercicio integrado, este incorpora a todos los que intervienen en el desarrollo constructivo y administrativo de una edificación como, arquitectos, ingenieros, constructores, promotores.” (KAIZEN, s.f.)

#### **4.3.5. Justificación Tecnológica**

Debido al alto nivel competitivo en el sector de la construcción, es indispensable adquirir nuevos conocimientos teóricos y prácticos y tecnológicos, el aprendizaje de los nuevos y más relevantes aplicativos informáticos que se implementan en el sector de la construcción, con el fin de desarrollar proyectos de calidad de una forma más precisa, rápida y eficiente. esta investigación, desarrolla la implementación de la interventoría de proyectos con metodología BIM Building Information Modeling, como un apoyo y mejora en los procesos constructivos que se desarrollan en la actualidad.

#### **4.3.6. Necesidades que satisface la interventoría bajo la metodología BIM**

Metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos, tendrá en cuenta la exigencia de progresar en el sector de la construcción con las empresas del país, permitiendo una unificación de los procesos realizados por las diferentes especialidades que trabajan en un proyecto, generando procesos eficientes que benefician el tiempo y el costo. Un acompañamiento técnico, administrativo, jurídico y ambiental verificando el adecuado uso de la metodología en los proyectos de construcción procurando verificar, supervisar, controlar, prevenir, sugerir, informar, colaborar, planear en todos los procesos de un proyecto de construcción.

#### **4.3.7. Impacto ambiental.**

En cuanto al impacto ambiental generado por la implementación de la metodología BIM Building Information Modeling, se puede evidenciar en la mejora de la sostenibilidad en las edificaciones,

debido a que la interventoría de proyectos desarrollada con esta metodología puede generar un enfoque de supervisión basándose en las siguientes consideraciones:

- a) Gestión.
- b) Salud y bienestar.
- c) Energía.
- d) Transporte.
- e) Agua.
- f) Materiales.
- g) Residuos.
- h) Uso ecológico del suelo.
- i) Contaminación.
- j) Innovación.

El uso del BIM Building Information Modeling, para realizar esta supervisión se basa en la evaluación ambiental de los materiales ya que se puede tener claridad sobre la cuantificación de materiales a utilizar en el proyecto y medir el impacto generado, con esto se puede llegar a tomar una decisión responsable con el medio ambiente referente a la utilización de ciertos materiales.

También se puede realizar la supervisión en cuanto a la planificación adecuada de los sistemas de aire acondicionados con la finalidad de reducir los focos de contaminación y generar un mayor confort dentro de la edificación.

Otro factor al que se puede hacer seguimiento para mejorar el impacto ambiental es la eficiencia energética y el aprovechamiento de la luz natural, en donde se genera una evaluación de las condiciones climáticas de la zona, orientación de la edificación y obstrucciones del entorno desde la etapa del diseño, esto con la finalidad de generar las alertas tempranas evitando mayores sobre costos en la etapa de construcción y/o mantenimiento. (Serrano Yuste, 2019)

#### **4.4. Metodología de la investigación.**

Las principales fuentes de información para dicha investigación son los libros técnicos y administrativos de la interventoría en Colombia, por otra parte, los manuales o guías para la

realización de interventorías donde podemos encontrar las pautas y documentación necesaria para llevar a cabo esta tarea en dichos textos debemos encontrar la siguiente información:

Controlar: Este objetivo es el más importante y se logra por medio de una labor de inspección, asesoría, supervisión, comprobación y evaluación, con el fin de establecer si la ejecución se ajusta a lo pactado. Especialmente en relación con:

- a) Labores administrativas
- b) labores legales.
- c) Labores financieras y presupuestales.
- d) Vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado.
- e) Los plazos, términos y demás condiciones contractuales, garantizando la eficiente y oportuna inversión de los recursos establecidos contractualmente.
- f) Exigir: En la medida que la función de la supervisión o interventoría encuentre que en el desarrollo de la relación contractual no se está cumpliendo estrictamente con las cláusulas pactadas, adquiere la obligación de exigir al Contratista el debido cumplimiento de los términos y condiciones contractuales y las garantías constituidas para dicho fin, tales como la aprobación de pólizas solicitadas en el contrato y el pago de gastos de legalización y demás documentos necesarios para su ejecución.
- g) Prevenir: El mayor aporte de la supervisión e interventoría consiste en establecer que el control no está destinado exclusivamente a sancionar el incumplimiento de las obligaciones, sino a corregir los conceptos erróneos, impidiendo que se desvíe el objeto del contrato.
- h) Asegurar la calidad de los trabajos: Iniciando la vigilancia desde la revisión de los diseños preliminares (si existen) hasta llegar a las pruebas físicas de operación y recibo de las obras, bienes o servicios contratados.
- i) Verificar: El cumplimiento de la normatividad vigente, por parte del contratista en la ejecución del contrato y su liquidación.
- j) Armonizar la interacción del contratante-contratista para favorecer el objetivo común de obtener un trabajo adecuado, funcional y de óptima calidad.

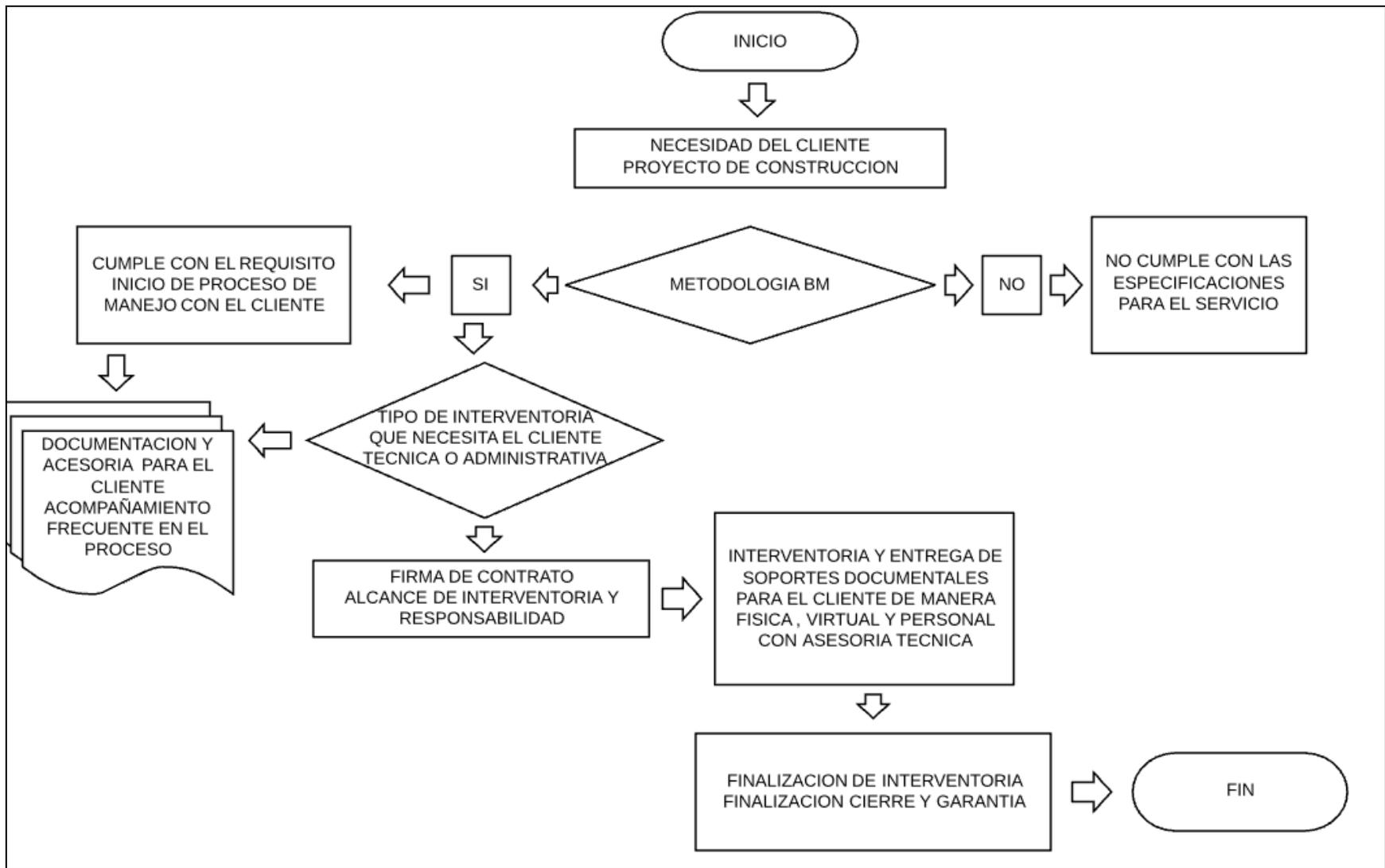
#### **4.4.1. Alcance**

La interventoría de proyectos que estén bajo la metodología BIM Building Information Modeling, tiene como alcance principal buscar y plantear los principales lineamientos o requisitos normativos para el seguimiento de proyectos bajo esta herramienta, siempre garantizando la transparencia en la elaboración en cada una de las actividades, teniendo en cuenta los tres pilares de la interventoría, jurídica, administrativa, y constructiva, Esta estará evaluando con formatos que nos permitan llevar un seguimiento detallado en donde se puedan identificar con base al sistema BIM, algunas anomalías y/o cambios que presente alguna actividad de acuerdo a su programación, el ámbito constructivo no tendrá ese tipo de inconvenientes, puesto que contamos con una modelación del proyecto, analizando minuciosamente los diferentes sistemas, disminuyendo de esta manera gran porcentaje de errores en la fase de ejecución .

#### **4.4.2. Procedimientos.**

La interventoría de proyectos de diseño y construcción, los cuales esta vinculados con la metodología BIM, Building Information Modeling, tiene como finalidad generar el control y supervisión de cada uno de los procesos realizados con esta novedosa herramienta utilizada en gran parte del territorio nacional, este servicio tiene como procedimiento, el vínculo o la interacción con los clientes ofreciendo el debido acompañamiento de asesoría técnica ,administrativa y jurídica durante todo el desarrollo de la interventoría, en el siguiente cuadro visualizaremos la ruta de procedimientos de la empresa en la prestación del servicio.

Figura No. 13 línea de proceso interventoría BIM



Fuente: Elaboración Propia

#### **4.4.3. Población y muestra de la investigación**

La población de la presente investigación se centra en empresas de diferentes tamaños, con características públicas, privadas o mixtas, que realicen obras arquitectónicas o civiles en Colombia, estas empresas se encuentran en proceso de implementación y/o en ejecución de trabajos con la metodología BIM Building Information Modeling, necesitando acompañamiento del proceso generado durante la construcción de los proyectos.

Se realizaron encuestas y entrevistas a individuos con competencias en el sector de la construcción en Colombia, logrando encontrar las percepciones y necesidades del gremio frente a la implementación de la metodología BIM Building Information Modeling.

#### **4.5. Antecedente del problema a investigar.**

En Colombia se viene adoptando esta metodología desde el año 2016, cinco años, aproximadamente, los gremios de la construcción buscan impulsar esta acogida tecnológica y el crecimiento beneficioso del sector. Debido a los resultados internacionales los cuales han demostrado que BIM, Building Information Modeling, se convierte en la estrategia de transformación digital del ramo, siendo una pieza clave para lograr objetivos en calidad y tiempo de los proyectos de construcción, “promoviendo a su vez la articulación de la cadena de valor y la optimización de recursos”. (Revista Dinero, 2019)

#### **4.6. Estado del Arte del problema a investigar**

En los manuales y libros de interventoría consultados para la investigación, muestran las principales directrices y funciones generales en la parte técnicas y administrativa sin desconocer la parte legal a tener en cuenta en cada uno de estos procesos que deben asumir los interventores, los cuales son asignados en la ejecución, vigilancia y control en las diferentes actividades del proyecto, estos manuales de la interventoría siempre tienden a mejorar la calidad estableciendo ciertos criterios para evaluar y/o medir los resultados, esto nos permite normalizar las actividades a desarrollar y fijar parámetros mínimos en el momento de la ejecución.

Por otro lado, la metodología BIM es usada durante todo el ciclo de vida de un proyecto el cual tiene como fin, agilizar y minimizar los errores en las diferentes áreas, dado que es una

metodología de trabajo colaborativa y esta se realiza en tipo real ya que se encarga de la creación y gestión de un proyecto de construcción. Es importante que entendamos que la metodología colaborativa es trabajar en equipo con un mismo fin.

Es importante resaltar que la búsqueda de mecanismos para mejorar el proceso de la interventoría el cual garantice y agilice dicho proceso de tal manera que pueda generar la confiabilidad y seguridad y así mismo se espere que siempre sea incluida en las obras de construcción por pequeñas que sean y esta interventoría de proyectos aplicando la metodología BIM sea tomada como una herramienta de ayuda y verificación de procesos, de acuerdo a lo anterior es importante la interacción con el sistema BIM Building Information Modeling, viendo que este sistema tiene la posibilidad de hacer seguimiento desde la creación de un proyecto, el presupuesto, su programación y ejecución, de tal manera que la Interventoría de proyecto aplicando la metodología BIM sea una mezcla interactuada entre lo clásico y moderno teniendo como resultado un servicio más completo de tal manera que se pueda evidenciar el proceso del proyecto desde su inicio hasta su fin.

#### **4.7. Marcos contextual o referencial**

##### **4.7.1. Marco Teórico**

En Colombia se dio a conocer la figura de interventor a partir de la segunda mitad de la primera década del siglo XX, las referencias al interventor o ingeniero interventor en las obras públicas ejecutadas en el país, tuvo un aumento considerable con respecto a su frecuencia y aparición en el contexto de la ingeniería civil que en años anteriores. Su uso se empezó a dar en las construcciones y obras públicas relacionadas con los ferrocarriles.

Después del considerable aumento de nombramientos de ingenieros interventores, e incluso de ayudantes de ingenieros interventores en el ramo de ferrocarriles, numerosos informes y relatos de los oficios de estos comenzaron a ser publicados. “Con base en estos oficios e informes, se pudo establecer que atribuciones tenían los ingenieros interventores en el ramo de los ferrocarriles en Colombia, y si hubo un cambio significativo con la labor que hasta ahora venían desempeñando los inspectores en las obras públicas en general”. (Romero Mera, 2014)

La interventoría es el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realiza una persona natural, jurídica, consorcio o unión temporal, contratada para tal fin, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen a partir de la firma y perfeccionamiento del mismo hasta su liquidación definitiva. (Universidad Industrial de Santander, 2014)

Por otra parte, la incursión revolucionaria se está dando en las obras de infraestructura, con la implementación de la metodología de Modelado de Información de Construcción, conocida como BIM, Building Information Modeling. La cual consiste en crear sistemas de información que permitan hacer coordinación logística y gestionar de una manera inteligente la información. “Esta herramienta es una combinación entre una base de datos con Autocad (software de diseño), con modelación en 3D, con Excel, Project (software de administración de proyectos) y es capaz de integrar toda la información de cada una de las partes que interviene en un proyecto”. (Revista Dinero, 2019)

Este sistema tiene la capacidad de crear simulaciones digitales y manejar coordinadamente todos los proyectos de ingeniería, arquitectura y diseño, con esta metodología se deja de pensar en dos dimensiones para pasar a siete dimensiones diferentes. La primera es la idea; la segunda, el boceto; la tercera, el modelo tridimensional; la cuarta, el tiempo; la quinta, el costo; la sexta, el análisis de sostenibilidad, y séptima, la gestión del ciclo de vida.

En Colombia se viene adoptando esta metodología desde el año 2016, cinco años, aproximadamente, los gremios de la construcción buscan promover esta adopción tecnológica y el desarrollo productivo del sector. Gracias a la experiencia internacional ha demostrado que BIM, Building Information Modeling, es el centro de la estrategia de transformación digital del ramo, siendo una pieza clave para lograr objetivos en calidad y tiempo de los proyectos de construcción, promoviendo a su vez la articulación de la cadena de valor y la optimización de recursos”. (Revista Dinero, 2019)

La interventoría de proyectos asociados a la metodología BIM Building Information Modeling consiste en la prestación de un servicio específico y tiene como objetivo principal garantizar que

los diferentes aspectos que esta encierra cumplan con las especificaciones legales, técnicas, de presupuesto y cronograma establecido para tal fin y que brinden al contratante la seguridad de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los lineamientos técnicos económicos y financieros establecidos.

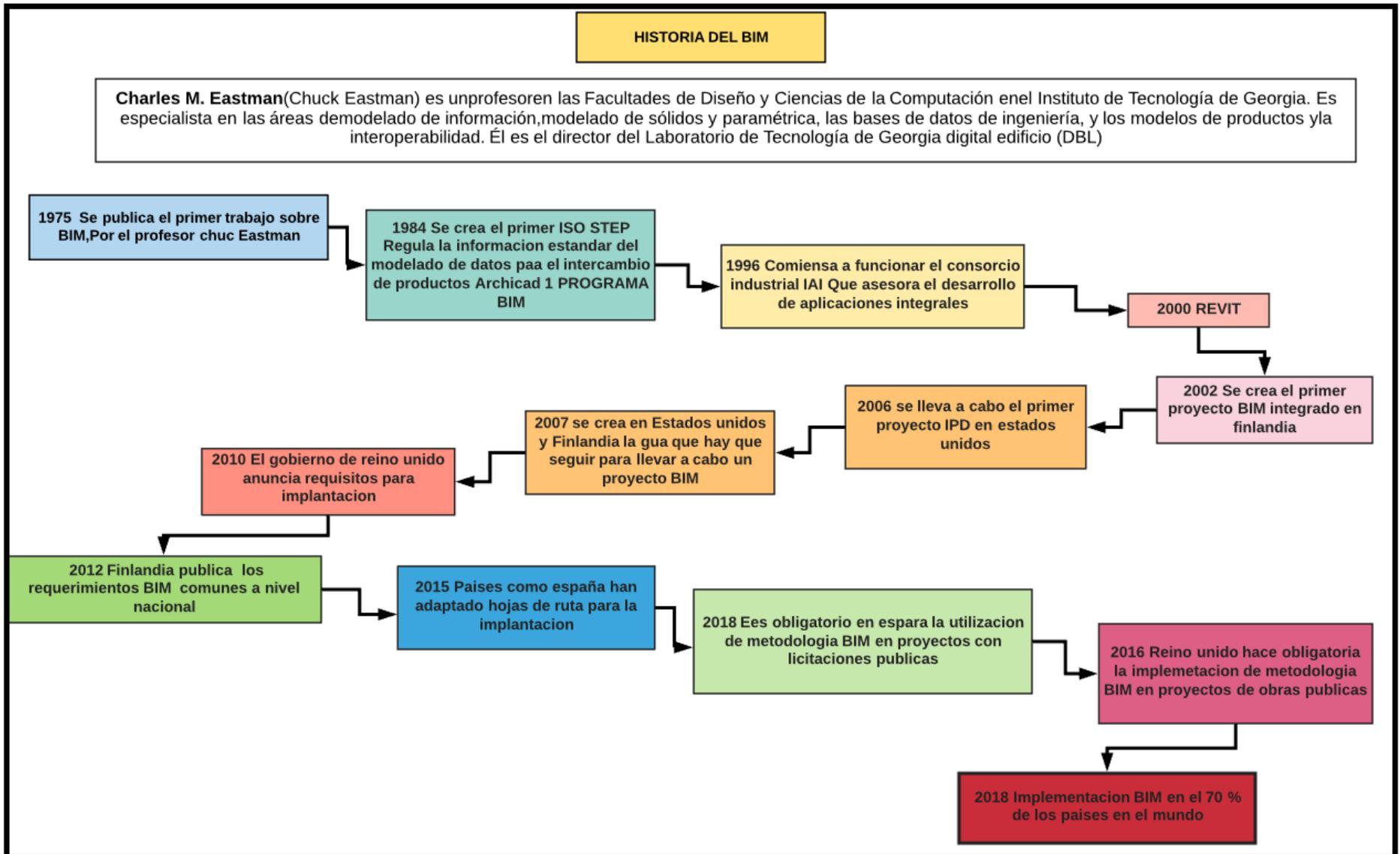
Este servicio se dedicará al control y seguimientos de proyectos de construcción implementados bajo la metodología BIM, Building Information Modeling, debido a la incorporación de esta nueva manera de ejecutar y administrar proyectos, es de vital importancia validar y aumentar la confiabilidad de todos los análisis y conceptos tomados con el aporte de estas nuevas tecnologías utilizadas en el país, teniendo como principal actividad brindar la seguridad que las técnicas utilizadas en el desarrollo y creación de proyectos bajo esta modalidad sean confiables y seguros para la toma de decisiones en cualquier línea de productividad.

#### **4.7.2. Marco Histórico**

La metodología BIM en búsqueda de mejorar la capacidad de manejar información en los proyectos de construcción, tiene programas antecesores originarios de diferentes partes del mundo. Entre sus predecesores encontramos formatos gráficos, programas especializados en dibujo en 2D, la aparición de figuras en 3D, la aparición de la definición BIM como la conocemos en el tiempo de hoy generada por el profesor Charles M. Eastman, teniendo en cuenta las facilidades de modificación y de contar con elementos inteligentes o de fácil modificación que permitieron las computadoras en las mejoras presentadas durante los últimos años. (BLANCO DIAZGRANADOS, 2018).

La metodología BIM Building Information Modeling es un proceso de pocos años de gestación como lo encontramos en la siguiente línea de tiempo, la cual identifica los principales desarrollos generados y los enfoques realizados por las naciones interesadas en aplicar la metodología.

Figura No. 14 Línea historia del BIM



Fuente: Elaboración Propia

## **A Nivel Nacional**

A nivel nacional encontramos que los programas más usados son Autodesk Revit y Tekla Structures (BLANCO DIAZGRANADOS, 2018).

A nivel nacional se inició el uso de la metodología hace cuatro años, se tiene como objetivo contemplar dicha metodología como norma semejante a las normas ISO o Icontec. Como ejemplo de esto Camacol presentó en octubre de 2018 el BIM Forum Colombia una estrategia que busca promover esta adopción tecnológica, buscando además promover la articulación de la cadena de valor y la optimización de recursos.

En Colombia los proyectos Atrio y el Metro están usando la metodología BIM Building Information Modeling. El anuncio del uso de la metodología en el metro de Bogotá fue realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID (DINERO, 2019)

Se realizó una simulación con la metodología BIM para el potenciar el proceso constructivo de cimentación de un edificio, desde la elaboración de medidas de campo; para mejorar el control de la información necesaria en la búsqueda de simulación de eventos discretos en una construcción. Concluyendo que esta herramienta práctica para encontrar inconformidades al observar el diseño. (GONZALES MORALES , FAJARDO GARZON, & MARULANDA, 2017).

## **A nivel Internacional.**

Con las ideas generadas a partir del marco histórico encontramos en los años 80 software de diferentes nacionalidades como Autodesk y Bentley de origen norteamericano, Graphisoft de origen húngaro, Nemetscheck de origen alemán, cada una de estos softwares con cualidades diferentes y en búsqueda de representar proyectos de forma gráfica.

En la actualidad encontramos software sofisticado que permiten desarrollar la metodología BIM de forma adecuada entre ellos encontramos Autodesk Revit, Archicad, All Plan y Tekla Structures (BLANCO DIAZGRANADOS, 2018).

### **4.7.3. Marco Normativo**

En cuanto a las normativas aplicables estas dependen de la entidad a contratar ya sean públicas o privadas las cuales son las siguientes:

En la contratación estatal encontramos diferentes leyes y decretos que regulan el ejercicio de la interventoría y/o supervisión de los proyectos de construcción las cuales tienen su origen en el numeral 1 del artículo 14 de la ley 80 de 1993.

Con relación a lo anterior se deben tener en cuenta la definición del Párrafo 2 del Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, en el cual se define a la supervisión de un contrato estatal como “el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercido por la misma entidad estatal cuando no se requieren conocimientos especializados, y la interventoría según el Parágrafo 3, Artículo 83 de la ley 1474 de 2011 se define como el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen

Adicionalmente se debe tener en cuenta con un interventor en todos los contratos de obra cuando el proceso de contratación realizado se por licitación pública según lo establece el Numeral 1 del artículo 32 de la ley 80 de 1993. Sin embargo, si se utilizó una modalidad diferente a la licitación pública, la entidad estatal será autónoma en cuanto a la obligatoriedad de contar o no con una interventoría, cuando el contrato de obra supere la menor cuantía de la Entidad de acuerdo con las disposiciones del Parágrafo 1 del artículo 83 de la ley 1474 de 2011. (Colombia compra, 2016)

Adicionalmente la ley 1882 del 15 de enero de 2018 en cual se adicionan, modifican y se dictan disposiciones orientadas para fortalecer la contratación pública en Colombia, con la finalidad de contrarrestar los graves casos de corrupción que se ven en el país, en el cual en el artículo 2 de la presente ley se modifican los artículos 53 de la ley 80 de 1993 y el artículo 82 de la ley 1474 de 2011, en donde se establece la responsabilidad de los interventores por el cumplimiento e incumplimiento u omisiones imputables y que causen daño a las entidades contratantes, incluso dentro de la etapa de liquidación del contrato. (Ley 1882, 2018).

Teniendo en cuenta la anterior normatividad que se establece para la ejecución de las funciones de supervisión e interventoría dentro del territorio nacional en contratación pública, por medio de estos se establecen funciones, responsabilidades y prohibiciones a las que están expuestas las empresas que desarrollan esta actividad a contratos estatales.

Para el ejercicio de la actividad de supervisión y/o interventoría en el sector privado se rige adicional a la normatividad de las contrataciones públicas a las siguientes:

Ley 1796 de 2016 Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones, en el cual se modifica el artículo 14 de la ley 400 de 1997, en el cual según el tamaño de la edificación establece la revisión de los diseños estructurales y la responsabilidad de esta labor, adicionalmente establece que una edificación con más de 2000 m<sup>2</sup> requiere obligatoriamente una supervisión técnica independiente del constructor. De igual forma establece que el según la recomendación del diseñador estructural o geotecnista lo requiera de acuerdo con la complejidad de la edificación a realizar se deberá contar con un supervisor independiente al constructor del proyecto.

De acuerdo con lo anterior en los proyectos que se necesite obligatoriamente la supervisión técnica, el supervisor será quien este encargado de expedir bajo la gravedad del juramento el certificado de edificación de obra nueva, en el cual se certificara que la obra se ejecutó con conformidad a los planos, diseños y especificaciones técnicas exigidas por el reglamento técnico para la construcción. (ley 1796, 2016)

#### **4.7.4. Marco Productivo**

Se entiende por Interventoría de Construcción el conjunto de funciones desempeñadas para llevar a cabo el control, seguimiento y apoyo en el desarrollo de un contrato de obra así, asegurar su correcta ejecución y cumplimiento. Esto implica operar dentro de los términos establecidos, las normas vigentes y las cláusulas estipuladas en cuanto a calidad, tiempos y costos.

Las actividades de la Interventoría de construcción son técnicas y administrativas teniendo en cuenta todos los parámetros de ley establecidos. “En la parte legal Es el control y seguimiento a los aspectos jurídicos dentro del perfeccionamiento del contrato y la ejecución del mismo, dentro

de los cuales se incluyen los plazos, las garantías, los compromisos laborales, las sanciones, los contratos adicionales o modificatorios y todo tipo de novedad que acompañe al contrato inicialmente pactado” lo que de modo general implica, con la metodología BIM Building Information Modeling se contribuye al desarrollo exitoso en el control y vigilancia de los siguientes parámetros (ORTIZ GONZALES , 2009)

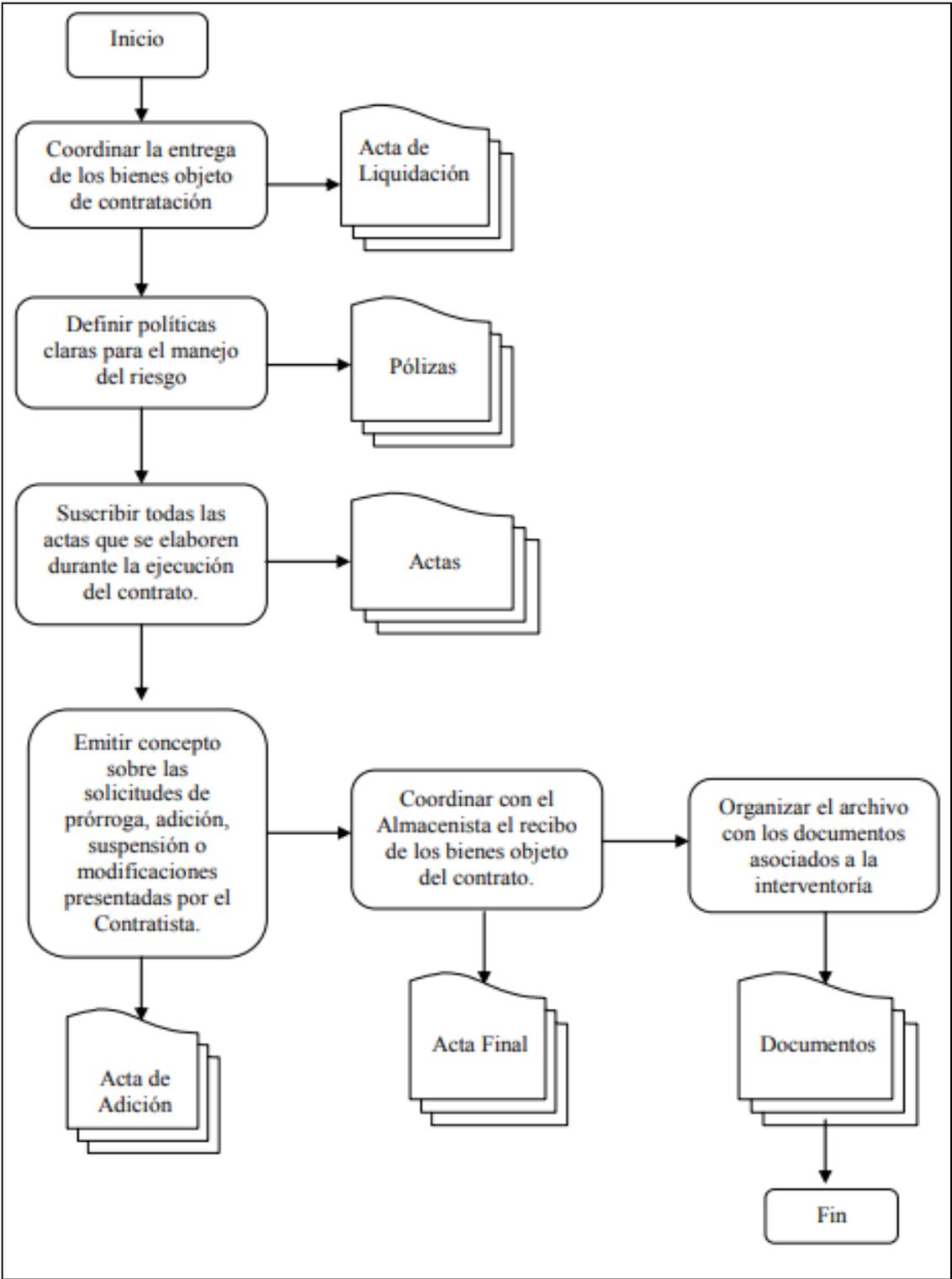
- a) Cumplir y hacer cumplir las cláusulas contractuales.
- b) Informar al Secretario de Despacho, jefe o director del área responsable del proyecto el incumplimiento de las obligaciones contractuales, para que el Ordenador del Gasto, determine, a través de los grupos interdisciplinarios de apoyo, si hay lugar a la aplicación de sanciones y/o a la declaratoria de caducidad administrativa.
- c) Informar por escrito sobre la materialización de las causales de terminación, modificación e interpretación unilateral, para proceder a la aplicación de estas o a la terminación bilateral del contrato.
- d) Requerir por escrito al contratista por todos los hechos que constituyan incumplimiento del contrato, cuya información servirá de sustento para la posible aplicación de multas.
- e) Verificar la aprobación de pólizas de estabilidad de la obra y constancia del cumplimiento de las prestaciones sociales con el fin de autorizar la cancelación del saldo adeudado a la terminación del contrato.
- f) Dar rápida y oportuna información a la Secretaría de Obras Públicas del Municipio de Ciudad Bolívar, con respecto a las controversias que se presenten en el desarrollo de la obra.
- g) Exigir periódicamente al contratista la presentación de los contratos de trabajo, las planillas de afiliación y pago al sistema de seguridad social en salud y pensiones, seguro de vida o póliza colectiva (cuando a ello hubiere lugar), recibos de pago de salarios y prestaciones sociales y demás conceptos para con sus trabajadores, durante la ejecución del contrato y antes de su liquidación. (ORTIZ GONZALES , 2009)

Para la parte técnica se tiene en cuenta el procedimiento actual de la interventoría, se plantea el siguiente procedimiento al integrar la metodología BIM Building Information Modeling:

- a) Los diseños se revisarán en una plataforma en un modelo cooperativo con la finalidad de poder identificar los posibles cruces entre las diferentes especialidades, y realizar las observaciones correspondientes.
- b) A partir de esta metodología se puede realizar el control de cantidades, presupuesto y programación de los proyectos en una sola plataforma.
- c) Verificación oportuna en campo de los diseños para la autorización y/o solución de inconvenientes de los procesos de obra.
- d) Verificación rápida y oportuna de cumplimiento de toda la normatividad aplicable al sector de la construcción.
- e) Presentación rápida de informes de avance de obra y/o detalles a corregir en la ejecución del proyecto mediante las plataformas a utilizar.
- f) Verificación y aprobación de cortes de obra de forma rápida y oportuna.
- g) Validación de las cantidades a contratar a subcontratistas y aprobación de los pagos a realizar.

Teniendo en cuenta lo anterior el flujo de trabajo sería el siguiente

Figura No. 15 Línea de producción interventoría BIM



Fuente: (Fonseca, Castro, 201

## **5. CAPITULO NOMBRE DEL SERVICIO**

### **BIM INTERVENTORY**

#### **5.1. Nombre e imagen del servicio.**

Metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos.

Ver figura N 1 Logo empresarial

#### **5.2. Descripción de la interventoría de proyectos de construcción asociados a la metodología BIM**

El servicio de interventoría orientada a la metodología BIM tendrá en cuenta formatos permitiendo registrar la adecuada ejecución de labores realizadas en los proyectos de construcción que cuentan con la compañía de la metodología BIM, dichas labores se realizarán durante todas las etapas de un proyecto entre las que encontramos diseños, ejecución, adecuaciones, liquidación y mantenimiento.

Los formatos nombrados tienen en cuenta los procesos técnicos velando por la correcta realización de tareas, con los tiempos adecuados y la secuencia de tareas adecuadas. Tendrán en cuenta procesos administrativos, permitiendo dirigir adecuadamente los recursos brindados para la realización del proyecto. Permitirán registrar los diferentes contratos e hitos necesarios para el seguimiento jurídico de los proyectos. Y por último y no menos importante permitirá el control adecuado y dirección efectiva de todos los recursos financieros suministrados.

##### **5.2.1. Insumos, elementos y componentes del producto o servicio.**

Para el desarrollo de la interventoría de proyectos con metodología BIM Building Information Modeling, se necesita una plataformas como OneDrive institucional, para la integración de todos los diseños y poder consultarlos en cualquier momento o lugar, de igual forma para el control y diseño se hace indispensable el manejo de Revit, es por esto que se necesita un computador con una memoria libre de 5Gb, una memoria RAM de 5Gb y procesador de gran velocidad (Santamaria, 2019).

### **5.2.2. Especificaciones técnicas del producto.**

Para la prestación del servicio de la interventoría, aplicando la metodología BIM Building Information Modeling se contará con profesionales afines a la construcción (Ingeniero, Arquitecto o Constructor y gestor en arquitectura) el cual debe tener un certificado en el manejo de la herramienta ofimática BIM y REVIT, que cuente en su hoja de vida con una experiencia mínimo de 4 años en la interventoría de procesos e la construcción, de tal manera que de acuerdo a las actividades agendadas se genere el informe semanalmente para presentarle a nuestro cliente, este profesional está en toda la capacidad de solucionar cualquier inquietud generada por el proyecto.

### **5.2.3. Características del servicio de la Metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos.**

El servicio de interventoría BIM Building Information Modeling tiene como características el aprovechamiento del conocimiento profesional de ramas como la ingeniería civil, arquitectura y construcción, teniendo como soporte tecnológico la herramienta de diseño y control BIM Building Information Modeling, este servicio se va a caracterizar por su compromiso técnico profesional para brindar a los clientes confiabilidad y seguridad a la hora de tomar decisiones en proyectos de construcción teniendo en cuenta los parámetros legales, técnicos y administrativos que rigen en la actualidad a nivel nacional.

### **5.2.4. Ventajas comparativas.**

En el sector de la construcción especialmente la interventoría de proyectos, ejerce un papel importante, esta cuenta con diferentes fases en su ejecución, las cuales se lleva a cabo el control de las diferentes actividades del proyecto, viendo esto, la ventaja más representativa que tiene nuestro proyecto es la implementación en una herramienta ofimática que tiene por nombre BIM Building Information Modeling, esta herramienta está asociada a nuestros formatos los cuales están enfocados a relajar la interventoría de proyectos, y este seguimiento se realiza en compañía de esta herramienta la cual nos ayuda a tener una lectura de la obra en general y generar informes con datos confiables, de tal manera que se evidencie el ahorro de tiempo y dinero.

Tabla 5 Comparación técnica de interventorías

INTERVENTORIA DE PROYECTOS	INTERVENTORIA DE PORYECTOS APLICANDO LA METODOLOGIA BIM
Existencia de formatos y registros	Unificación de diseños
Se tiene presente el ciclo de la obra.	Mejora la comunicación entre especialidades
Exigencia al control administrativo	Evitar errores al tener un diseño unificado
Exigencia al control técnico	Mejora de tipos en las actividades
Exigencia al control Presupuestal	La unificación permite un desarrollo mejorado en la secuencia de las especialidades
Exigencia al control de sistema de seguridad social	El mejoramiento de procesos y tiempos minimiza el gasto
Exigencia de registrar eventos Modificaciones, suspensiones, liquidaciones	Existencia de formatos y registros
Exigencia al control de calidad	Se tiene presente el ciclo de la obra.
Exigencia de mantener informado	Exigencia al control administrativo
Exigencia de entregar informe	Exigencia al control técnico
	Exigencia al control Presupuestal
	Exigencia al control de sistema de seguridad social
	Exigencia de registrar eventos Modificaciones, suspensiones, liquidaciones
	Exigencia al control de calidad
	Exigencia de mantener informado
	Exigencia de entregar informe

Fuente: Elaboración propia

### **5.2.5. Presentación del Servicio de interventoría BIM**

Teniendo en cuenta los procesos de interventoría para proyectos de construcción incluyendo la metodología Building Information Modeling BIM, la prestación del servicio se dimensiona de acuerdo con las tres áreas de control las cuales son las siguientes:

**Interventoría Administrativa:** Teniendo en cuenta que la función del interventor es la de vigilar el desarrollo del contrato dentro de los términos establecidos inicialmente entre el contratante y el contratista, se desarrolla el procedimiento de interventoría incluyendo la metodología Building Information Modeling BIM , con la cual se realiza un seguimiento oportuno en la ejecución del proyecto garantizando una correcta inversión de fondos durante la ejecución del mismo, como también una contratación con cantidades exactas de las obras a ejecutar y la revisión del pago de las mismas con la finalidad de tener un control preciso de todas las actividades ejecutadas.

**Interventoría Jurídica:** La función del interventor es garantizar que todas las condiciones pactadas se ejecuten dentro del marco del desarrollo del proyecto, con la inclusión de todas las especificaciones técnicas y legales en un modelado del proyecto a un alto nivel de detalle, se realiza el control preciso con la confianza de que ninguna cláusula del contrato se pasara por alto y al final la entrega de la edificación construida corresponde a las necesidades del cliente y lo acordado inicialmente.

**Interventoría técnica:** De acuerdo con las funciones del interventor es su responsabilidad la verificación del desarrollo de todas las actividades en obra se realicen de acuerdo con la normatividad técnica vigente al momento de realizar el proyecto, es por esto que con la metodología Building Information Modeling BIM, se garantiza la consulta oportuna y en cualquier lugar de la planimetría del proyecto con la finalidad de llevar a cabo una revisión profunda y oportuna del proceso constructivo, como de las especificaciones técnicas detalladas en los planos del proyecto.

Sin embargo, para la atención de estas tres dimensiones se cuenta con dos modalidades las cuales son las siguientes:

Impreso: Se realizan entregas de informes periódicamente con la información obtenida de las revisiones realizadas, como también de los hallazgos encontrados en cada una de las áreas de supervisión y su debido registro fotográfico, con la finalidad de una toma de acciones oportuna.

Digital: En el modelado del proyecto se realizan las supervisiones a los diseños y se genera el avance del proyecto al momento de la entrega del informe con las observaciones encontradas y su tiempo adecuado de respuesta teniendo en cuenta la gravedad de los requerimientos.

Para el cumplimiento de las dimensiones y modalidades de la prestación del servicio es necesario contar con profesionales en las áreas de ingeniería, arquitectura, construcción, derecho, entre otros con la finalidad de cumplir con la revisión de las áreas de dimensión establecidas anteriormente, adicionalmente se cuenta con una plataforma como BIM A360 con la cual se podrá consultar la planimetría del proyecto en cualquier momento y lugar.

La periodicidad con la que se realizaran las entregas de los informes físicos será semanal con una entrega mensual en donde se recopilan las observaciones pendientes por subsanar y siempre y cuando no exista una emergencia, en el caso de presentarse su reporte será diario hasta mitigar el inconveniente.

Las entregas de los informes digitales se estarán alimentando cada dos días con los avances en la ejecución del proyecto y se realizara una entrega formal semanalmente y adicionalmente una entrega mensual en donde se recopilan las observaciones pendientes por subsanar y siempre y cuando no exista una emergencia, en el caso de presentarse su reporte será diario hasta mitigar el inconveniente.

### **5.3. Proceso de Producción del servicio de interventoría BIM.**

El proceso de realización de la interventoría con metodología Building Information Modeling, sería el siguiente, en cada una de las fases:

- a) Área técnica: en esta parte se realizará la revisión de diseños en una plataforma en donde se encuentren en un modelo cooperativo, con la finalidad de identificar posibles cruces o interferencias entre especialidades, minimizando los imprevistos de obra, adicionalmente garantizar que todas las especificaciones técnicas se estén instalando correctamente.

- b) **Área Administrativa:** se controlará mediante la metodología que el proyecto se lleve a cabo en los plazos y tiempos establecidos para que se desarrolle dentro del presupuesto definido en el contrato y sin ningún sobrecosto, adicionalmente se establecerá el seguimiento y pago de las cantidades ejecutadas por los contratistas.
- c) **Área Jurídica:** En esta parte de la interventoría se verifica la relación del constructor y del interventor con el contratante y se regula mediante los términos de los contratos en donde se establezca el objeto de este, regulando su ejecución, como también el cumplimiento y desarrollo del proyecto con las normas técnicas vigentes al momento del desarrollo del proyecto.
- d) **Área financiera:** En todo proyecto se debe hacer una inversión constante de recursos financieros, los cuales deben evaluarse tanto en tiempo, como en cantidad, dependiendo de lo establecido en el contrato y programación de obra, es por esto que con la incursión de la metodología de Building Information Modeling permite garantizar el adecuado flujo de inversión del proyecto.
- e) Estas cuatro áreas se deben integrar en todos los momentos del proyecto con la finalidad de garantizar la correcta ejecución de los proyectos garantizando las tres restricciones las cuales son calidad, tiempo y costo con lo cual el respaldo de todas las ejecuciones está garantizado.

### **5.3.1. Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.**

- a) **Decidirse a emprender.** Tomar decisiones es una acción propia de todos los seres humanos, porque combina la razón y la voluntad. Desde que despertamos, cada día, tomamos decisiones, buenas o malas, pero las tomamos. Sin embargo, aquellas que tienen que ver con muchas personas en una organización, requieren especial atención. Por ello, la importancia de la toma de decisiones en un negocio.
- b) **Generar una idea de negocio.** El desarrollo y maduración de la idea de negocios es clave para asegurar su éxito futuro: ¿un comercio?, ¿una empresa de servicios?, ¿un proyecto agrícola? La investigación del mercado y la creatividad pueden ayudar en el proceso de definir exactamente qué tipo de negocio quieres iniciar.
- c) **Encontrar una oportunidad.** Para que un negocio funcione, la idea debe coincidir con alguna oportunidad en el mercado. ¿Hay necesidades insatisfechas? ¿Pocos competidores?

¿Alguna tendencia en el mercado que hasta ahora no se aprovechó? Piensa de qué forma vas a diferenciarte de otros emprendimientos similares.

- d) **Armar un plan.** ¿Cuáles son los pasos para alcanzar el negocio propuesto? Por simple que he sea el emprendimiento, un plan de negocios a medida ayuda a definir las necesidades y orienta la implementación.
- e) **Conseguir financiamiento.** Todo proyecto requiere dinero. Además de invertir ahorros y poner trabajo puede ser necesario agregar aportes de familiares y amigos para empezar. Algunos emprendimientos pueden aspirar también a préstamos, capital semilla, premios o subsidios.
- f) **Definir estructura.** Dar forma al negocio implica entender qué inscripciones se requieren, cuál es el marco legal de la industria y cómo impactan los impuestos, entre otros factores externos. Tienes que definir, además, si vas a trabajar con socios y personal, y cuál va a ser el lugar de trabajo.
- g) **Hacer marketing.** Para dar a conocer el producto a los potenciales clientes hace falta ajustar algunas de sus características al mercado, establecer precios adecuados al posicionamiento buscado, y definir la publicidad y la forma de venta.
- h) **Arrancar.** Es el momento de abrir las puertas y atender al primer cliente
- i) **Ajustarse al mercado.** Los primeros tiempos son los más sensibles. El choque con la realidad puede llevarte a modificar el negocio planificado, para garantizar su supervivencia. Si ya estás en marcha, presta atención a las señales del mercado para adaptarte a sus necesidades.

### 5.3.2. Duración del ciclo productivo.

La duración del servicio de interventoría tendrá tiempos ajustados de acuerdo con cada uno de los proyectos en los que se va a trabajar, esto debido a la singularidad de cada proyecto de construcción que se puede encontrar en el mercado de la construcción. Sin embargo, es importante aclarar que la interventoría tendrá presencia en todos los procesos que necesite un proyecto de construcción entre los que encontramos diseño, ejecución, adecuación, mantenimiento y liquidación de ser necesario.

### **5.3.3. Capacidad instalada.**

Nuestra empresa contara con el personal necesario para realizar los procesos de interventoría técnica, jurídica, financiera y administrativa bajo la modalidad BIM Building Information Modeling, para lo cual estamos con capacidad instalada para la realización y acompañamiento de varios proyectos de forma simultánea, teniendo en cuenta que contamos con un equipo de trabajo especializado para desarrollar proyectos de forma paralela, sin perder atención a ningún detalle durante todo el proceso de ejecución de los proyectos, debido a que bajo esta modalidad no es vital una participación del 100% del tiempo por parte de nuestro personal profesional en cada uno de los proyectos a su cargo.

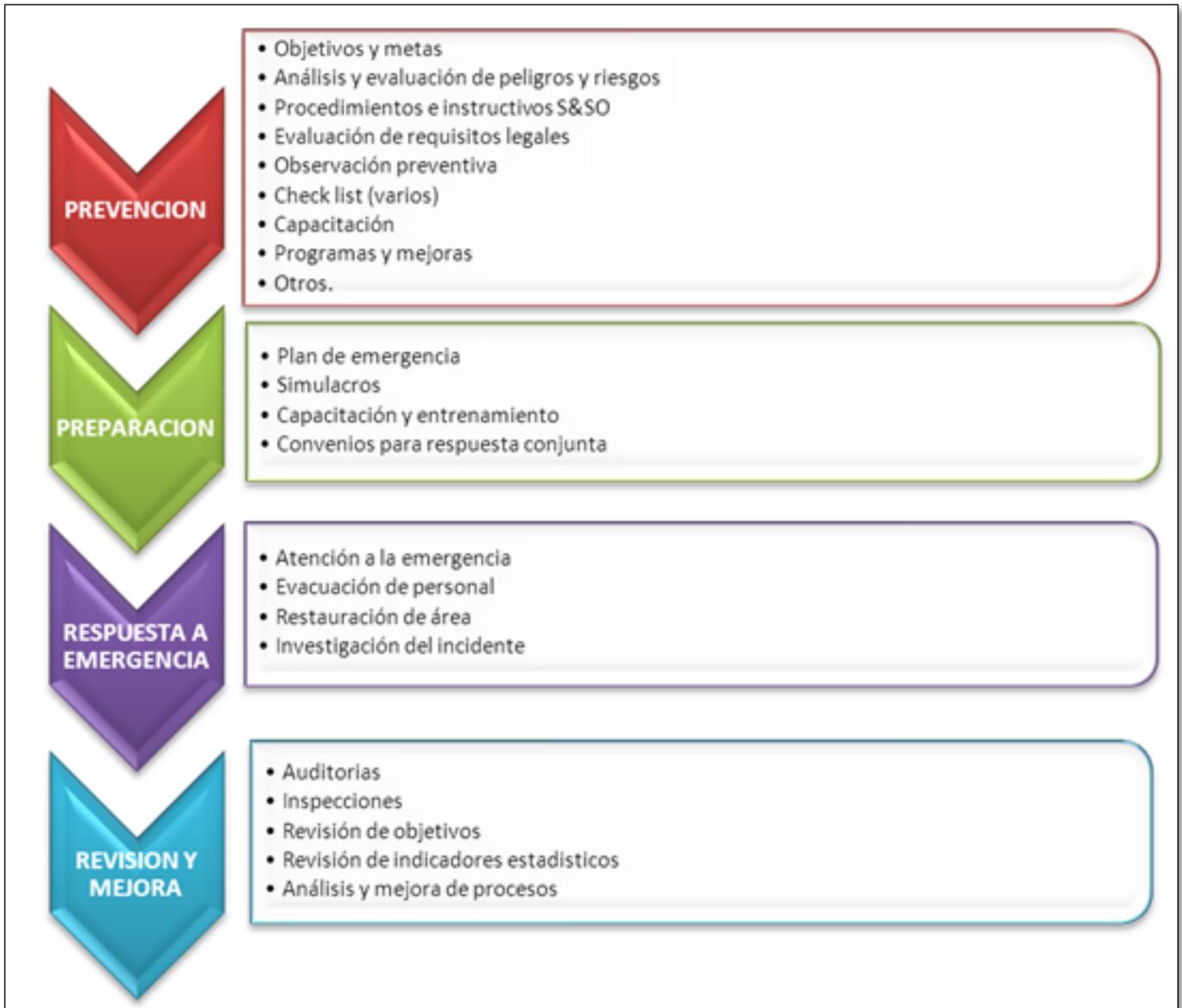
### **5.3.4. Proceso de control de calidad.**

El aseguramiento de la calidad, según la Norma ISO 8402, ISO 9000, ISO 14000 es el conjunto de acciones Planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un Producto o servicio satisfaga los requerimientos dados sobre calidad. El control de calidad está compuesto por un profesional en la construcción ya sea ingeniero, arquitecto o constructor el cual cuenta con una serie de conocimientos que ha adquirido a través de estudios y con la experiencia práctica en interventoría de proyectos, adicional cuenta con una serie de herramientas que desarrollan todas las funciones de calidad estas herramientas deben estar abaladas por las normas correspondientes especialmente la NSR10, Esto con el fin de que la información entregada por el interventor sea verídica y confiable, por ende contamos con el respaldo ofrecido por la herramienta BIM Building Information Modeling, ya que allí se identifica cualquier actividad que pueda generar una demora y poder darle la solución adecuada sin tener sobrecostos adicionales.

### **5.3.5. Proceso de seguridad industrial interventoría BIM**

La Seguridad Industrial es el sistema de disposiciones obligatorias que tienen por objeto la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes capaces de producir daños a las personas, a los bienes o al medio ambiente derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o rechecho de los productos industriales.

Figura No. 16 Línea de procesos de seguridad industrial de la Interventoría metodología BIM Building Information Modeling



Fuente: monografías .com,2018

### 5.3.6. Puesta en marcha, en obra o en el mercado.

Después de tener la empresa legalmente constituida, se estudia el mercado observando el respectivo alcance y delimitaciones, con base a esto, se puede aplicar a las diferentes ofertas de interventoría, mostrando características de diferenciación en la interventoría de proyectos aplicando la metodología BIM.

Durante el periodo de implementacion del servicio, se deben detectar todos los inconvenientes en los procesos a ejecutar creando una estrategia, de deteccion, observacion y mejora aplicando la metodologia BIM Building Infomation Modeling, de acuerdo a la especificacion de cada proyecto, se direccionara de acuerdo a sus prioridades para, lograr una buena ejecucion,iniciando con ciertas actividades o toma de deciciones las cules deben estar coordinadas con la progrmacion y con la oferta planteada.

#### **5.4. Necesidades y requerimientos.**

La necesidad y los requerimientos que va a suplir la interventoría de diseños y proyectos bajo la metodología BIM Building Infomation Modeling, se direcciona a la satisfacción del cliente en cuanto a la confiabilidad y toma de decisiones de los aspectos técnicos y administrativos que se desarrollan bajo esta herramienta, teniendo como resultado variables de calidad en todo los procesos realizador durante la ejecución en obras de construcción, teniendo en cuenta las necesidades del mercado en cuanto a la responsabilidad legal adquirida en todo proyecto.

##### **5.4.1. Materias primas e insumos**

Para la evolución de dicha investigación es necesario contar con los recursos tecnológicos idóneos para un buen desarrollo y análisis, por ser un servicio de interventoría de diseños y proyectos bajo la metodología BIM Building Infomation Modeling, no es necesario la incorporación de materias primas e insumos para la realización de dicha actividad.

##### **5.4.2. Tecnología herramientas, equipos**

*Tabla 6 herramientas y equipos necesarios para el desarrollo del proyecto*

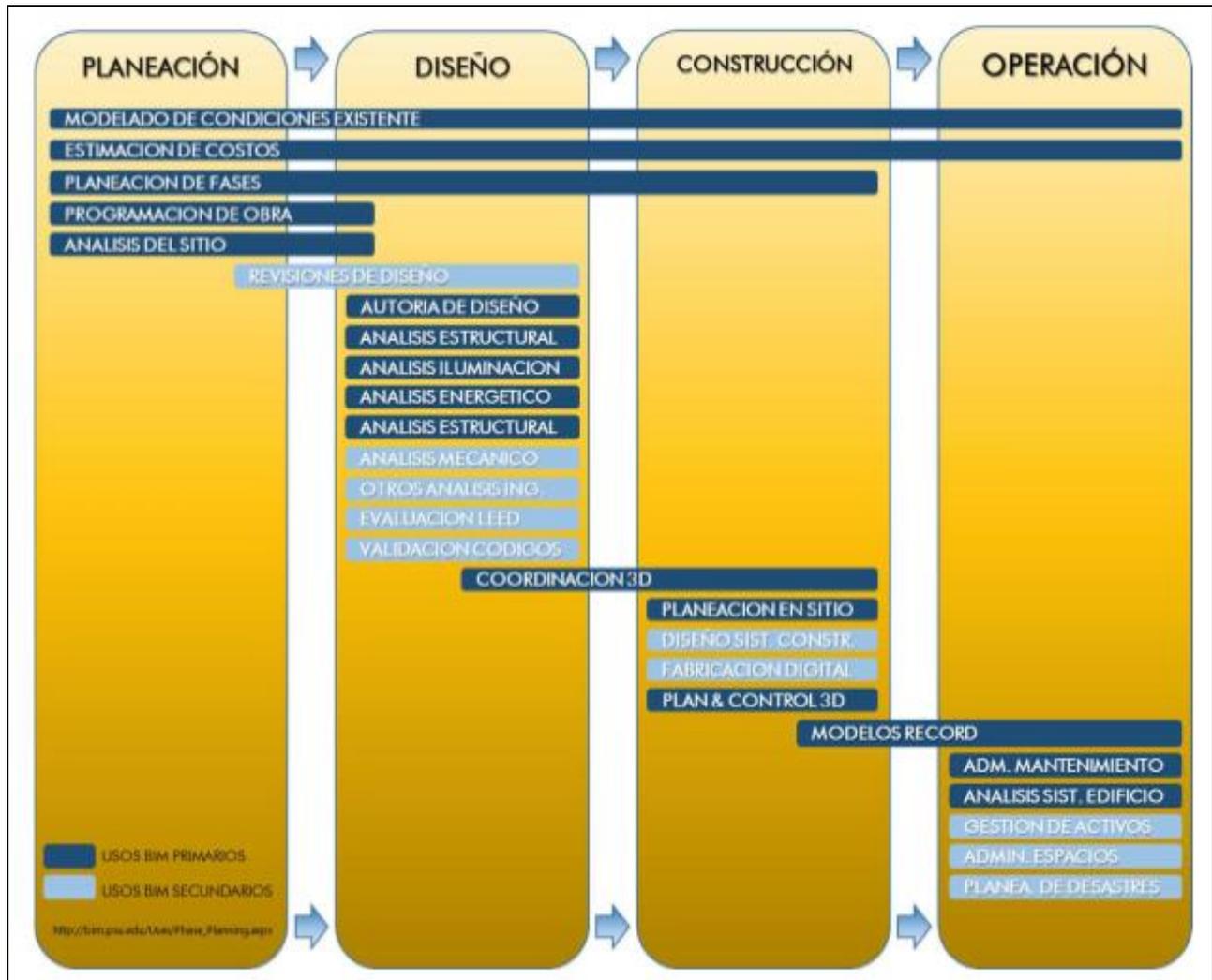
<b>a)</b> Computador con mínimo DDR4 y 8 GB de disco	<b>g)</b> Recolección de datos
<b>b)</b> Red domiciliaria de internet	Bases de datos
<b>c)</b> Disco duro mínimo 500 GB	Sistemas de observación
<b>d)</b> Plataforma BIM para 64 bits	Sistemas de encuesta
<b>e)</b> Office licenciado	Test computarizados
<b>f)</b> Teléfonos celulares	<b>h)</b> Tablet

Fuente: Elaboración Propia

### 5.4.3. Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.

De acuerdo con la implementación de la metodología de Building Information Modeling BIM la secuencia de uso dentro del desarrollo de los proyectos de edificación es la siguiente:

Figura No. 17 Secuencia desarrollo de la investigación



Teniendo en cuenta la anterior figura podemos observar la importancia y eficacia de esta metodología en todas las fases del proyecto, como también su apoyo en la optimización de espacios, recursos y tiempos con la finalidad de lograr un proyecto técnicamente excelente y con una gran proyección de éxito, adicionalmente con esta metodología podremos lograr resultados como el siguiente en cuanto al control y seguimiento del avance de obra de los proyectos de construcción:

<https://youtu.be/PTw-WBDr6j4>

#### 5.4.4. Sistema de presentación, empaque y embalaje.

Nuestra presentación cuenta con un brochur en donde se especifique actividades a realizar y muestre nuestros alcances en la obra, también tiene información de las obras intervenidas mostrando lo más significativo de la interventoría de los proceso resaltando el seguimiento de las obras mediante la herramienta ofimática BIM interactuando con el REVIT, aparte de esto también se contaremos con una página web allí contaremos más detallada la información de nuestra empresa como la misión, visión y objetivos, información sobre proyectos intervenidos mostrando siempre la interacción que hay en nuestras herramientas ofimáticas como es el REVIT con el BIM.

<https://biminterventorycol.wixsite.com/bimintcol>

#### 5.5. Costos.

En el siguiente cuadro presentamos los diferentes porcentajes referentes a la interventoría de proyectos de acuerdo a 5 categorías

*Tabla 7 Porcentajes de costos por tipos de interventoría*

Tipo de interventoria	Caterigoria 1	Caterigoria 2	Caterigoria 3	Caterigoria 4	Caterigoria 5
Proyecto	0.50%	0.75%	0.85%	1.50%	2.00%
Tecnica	1.70%	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%
Administrativa	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%	4.00%
Total	4.20%	5.25%	6.35%	8.00%	9.50%
Auditoria e inspecciones	3.00%	3.50%	4.00%	4.50%	5.00%

FUENTE: Elaboración Propia

#### 5.5.1. Precios unitarios.

Teniendo en cuenta que el servicio de la interventoría se encuentra regulado por el decreto 2090 de 1989 y la ley 80 de 1993 con sus decretos reglamentarios, esto con la finalidad de generar un servicio que no dependa de la elección del costo para garantizar la transparencia en los procesos de contratación, es por este motivo que no se puede establecer un precio unitario fijo para el cobro de este servicio, debido a esto se fija una tarifa de acuerdo al tipo de interventoría a realizar y el costo directo del proyecto a supervisar.

La siguiente tabla muestra los costos que tendrá el proyecto de BIM INTERVENTORY en un proyecto:

Tabla 8 Descripción precios unitarios

<b>Precio unitario servicio BIM INTERVENTORY</b>				
<b>Software</b>				
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario anual</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Revit	5	\$ 6,518,140	25%	\$ 678,972.92
Windows 10 enterprise	5	\$ 142,500	25%	\$ 14,844
Mc office	5	\$ 593,436	25%	\$ 61,816
Antivirus	5	\$ 79,000	25%	\$ 8,229
<b>Hardware</b>				
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Equipo portatil	5	\$ 3,000,000	25%	\$ 3,750,000
<b>Recurso humano</b>				
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Director de obra	1	\$ 4,000,000	100%	\$ 4,000,000
Residente administrativo	1	\$ 2,500,000	100%	\$ 2,500,000
Residente tecnico	1	\$ 3,000,000	100%	\$ 3,000,000
Auxiliar de interventoria	1	\$ 1,600,000	100%	\$ 1,600,000
Maestro	1	\$ 2,300,000	100%	\$ 2,300,000
<b>Oficina</b>				
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Lugar administrativo	1	\$ 2,000,000	25%	\$ 500,000
Container	1	\$ 1,500,000	100%	\$ 1,500,000
<b>Papelaria</b>				
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
KIT PAPELERIA	1	\$ 100,000	100%	\$ 100,000
<b>Valor Unitario mensual total</b>				<b>\$ 20,013,862</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 5.5.2. Costos globales del servicio

La siguiente tabla muestra los valores globales de la interventoría de la metodología BIM

Tabla 9 Descripción costo global

<b>Costo global BIM INTERVENTORY</b>			
<b>Software</b>			
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario anual</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Revit	5	\$ 6,518,140	\$ 2,715,891.67
Windows 10 enterprise	5	\$ 142,500	\$ 59,375
Mc office	5	\$ 593,436	\$ 247,265
Antivirus	5	\$ 79,000	\$ 32,917
<b>Hardware</b>			
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Equipo portatil	5	\$ 3,000,000	\$ 15,000,000
<b>Recurso humano</b>			
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Director de obra	1	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000
Residente administrativo	1	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000
Residente tecnico	1	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000
Auxiliar de interventoria	1	\$ 1,600,000	\$ 1,600,000
Maestro	1	\$ 2,300,000	\$ 2,300,000
<b>Oficina</b>			
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
Lugar administrativo	1	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000
Container	1	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000
<b>Papelaria</b>			
<b>Descripcion</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo asumido mensual</b>
KIT PAPELERIA	1	\$ 100,000	\$ 100,000
<b>Valor Unitario mensual total</b>			<b>\$ 35,055,448</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 5.5.3. Valor comercial del servicio de interventoría BIM.

De acuerdo con lo establecido en el punto 5.5.1 y teniendo en cuenta la regulación del valor de la interventoría por el gobierno nacional, se establece un valor comercial entre el 2% y el 15% del valor del costo directo del proyecto de acuerdo con el análisis del mercado realizado y con lo estipulado en los decretos reglamentarios, con lo cual hace equilibrada la competencia en cuanto al valor, sin embargo, nuestra propuesta alternativa en la inclusión de la metodología BIM Building Information Modeling, nos hace más competitivo en el mercado actual.

El valor comercial de los productos dependerá del tipo de servicio y el tipo de construcción

- a) La interventoría de proyectos tendrá un 15% del presupuesto.
- b) La construcción de espacios de acuerdo con lo acordado en la siguiente tabla:

*Tabla 10 Valor comercial del servicio*

Categoría	Educacion	Trabajo	Transporte	Paisajismo	Vivienda	Varios	Recreacion	Salud	Porcentaje del presupuesto
A (Construcciones minimas)	x	x	x			x			2.5%
B (Construcciones sencillas)	x	x	x	x					
C (Construcciones complejas)	x	x		x	x	x			
D (Construcciones complejas especiales)		x	x		x		x	x	
F (Construccion en serie)		x			x				
E (Diferentes niveles familiares)					x				4.0%
H (Restauracion)	x	x	x	x	x	x	x	x	
I (Reformas)	x	x	x	x	x	x	x	x	

FUENTE: Elaboración Propia

## **6. CAPITULO GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA**

La empresa de interventoría de diseños y proyectos bajo la metodología BIM Building Information Modeling es una estructura organizacional, que justamente permite la eficacia de la empresa, porque se trata de una acción colectiva, que producirá mayores resultados en lo colectivo que resultados con pequeñas acciones individuales. Dentro de los objetivos de la organización se quiere lograr la cooperación de sus miembros, implementando las reglas y normas las cuales se dirigen al desarrollo de la equidad, compromiso y calidad de la institución.

### **6.1. Políticas empresariales.**

- a) Brindar un curso de capacitación obligatorio a todo nuevo ingreso a la organización.
- b) Demostrar cero tolerancias a la corrupción, especialmente entre sus cargos altos y medios.
- c) Manejar precios siempre accesibles al consumidor.
- d) Contribuir con la formación de una generación de trabajadores nacionales de manera directa e indirecta.
- e) Siempre brindar a sus clientes lo que desean.
- f) Fomentar el espíritu de trabajo desde los líderes hacia los trabajadores.
- g) Brindar a los empleados de la empresa un entorno amigable, divertido y reconfortante para sus labores cotidianas.
- h) Enfatizar al interior de la organización en los valores éticos y morales de: Responsabilidad, autoestima, respeto y lealtad de nuestros colaboradores.
- i) Incorporar al desarrollo de nuestro objeto social, la aplicación de prácticas éticas y servicios de calidad.
- j) Proteger los derechos fundamentales de trabajo y seguridad laboral como fundamento de nuestra conducta hacia el personal y demás grupos de interés.
- k) Respetar los valores y tradiciones culturales de la población donde se desarrollen nuestras operaciones.
- l) Preservar el medio ambiente, mitigando el impacto de nuestras actividades y racionalizando el uso de los recursos naturales y energéticos.

- m) Velar por que se mantenga la transparencia y la veracidad en la comunicación entre y con nuestros clientes y grupos de interés.
- n) Vigilar y promover la aplicación de los requisitos legales y los requisitos de nuestros clientes.
- o) Integrar a nuestras decisiones, el desarrollo de las tareas encomendadas por nuestros clientes, en condiciones equitativas y con actuaciones responsables.
- p) Impulsar el diálogo y oportunidad en la comunicación entre todas las partes interesadas: Operadora, contratista de sísmica, líderes comunales, comunidad, entidades gubernamentales, entre otros.
- q) Contribuir para que se incremente la confianza y satisfacción en las zonas donde se prestan nuestros servicios, contando con aceptación de todas las partes interesadas.
- r) Esta Política será divulgada a los trabajadores, contratistas y demás personas bajo el control de la empresa.

#### **6.1.1. Visión del Plan de Empresa**

La empresa tiene como visión, ser para el año 2026, una organización reconocida a nivel nacional en el campo de la interventoría de proyectos y diseños de la metodología BIM, Building Information Modeling, en constante crecimiento y mejora de sus procesos, prestando servicios a empresas públicas y privadas, certificada por la calidad y credibilidad de sus servicios, por crear ambientes de trabajo seguros, por generar un impacto social y empresarial positivo y por el bienestar de nuestros colaboradores.

#### **6.1.2. Misión del Plan de Empresa**

Somos una empresa del sector privado, cuyo objeto social abarca el servicio de interventoría de proyectos y diseños bajo la metodología BIM, Building Information Modeling, en los diversos campos relativos de la Ingeniería Civil, Construcción y arquitectura a empresas públicas y privadas, La calidad, servicio y experiencia de nuestra empresa, queda reflejada en los proyectos de interventoría realizados durante nuestra trayectoria y en la satisfacción otorgada en cada entrega, brindando comodidad y seguridad ofreciendo confianza, rentabilidad y desarrollo a nuestros clientes, aliados y empleados.

## 6.2. Estructura organizacional y perfil de cargos.

Tabla 11 perfil y responsabilidades del cargo Gerente general

DESCRIPCIÓN DEL CARGO				
I. Identificación del Puesto de Trabajo (como se conoce en la organización)				
Empresa:				
Nombre del Cargo:	<b>GERENTE GENERAL</b>			
Departamento:	<b>GERENCIA</b>			
Cargo Superior Reporta:	<b>JUNTA DE SOCIOS</b>			
Cargo(s) que Supervisa:	<b>LIDERES DE AREA</b>			
II. MISIÓN DEL CARGO				
Garantizar la optimización de los procesos la compañía, asegurando cumplimiento de requisitos legales e internos, garantizando procesos estables de excelente desempeño, que permiten establecer relaciones estrategicas de crecimiento mutuo, presentando informacion y analisis requeridos, de forma oportuna.				
III.FUNCIONES				
FUNCIONES PERIODICAS				
Función	Operación	Justificación	Frecuencia	
¿Qué hace?	¿Cómo lo hace?	¿Para qué lo hace?	¿Cada cuanto?	
Administración general de la compañía	Planificar, definir procedimientos, sistemas y negociar (materiales y servicios). Seguimiento al desarrollo de los proyectos que se tienen en curso. Aprobar y crear socios de negocio, negociar/establecer acuerdos de compra (largo o corto plazo), Predecir riesgos y oportunidades, coordinar compra y/o contratos. Calcular el costo de implementación de mejoras (ingreso y nuevos negocios). Evaluar proveedores en conjunto con otras areas.	Garantizar el seguimiento y mejoras en todo el proceso, como tambien la busqueda de nuevos clientes y el feedback de los actuales	<b>PERMANENTE</b>	
Proporcionar proveedores alternos y/o plataformas sustitutas, confiables para evaluacion técnica y uso, igualmente clientes para el crecimiento de la compañía.	Solicitar y analizar ofertas, realizar evaluacion costo de productos/vs calidad y servicios cumpliendo con las políticas y procedimientos existentes. Ubicar clientes potenciales y ofertar el servicio, presentando alternativas a la compañía.	Proveer alternativas de compras y ventas de aprovechamientos eliminando riesgos y aprovechar oportunidades de negocios.	<b>PERMANENTE</b>	
Controlar el cumplimiento a normativa legal, DIAN (resoluciones aplicables),	Determinar requisitos y plazos solicitar hacer los tramites correspondientes, hacer seguimiento. Conectar el proceso de reposicion (desde obtencion hasta uso)	Garantizar beneficios financieros y operativos ( gubernamentales) , cumplimiento de requerimientos legales.	<b>PERMANENTE</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

Perfil y responsabilidades del cargo Gerente general

Controlar cumplimiento de los contratos	Recomendar cancelación de contratos. Definir con comportamiento de las compras cambios de las negociaciones. Hacer seguimiento de las polizas de garantía, entrega e ingresos vs el cumplimiento de los contratos y presentar reclamaciones en caso que aplique. Determinar mediante analisis cambios en tipos de negociaciones mas favorables.	Asegurar la prestación del servicio, reducir riesgos fallos administrativos y cumplimiento las normativas internas contractuales .	<b>PERMANENTE</b>
Presupuestar precios de compras de plataformas o software utilizado en la ejecución del servicio	Notificar precios y cantidades consumo materiales para "cost of factors", Impacto dólar, situation - Precious Metal -Survey set Reportar status, indices de gestion del area y resultados.	Suministrar informacion para analisis, planeacion, planificacion de la prestación del servicio, mantenimiento de plataformas y mejora de los procesos y/ o personas auditadas.	<b>PERMANENTE</b>
Administrar y dirigir el equipo de trabajo	Delegar tareas, comunicar novedades directrices de la compañía, motivar multifuncionalidad desarrollando el trabajo de equipo .Gestionar el desarrollo personal de personas involucradas en el servicio, haciendolas participes en compromiso y de ideas. Supervisar, evaluarlos y retroalimentarlos en su gestion	Obtener resultados satisfactorios de un equipo comprometido.	<b>PERMANENTE</b>
<b>IV. FUNCIONES SALUD SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>			
Acatar las medidas preventivas de seguridad, higiénicas y ambientales prescritas por la empresa para evitar accidentes, enfermedades profesionales o contaminaciones ambientales.			
Asumir la cultura de autocuidado, realizando acciones seguras.			
Informar sus necesidades de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente			
Informar oportunamente a su jefe inmediato las incapacidades médicas y demás restricciones médicas emitidas.			
<b>VI. RESPONSABLE POR</b>			
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input checked="" type="checkbox"/>
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCANCIAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>

FUENTE: Elaboración Propia

Perfil y responsabilidades del cargo Gerente general

VI. RESPONSABLE POR					
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input checked="" type="checkbox"/>		
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>		
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>		
DOCUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCANCIAS	<input checked="" type="checkbox"/>		
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>		
VI. RELACIÓN CON OTROS CARGOS					
Con quien (s) debe relacionarse para el desarrollo de sus actividades:					
Lider área tecnica, Consultor linea juridica, Lider administrativo experto en BIM, Contador, Asistente administrativa, junta de socios					
VI. EDUCACIÓN		FORMACIÓN (Si usted estuviera requiriendo una persona externa para hacer este trabajo, Qué clase de persona buscaría?. Qué			
PRIMARIA	<input type="checkbox"/>	Manejo de planes, proyectos y programas, manejo y contacto con proveedores, manejo de especificaciones y requisitos, conocimiento en negociaciones, manejo de normativa de Interventoria en proyectos de construcción y procesos BIM.			
BACHILLERATO	<input type="checkbox"/>				
TÉCNICO/TECNÓLOGO	<input type="checkbox"/>				
PROFESIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>				
POSTGRADO	<input type="checkbox"/>				
MAESTRIA	<input type="checkbox"/>				
VII. EXPERIENCIA			OTROS CONOCIMIENTOS (Sistemas)		
NO INDISPENSABLE	<input type="checkbox"/>	2-4 AÑOS <input checked="" type="checkbox"/>	MAS DE 5 AÑOS <input type="checkbox"/>		
1-2 AÑOS	<input type="checkbox"/>	4-5 AÑOS <input type="checkbox"/>	SAP, OFFICE, BIM, REVIT		
VIII. CONDICIONES DE TRABAJO					
ACTIVIDAD FÍSICA		TIPO DE TRABAJO		SITIO DE TRABAJO	HORARIO
De pie	<input type="checkbox"/>	Liviano	<input checked="" type="checkbox"/>	Oficina	<input checked="" type="checkbox"/>
Sentado	<input checked="" type="checkbox"/>	+/- Pesado	<input type="checkbox"/>	Aire Libre	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	Pesado	<input type="checkbox"/>	Planta	<input type="checkbox"/>
Subiendo y Bajando objetos	<input type="checkbox"/>	Muy Pesado	<input type="checkbox"/>		Turnos <input type="checkbox"/>
Levantando Objetos	<input type="checkbox"/>				Normal <input checked="" type="checkbox"/>
Empujando	<input type="checkbox"/>				Nocturno <input type="checkbox"/>
Halando	<input type="checkbox"/>				
ELABORO		REVISÓ		APROBÓ	
<b>Firma del Ocupante del Cargo</b>		<b>Nombre:</b>		<b>Firma del Jefe Inmediato</b>	
<b>Nombre:</b>		<b>Departamento de RRHH</b>		<b>Nombre:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 12 Perfil y responsabilidades del cargo líder técnico BIM

<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>			
<b>I. Identificación del Puesto de Trabajo (como se conoce en la organización)</b>			
<b>Empresa:</b>			
<b>Nombre del Cargo:</b>	<b>LIDER TECNICO EXPERTO EN BIM</b>		
<b>Departamento:</b>	<b>ÁREA TECNICA</b>		
<b>Cargo Superior Reporta:</b>	<b>GERENTE GENERAL</b>		
<b>Cargo(s) que Supervisa:</b>	<b>RESIDENTES DE INTERVENTORIA BIM</b>		
<b>II. MISIÓN DEL CARGO</b>			
Garantizar la optimización de los procesos del área técnica, asegurando cumplimiento de requisitos legales e internos, garantizando procesos estables de excelente desempeño, que permiten establecer relaciones estratégicas con el cliente final, presentando información y análisis requeridos, de forma oportuna.			
<b>III. FUNCIONES</b>			
<b>FUNCIONES PERIODICAS</b>			
<b>Función</b> ¿Qué hace?	<b>Operación</b> ¿Cómo lo hace?	<b>Justificación</b> ¿Para qué lo hace?	<b>Frecuencia</b> ¿Cada cuanto?
Garantizar el cumplimiento del área técnica, dentro de las normativas y proceso aplicables a cada proyecto	Planificar, definir procedimientos para la prestación del servicio. Seguimiento al desarrollo de los proyectos que se tienen en curso. Predecir riesgos y oportunidades, coordinar y hacer seguimiento a los residentes técnicos de cada proyecto. Evaluar proveedores en conjunto con otras áreas.	Garantizar el seguimiento y mejoras en todo el proceso, seguimiento oportuno a la normativa aplicable en cada proyecto y al desarrollo de la metodología BIM	<b>PERMANENTE</b>
Proporcionar proveedores alternos y/o plataformas sustitutas, confiables para evaluación técnica y uso, revisión de los procesos técnicos para garantizar su mejor desempeño.	Solicitar y analizar ofertas, realizar evaluación costo de productos/vs calidad y servicios cumpliendo con las políticas y procedimientos existentes. Seguimiento en línea de todos los proyectos.	Proveer alternativas de compras y ventas de aprovechamientos eliminando riesgos y aprovechar oportunidades de negocios.	<b>PERMANENTE</b>

FUENTE: Elaboración Propia

## Perfil y responsabilidades del cargo líder técnico BIM

Controlar el cumplimiento a normativa tecnica y aplicable a BIM	Determinar requisitos y plazos solicitar hacer los tramites correspondientes, hacer seguimiento. Conectar el proceso de reposicion (desde obtencion hasta uso)	Garantizar cumplimiento de normativa tecnica aplicable para la construcción y/o interventoria, como tambien la metodología BIM	<b>PERMANENTE</b>
Controlar cumplimiento de los contratos	Recomendar cancelación de contratos. Definir con comportamiento de las compras cambios de las negociaciones. Hacer seguimiento de las polizas de garantia, entrega e ingresos vs el cumplimiento de los contratos y presentar reclamaciones en caso que aplique. Determinar mediante analisis cambios en tipos de negociaciones mas favorables.	Asegurar la prestación del servicio, reducir riesgos fallos administrativos y cumplimiento las normativas internas contractuales .	<b>PERMANENTE</b>
Administrar y dirigir el equipo de trabajo	Delegar tareas, comunicar novedades directrices de la compañía, motivar multifuncionalidad desarrollando el trabajo de equipo .Gestionar el desarrollo personal de personas involucradas en el servicio haciendolas participes en compromiso y de ideas. Supervisar, evaluarlos y retroalimentarlos en su gestion	Obtener resultados satisfactorios de un equipo comprometido.	<b>PERMANENTE</b>
<b>IV. FUNCIONES SALUD SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>			
Acatar las medidas preventivas de seguridad, higiénicas y ambientales prescritas por la empresa para evitar accidentes, enfermedades profesionales o contaminaciones ambientales.			
Asumir la cultura de autocuidado, realizando acciones seguras.			
Informar sus necesidades de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente			
Informar oportunamente a su jefe inmediato las incapacidades médicas y demás restricciones médicas emitidas.			
<b>VI. RESPONSABLE POR</b>			
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input type="checkbox"/>
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTOS	<input type="checkbox"/>	MERCANCÍAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>

FUENTE: Elaboración Propia

*Perfil y responsabilidades del cargo líder técnico BIM*

VI. RESPONSABLE POR			
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input type="checkbox"/>
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTOS	<input type="checkbox"/>	MERCANCÍAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VI. RELACIÓN CON OTROS CARGOS			
Con quien (s) debe relacionarse para el desarrollo de sus actividades:			
Gerencia general, Consultor linea juridica, Lider administrativo experto en BIM, Contador, Asistente administrativa, Residentes tecnicos en los proyectos			
VI. EDUCACIÓN		FORMACIÓN (Si usted estuviera requiriendo una persona externa para hacer este trabajo, Qué clase de persona buscaría?. Qué conocimientos y	
PRIMARIA	<input type="checkbox"/>	Manejo de planes, proyectos y programas, manejo y contacto con proveedores, manejo de especificaciones y requisistos, conocimiento en negociaciones, manejo de normativa de interventoria en proyectos de construcción y procesos BIM.	
BACHILLERATO	<input type="checkbox"/>		
TÉCNICO/TECNÓLOGO	<input type="checkbox"/>		
PROFESIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>		
POSTGRADO	<input type="checkbox"/>		
MAESTRIA	<input type="checkbox"/>		
VII. EXPERIENCIA			
NO INDISPENSABLE	<input type="checkbox"/>	2-4 AÑOS	<input checked="" type="checkbox"/>
1-2 AÑOS	<input type="checkbox"/>	4-5 AÑOS	<input type="checkbox"/>
		MAS DE 5 AÑOS	<input type="checkbox"/>
OTROS CONOCIMIENTOS (Sistemas)			
SAP, OFFICE, BIM, REVIT			
VIII. CONDICIONES DE TRABAJO			
ACTIVIDAD FÍSICA		TIPO DE TRABAJO	
De pie	<input type="checkbox"/>	Liviano	<input checked="" type="checkbox"/>
Sentado	<input checked="" type="checkbox"/>	+/- Pesado	<input type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	Pesado	<input type="checkbox"/>
Subiendo y Bajando objetos	<input type="checkbox"/>	Muy Pesado	<input type="checkbox"/>
Levantando Objetos	<input type="checkbox"/>		
Empujando	<input type="checkbox"/>		
Halando	<input type="checkbox"/>		
SITIO DE TRABAJO		HORARIO	
Oficina	<input checked="" type="checkbox"/>	Turnos	<input type="checkbox"/>
Aire Libre	<input type="checkbox"/>	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>
Planta	<input type="checkbox"/>	Nocturno	<input type="checkbox"/>
ELABORO		REVISÓ	
APROBÓ			
<b>Firma del Ocupante del Cargo</b>		<b>Firma del Jefe Inmediato</b>	
<b>Nombre:</b>		<b>Nombre:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA:</b>	

Tabla 13 Perfil del cargo líder administrativo experto BIM

DESCRIPCIÓN DEL CARGO				
I. Identificación del Puesto de Trabajo (como se conoce en la organización)				
Empresa:				
Nombre del Cargo:	LIDER ADMINISTRATIVO EXPERTO EN BIM			
Departamento:	ADMINISTRATIVO			
Cargo Superior Reporta:	GERENTE GENERAL			
Cargo(s) que Supervisa:	LIDERES DE AREA			
II. MISIÓN DEL CARGO				
Garantizar la optimización de los procesos la compañía, asegurando cumplimiento de requisitos legales e internos, garantizando procesos estables de excelente desempeño, que permiten establecer relaciones estrategicas de crecimiento mutuo, presentando informacion y analisis requeridos, de forma oportuna.				
III.FUNCIONES				
FUNCIONES PERIODICAS				
Función ¿Qué hace?	Operación ¿Cómo lo hace?	Justificación ¿Para qué lo hace?	Frecuencia ¿Cada cuanto?	
Administración de los proyectos en general de la compañía	Planificar, definir procedimientos, sistemas y negociar (materiales y servicios). Seguimiento administrativo y financiero de los proyectos que se tienen en curso. Predecir riesgos y oportunidades, coordinar compra y/o contratos. Calcular el costo de implementación de mejoras (ingreso y nuevos negocios). Evaluar proveedores en conjunto con otras areas.	Garantizar el seguimiento y mejoras en todo el proceso, como tambien la correcta administración en los proyectos de los recursos financieros, logrando así una mejor utilidad	PERMANENTE	
Realizar seguimiento a los costos generados en cada proyectos y los pagos recibidos	Seguimiento de la programación de cada proyecto con sus respectivos costos, para garantizar que se llegue al final del proyecto con recursos disponibles y sin imprevistos	Proveer alternativas de compras y ventas de aprovechamientos eliminando riesgos y aprovechar oportunidades de negocios.	PERMANENTE	

FUENTE: Elaboración Propia

Perfil del cargo líder administrativo experto BIM

<p>Controlar cumplimiento de los contratos</p>	<p>Recomendar cancelación de contratos. Definir con comportamiento de las compras cambios de las negociaciones. Hacer seguimiento de las pólizas de garantía, entrega e ingresos vs el cumplimiento de los contratos y presentar reclamaciones en caso que aplique. Determinar mediante análisis cambios en tipos de negociaciones mas favorables.</p>	<p>Asegurar la prestación del servicio, reducir riesgos fallos administrativos y cumplimiento las normativas internas contractuales .</p>	<p>PERMANENTE</p>
<p>Administrar y dirigir el equipo de trabajo</p>	<p>Delegar tareas, comunicar novedades directrices de la compañía, motivar multifuncionalidad desarrollando el trabajo de equipo .Gestionar el desarrollo personal de personas involucradas en el servicio, haciendolas participes en compromiso y de ideas. Supervisar, evaluarlos y retroalimentarlos en su gestion</p>	<p>Obtener resultados satisfactorios de un equipo comprometido.</p>	<p>PERMANENTE</p>
<p><b>IV. FUNCIONES SALUD SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b></p>			
<p>Acatar las medidas preventivas de seguridad, higiénicas y ambientales prescritas por la empresa para evitar accidentes, enfermedades profesionales o contaminaciones ambientales.</p>			
<p>Asumir la cultura de autocuidado, realizando acciones seguras.</p>			
<p>Informar sus necesidades de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente</p>			
<p>Informar oportunamente a su jefe inmediato las incapacidades médicas y demás restricciones médicas emitidas.</p>			
<p><b>VI. RESPONSABLE POR</b></p>			
<p>PROCESOS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>INFORMACIÓN <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>PERSONAL A CARGO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>DOCUMENTOS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>VEHÍCULOS <input type="checkbox"/></p>	<p>DINERO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>VALORES <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>EQUIPOS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>MERCANCÍAS <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>MATERIALES / HERRAMIENTAS <input checked="" type="checkbox"/></p>		
<p><b>VI. RELACIÓN CON OTROS CARGOS</b></p>			
<p>Con quien (s) debe relacionarse para el desarrollo de sus actividades:</p>			
<p>Lider área tecnica, Consultor linea juridica, Lider administrativo experto en BIM, Contador, Asistente administrativa, junta de socios</p>			

FUENTE: Elaboración Propia

Perfil del cargo líder administrativo experto BIM

VI. RESPONSABLE POR							
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input checked="" type="checkbox"/>				
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>				
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>				
DOCUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCANCÍAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>				
VI. RELACIÓN CON OTROS CARGOS							
Con quien (s) debe relacionarse para el desarrollo de sus actividades:							
Lider área tecnica, Consultor linea juridica, Lider administrativo experto en BIM, Contador, Asistente administrativa, junta de socios							
VI. EDUCACIÓN		FORMACIÓN (Si usted estuviera requiriendo una persona externa para hacer este trabajo, Qué clase de persona					
PRIMARIA	<input type="checkbox"/>	Manejo de planes, proyectos y programas, manejo y contacto con proveedores, manejo de especificaciones y requisistos, conocimiento en negociaciones, manejo de normativa de interventoria en proyectos de construcción y procesos BIM.					
BACHILLERATO	<input type="checkbox"/>						
TÉCNICO/TECNÓLOGO	<input type="checkbox"/>						
PROFESIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>						
POSTGRADO	<input type="checkbox"/>						
MAESTRIA	<input type="checkbox"/>						
VII. EXPERIENCIA			OTROS CONOCIMIENTOS (Sistemas)				
NO INDISPENSABLE	<input type="checkbox"/>	2-4 AÑOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MAS DE 5 AÑOS	<input type="checkbox"/>	SAP, OFFICE, BIM, REVIT	
1-2 AÑOS	<input type="checkbox"/>	4-5 AÑOS	<input type="checkbox"/>				
VIII. CONDICIONES DE TRABAJO							
ACTIVIDAD FÍSICA		TIPO DE TRABAJO		SITIO DE TRABAJO		HORARIO	
De pie	<input type="checkbox"/>	Liviano	<input checked="" type="checkbox"/>	Oficina	<input checked="" type="checkbox"/>	Turnos	<input type="checkbox"/>
Sentado	<input checked="" type="checkbox"/>	+/- Pesado	<input type="checkbox"/>	Aire Libre	<input type="checkbox"/>	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	Pesado	<input type="checkbox"/>	Planta	<input type="checkbox"/>	Nocturno	<input type="checkbox"/>
Subiendo y Bajando objetos	<input type="checkbox"/>	Muy Pesado	<input type="checkbox"/>				
Levantando Objetos	<input type="checkbox"/>						
Empujando	<input type="checkbox"/>						
Halando	<input type="checkbox"/>						
ELABORO		REVISÓ		APROBÓ			
Firma del Ocupante del Cargo		Nombre:		Firma del Jefe Inmediato			
Nombre:		Departamento de RRHH		Nombre:			
FECHA:		FECHA:		FECHA:			

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 14 Perfil del cargo consultor jurídico

DESCRIPCIÓN DEL CARGO			
I. Identificación del Puesto de Trabajo (como se conoce en la organización)			
Empresa:			
Nombre del Cargo:	CONSULTOR JURIDICO		
Departamento:	ÁREA JURIDICA		
Cargo Superior Reporta:	GERENTE GENERAL		
Cargo(s) que Supervisa:	ABOGADOS		
II. MISIÓN DEL CARGO			
Garantizar la optimización de los procesos del área jurídica, asegurando cumplimiento de requisitos legales e internos, garantizando procesos estables de excelente desempeño, que permiten establecer relaciones estratégicas con el cliente final, presentando información y análisis requeridos, de forma oportuna.			
III. FUNCIONES			
FUNCIONES PERIODICAS			
Función ¿Qué hace?	Operación ¿Cómo lo hace?	Justificación ¿Para qué lo hace?	Frecuencia ¿Cada cuanto?
Garantizar el cumplimiento del área jurídica, dentro de las normativas y procesos aplicables a cada proyecto	Planificar, definir procedimientos legales para la prestación del servicio. Seguimiento al desarrollo de los proyectos que se tienen en curso aplicandose la normativa legal vigente. Predecir riesgos y oportunidades, coordinar y hacer seguimiento a los abogados responsables de cada proyecto.	Garantizar el seguimiento y mejoras en todo el proceso, seguimiento oportuno a la normativa aplicable en cada proyecto y nuevos avances legales aplicables a la metodología BIM	PERMANENTE
Controlar el cumplimiento a normativa jurídica vigente y la aplicable a BIM	Determinar requisitos y plazos solicitar hacer los tramites correspondientes, hacer seguimiento. Conectar el proceso de reposición (desde obtencion hasta uso)	Garantizar cumplimiento de normativa jurídica aplicable para la construcción y/o interventoría, como también la metodología BIM	PERMANENTE
Controlar cumplimiento de los contratos	Recomendar cancelación de contratos. Definir con comportamiento de las compras cambios de las negociaciones. Hacer seguimiento de las pólizas de garantía, entrega e ingresos vs el cumplimiento de los contratos y presentar reclamaciones en caso que aplique. Determinar mediante análisis cambios en tipos de negociaciones más favorables.	Asegurar la prestación del servicio, reducir riesgos fallos administrativos y cumplimiento las normativas internas contractuales.	PERMANENTE

FUENTE: Elaboración Propia

Perfil del cargo consultor jurídico

Administrar y dirigir el equipo de trabajo	Delegar tareas, comunicar novedades directrices de la compañía, motivar multifuncionalidad desarrollando el trabajo de equipo .Gestionar el desarrollo personal de personas involucradas en el servicio, haciendolas participes en compromiso y de ideas. Supervisar, evaluarlos y retroalimentarlos en su gestion	Obtener resultados satisfactorios de un equipo comprometido.	<b>PERMANENTE</b>
<b>IV. FUNCIONES SALUD SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>			
Acatar las medidas preventivas de seguridad, higiénicas y ambientales prescritas por la empresa para evitar accidentes, enfermedades profesionales o contaminaciones ambientales.			
Asumir la cultura de autocuidado, realizando acciones seguras.			
Informar sus necesidades de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente			
Informar oportunamente a su jefe inmediato las incapacidades médicas y demás restricciones médicas emitidas.			
<b>VI. RESPONSABLE POR</b>			
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input type="checkbox"/>
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCANCÍAS	<input checked="" type="checkbox"/>
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>VI. RELACIÓN CON OTROS CARGOS</b>			
Con quien (s) debe relacionarse para el desarrollo de sus actividades:			
Gerencia general, Consultor linea tecnica BIM, Lider administrativo experto en BIM, Contador, Asistente administrativa, Residentes tecnicos en los proyectos			
<b>VI. EDUCACIÓN</b>		<b>FORMACIÓN</b> (Si usted estuviera requiriendo una persona externa para hacer este trabajo, Qué clase de persona buscaría?. Qué conocimientos y qué	
PRIMARIA	<input type="checkbox"/>	Manejo de normativa juridica aplicable a proyectos de construcción y/o interventoria, proyectos y programas, manejo y contacto con proveedores, manejo de especificaciones y requisistos, conocimiento en negociaciones.	
BACHILLERATO	<input type="checkbox"/>		
TÉCNICO/TECNÓLOGO	<input type="checkbox"/>		
PROFESIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>		
POSTGRADO	<input type="checkbox"/>		
MAESTRIA	<input type="checkbox"/>		
<b>VII. EXPERIENCIA</b>			
NO INDISPENSABLE	<input type="checkbox"/>	2-4 AÑOS	<input checked="" type="checkbox"/>
1-2 AÑOS	<input type="checkbox"/>	4-5 AÑOS	<input type="checkbox"/>
			MAS DE 5 AÑOS <input type="checkbox"/>
			<b>OTROS CONOCIMIENTOS (Sistemas)</b>
			SAP, OFFICE, NSR-10

FUENTE: Elaboración Propia

Perfil del cargo consultor jurídico

VI. RESPONSABLE POR					
PROCESOS	<input checked="" type="checkbox"/>	DINERO	<input type="checkbox"/>		
INFORMACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	VALORES	<input checked="" type="checkbox"/>		
PERSONAL A CARGO	<input checked="" type="checkbox"/>	EQUIPOS	<input checked="" type="checkbox"/>		
DOCUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCANCÍAS	<input checked="" type="checkbox"/>		
VEHÍCULOS	<input type="checkbox"/>	MATERIALES / HERRAMIENTAS	<input checked="" type="checkbox"/>		
VI. RELACIÓN CON OTROS CARGOS					
Con quien (s) debe relacionarse para el desarrollo de sus actividades:					
Gerencia general, Consultor linea tecnica BIIM, Lider administrativo experto en BIM, Contador, Asistente administrativa, Residentes tecnicos en los proyectos					
VI. EDUCACIÓN		FORMACIÓN (Si usted estuviera requiriendo una persona externa para hacer este trabajo, Qué clase de persona buscaría?. Qué conocimientos y qué			
PRIMARIA	<input type="checkbox"/>	Manejo de normativa juridica aplicable a proyectos de construcción y/o interventoria, proyectos y programas, manejo y contacto con proveedores, manejo de especificaciones y requisistos, conocimiento en negociaciones.			
BACHILLERATO	<input type="checkbox"/>				
TÉCNICO/TECNÓLOGO	<input type="checkbox"/>				
PROFESIONAL	<input checked="" type="checkbox"/>				
POSTGRADO	<input type="checkbox"/>				
MAESTRIA	<input type="checkbox"/>				
VII. EXPERIENCIA			OTROS CONOCIMIENTOS (Sistemas)		
NO INDISPENSABLE	<input type="checkbox"/>	2-4 AÑOS <input checked="" type="checkbox"/>	MAS DE 5 AÑOS <input type="checkbox"/>	SAP, OFFICE, NSR-10	
1-2 AÑOS	<input type="checkbox"/>	4-5 AÑOS <input type="checkbox"/>			
VIII. CONDICIONES DE TRABAJO					
ACTIVIDAD FÍSICA		TIPO DE TRABAJO		SITIO DE TRABAJO	HORARIO
De pie	<input type="checkbox"/>	Liviano	<input checked="" type="checkbox"/>	Oficina	<input checked="" type="checkbox"/> urnos <input type="checkbox"/>
Sentado	<input checked="" type="checkbox"/>	+/- Pesado	<input type="checkbox"/>	Aire Libre	<input type="checkbox"/> ormal <input checked="" type="checkbox"/>
Caminando	<input type="checkbox"/>	Pesado	<input type="checkbox"/>	Planta	<input type="checkbox"/> cturno <input type="checkbox"/>
Subiendo y Bajando objetos	<input type="checkbox"/>	Muy Pesado	<input type="checkbox"/>		
Levantando Objetos	<input type="checkbox"/>				
Empujando	<input type="checkbox"/>				
Halando	<input type="checkbox"/>				
ELABORO		REVISÓ		APROBÓ	
Firma del Ocupante del Cargo		Nombre:		Firma del Jefe Inmediato	
Nombre:		Departamento de RRHH		Nombre:	
FECHA:		FECHA:		FECHA:	

FUENTE: Elaboración Propia

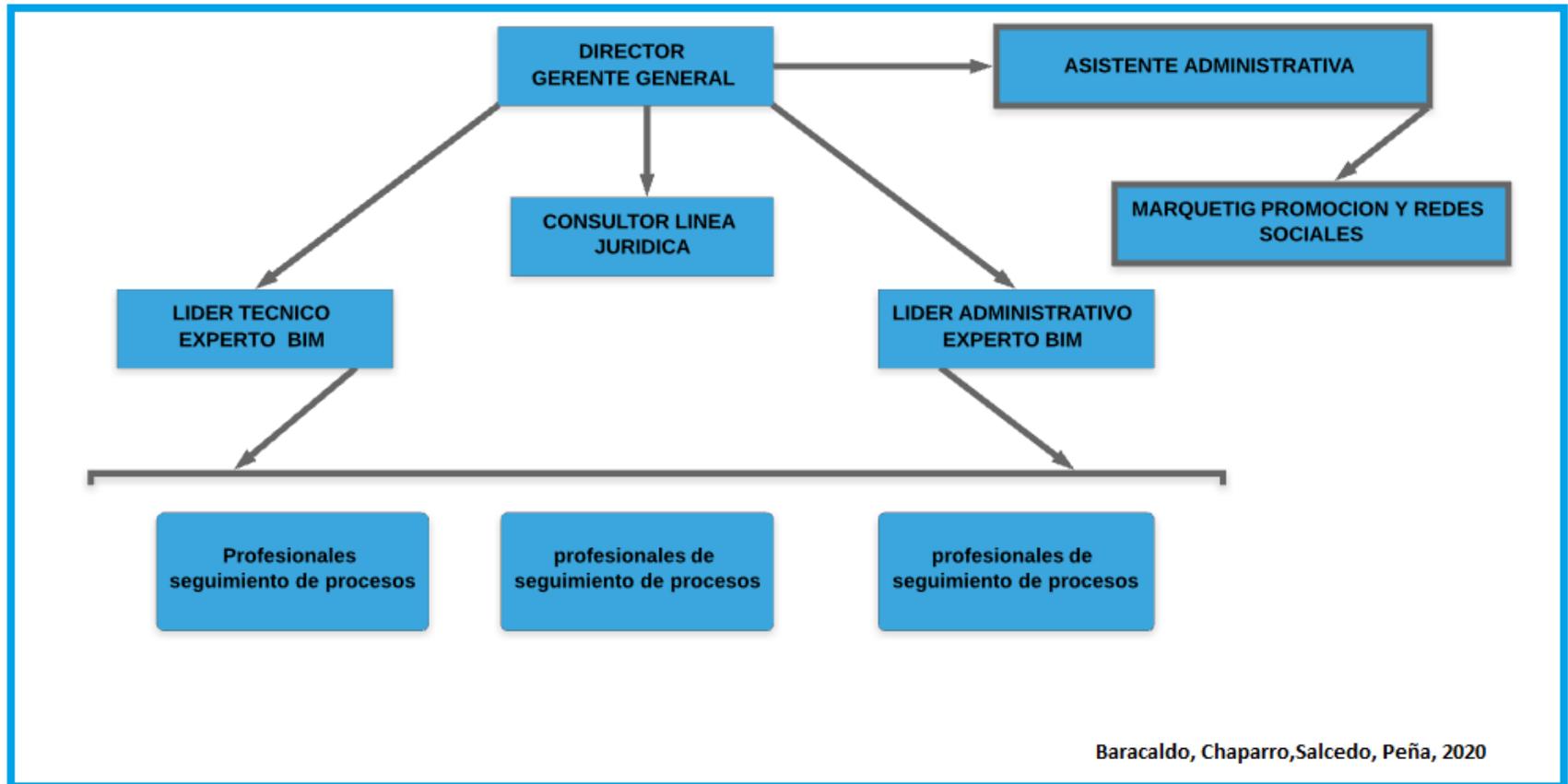
Tabla 15 Descripción del cargo profesional de seguimiento

<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>				
<b>I. Identificación del Puesto de Trabajo (como se conoce en la organización)</b>				
<b>Empresa:</b>				
<b>Nombre del Cargo:</b>	<b>PROFESIONAL DE SEGUIMIENTO</b>			
<b>Departamento:</b>	<b>ÁREA TECNICA</b>			
<b>Cargo Superior Reporta:</b>	<b>GERENTE GENERAL</b>			
<b>Cargo(s) que Supervisa:</b>	<b>RESIDENTES DE INTERVENTORIA BIM</b>			
<b>II. MISIÓN DEL CARGO</b>				
Garantizar la optimización de los procesos del área técnica, asegurando cumplimiento de requisitos legales e internos, garantizando procesos estables de excelente desempeño, que permiten establecer relaciones estratégicas con el cliente final, presentando información y análisis requeridos, de forma oportuna.				
<b>III. FUNCIONES</b>				
<b>FUNCIONES PERIODICAS</b>				
<b>Función</b>	<b>Operación</b>	<b>Justificación</b>	<b>Frecuencia</b>	
<b>¿Qué hace?</b>	<b>¿Cómo lo hace?</b>	<b>¿Para qué lo hace?</b>	<b>¿Cada cuanto?</b>	
Garantizar el cumplimiento del área técnica, dentro de las normativas y procesos aplicables a cada proyecto	Planificar, definir procedimientos para la prestación del servicio. Seguimiento al desarrollo de los proyectos que se tienen en curso. Predecir riesgos y oportunidades, coordinar y hacer seguimiento a los residentes técnicos de cada proyecto. Evaluar proveedores en conjunto con otras áreas.	Garantizar el seguimiento y mejoras en todo el proceso, seguimiento oportuno a la normativa aplicable en cada proyecto y al desarrollo de la metodología BIM	<b>PERMANENTE</b>	
Proporcionar proveedores alternos y/o plataformas sustitutas, confiables para evaluación técnica y uso, revisión de los procesos técnicos para garantizar su mejor desempeño.	Solicitar y analizar ofertas, realizar evaluación costo de productos/vs calidad y servicios cumpliendo con las políticas y procedimientos existentes. Seguimiento en línea de todos los proyectos.	Proveer alternativas de compras y ventas de aprovechamientos eliminando riesgos y aprovechar oportunidades de negocios.	<b>PERMANENTE</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

### 6.2.1. Departamentalización de la empresa.

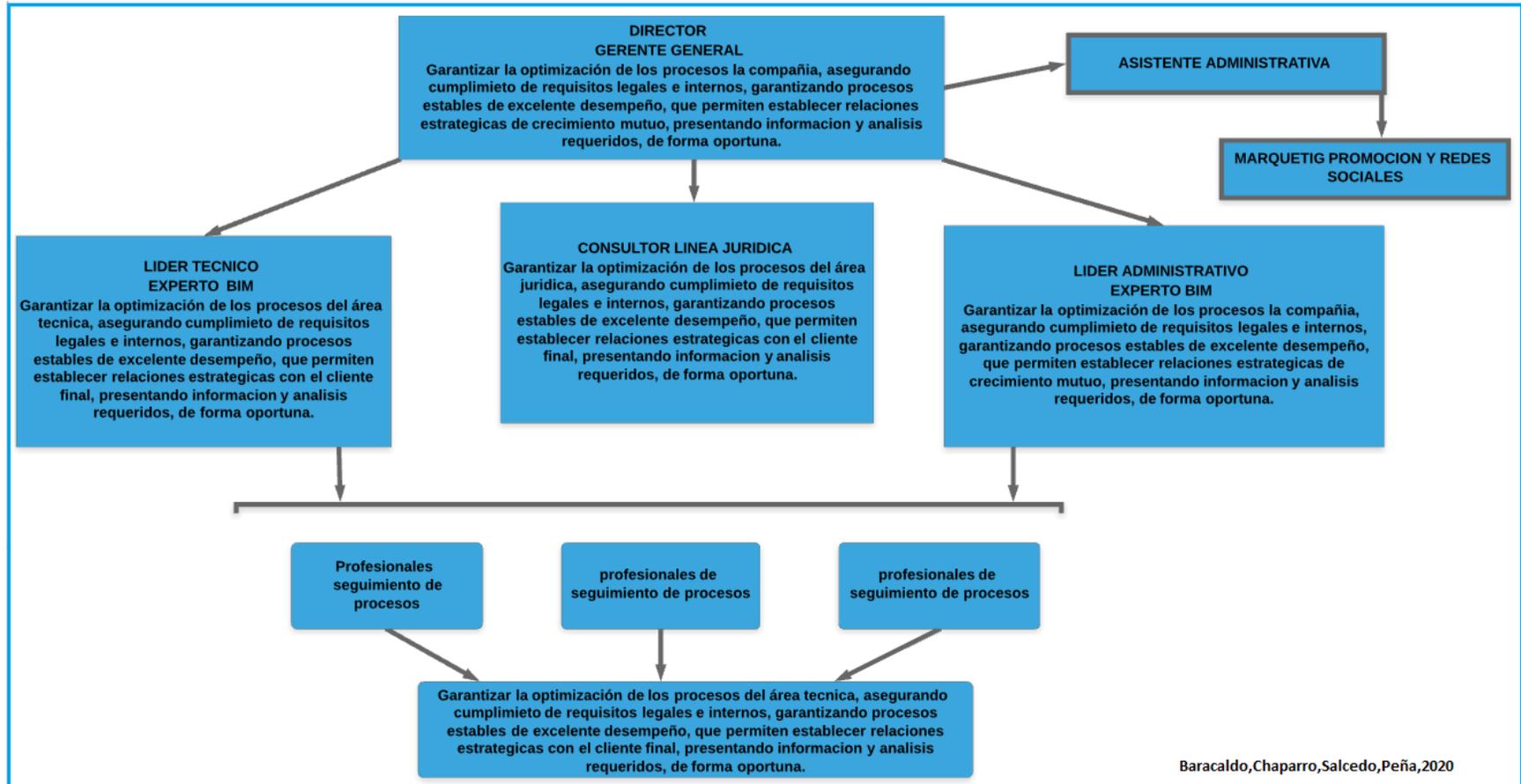
Figura No. 18 Departamentalización de la empresa de interventoría BIM



Fuente: Elaboración Propia

## 6.2.2. Organigrama, recursos humanos

Figura No. 19 Organigrama, recursos humanos interventoría BIM



Fuente: Elaboración Propia

### 6.3. Constitución de la empresa y aspectos legales.

La Cámara de comercio de Bogotá en búsqueda de facilitar la gestión de la creación de empresas publica el siguiente cartel

Figura No. 20 Tramites para constituir una empresa

**1. ¿Registrarse como persona natural o jurídica?**

Las implicaciones tributarias y las responsabilidades jurídicas dependen de la naturaleza del negocio.

**Persona natural**

Como régimen simplificado. Su contabilidad puede llevarse en libro fiscal. Como régimen común [Facturan IVA]. Deben llevar contabilidad con contador.

**Persona jurídica**

Clasificadas en corporaciones y fundaciones de beneficencia pública..

**2. ¿Qué nombre ponerle a la empresa?**

Consulte la disponibilidad del nombre (Homonimia).

**3. Clasifique su actividad económica**

Con una palabra clave, consulte su Clasificación de Actividades Económicas CIU. Trámite gratuito en la página web de la CCB.

**4. Consulta de la marca**

Verifique que la marca que haya elegido no tenga un registro previo.

**5. Descargue, diligencie y organice la documentación exigida**

**¿Y después?**

- Formulario RUES.
- Estatutos. Modelos y guía disponibles en la página web.
- Fotocopias de las cédulas de los representantes legales.

**6. Preséntese ante la CCB**

- Si tiene dudas, asesores de la CCB le pueden orientar gratuitamente.
- Solicite el Pre RUT (Persona jurídica).
- Solicite la Pre Matricula Mercantil.

**7. Elija el banco**

Abra una cuenta a nombre de su empresa.

**8. Radique sus documentos**

En una de las ventanillas de la CCB.

Fuente: [www.ccb.org.co](http://www.ccb.org.co),2019

Cada uno de los pasos descritos en la anterior imagen tienen como finalidad:

- a) Elegir el tipo de persona jurídica de acuerdo con las características de cada negocio, permitiendo desarrollar su idea de negocio con los beneficios correspondientes a cada personería jurídica. En el caso de la interventoría BIM se desarrollará una personería jurídica. Esta figura permite ejercer derechos, contraer obligaciones, ser representada judicial y extrajudicialmente, y desarrollarse habitualmente en una o más actividades comerciales. Es de resaltar que la responsabilidad de los socios de este tipo de personería jurídica tiene alcance hasta los aportes efectuado a la compañía, salvaguardando el patrimonio personal de los socios (CCB Camara de comercio de bogota , 2020)
- b) Se consulta ante la cámara de comercio si el nombre que se designó para proyecto económico no fue elegido con anterioridad permitiendo así la singularidad entre las empresas presentes registradas, en nuestro caso contamos con el nombre BIM INTERVENTORY
- c) La respectiva clasificación económica se realiza encontrando que el código 7110 Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica, al ser parte de los servicios de inspección de edificios y servicios de prospección.
- d) Consultar la marca, al igual que el nombre BIM INTERVENTORY usaremos esta misma denominación para la marca la cual fue verificada para comprobar su singularidad
- e) Para realizar los debidos registros la cámara de comercio de Bogotá solicita radicar algunos documentos como lo son
  - a. Estatuto y modelos RUES
  - b. Documentos de identidad de representantes legales
- f) Realizar las solicitudes correspondientes en la CCB como lo son la solicitud de RUT y matrícula mercantil, los cuales identifican el tipo de personería jurídica y también representan diferentes beneficios como la posibilidad de presentar se en licitaciones del estado, también permite proteger de diferentes multas que pueden ser gestionadas por no realizar dichos documentos (CCB Camara de comercio de bogota , 2020)

- g) La creación de una cuenta bancaria permitirá recibir ingresos y generar respaldos a las diferentes responsabilidades que se generaran como una nueva entidad registrada en la cámara de comercio.
- h) “Con los tres últimos pasos encontramos la radicación de los documentos, la preaprobación ante la Dian de la empresa. Por su puesto se debe cumplir con la cita acordada con la entidad, donde se definirá el RUT, firma digital y el tipo de facturación”. (CCB Camara de comercio de bogota , 2020)

### **6.3.1. Tipo de sociedad a constituir**

Teniendo en cuenta el modelo de negocio el cual se propone, se ha escogido como tipo de sociedad a constituir una sociedad limitada, debido a las ventajas que ofrece este las cuales son:

- a) Responsabilidad de los socios, capital social y las decisiones se tomarán entre todos los socios. (Actualicese, 2019)

Teniendo en cuenta lo anterior, este tipo de sociedad se ajusta a las necesidades de la compañía para la prestación del servicio, como también sirve como una estrategia de mercado debido a que para los clientes genera más confiabilidad una empresa cuyo tipo de sociedad sea limitada a una sociedad por acciones simplificada.

### **6.3.2. Análisis y aplicación de la legislación vigente.**

En cuanto a las normativas aplicables estas dependen de la entidad a contratar ya sean públicas o privadas las cuales son las siguientes:

En la contratación estatal encontramos diferentes leyes y decretos que regulan el ejercicio de la interventoría y/o supervisión de los proyectos de construcción las cuales tienen su origen en el numeral 1 del artículo 14 de la ley 80 de 1993.

Con relación a lo anterior se deben tener en cuenta la definición del Párrafo 2 del Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, en el cual se define a la supervisión de un contrato estatal como “el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que sobre el cumplimiento del

objeto del contrato, es ejercido por la misma entidad estatal cuando no se requieren conocimientos especializados, y la interventoría según el Parágrafo 3, Artículo 83 de la ley 1474 de 2011 se define como el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen

Adicionalmente se debe tener en cuenta que en todos los contratos de obra cuando el proceso de contratación realizado se por licitación pública según lo establece el Numeral 1 del artículo 32 de la ley 80 de 1993. Sin embargo, si se utilizó una modalidad diferente a la licitación pública, la entidad estatal será autónoma en cuanto a la obligatoriedad de contar o no con una interventoría, cuando el contrato de obra supere la menor cuantía de la Entidad de acuerdo con las disposiciones del Parágrafo 1 del artículo 83 de la ley 1474 de 2011. (Colombia compra, 2016)

Adicionalmente la ley 1882 del 15 de enero de 2018 en cual se adicionan, modifican y se dictan disposiciones orientadas para fortalecer la contratación pública en Colombia, con la finalidad de contrarrestar los graves casos de corrupción que se ven en el país, en el cual en el artículo 2 de la presente ley se modifican los artículos 53 de la ley 80 de 1993 y el artículo 82 de la ley 1474 de 2011, en donde se establece la responsabilidad de los interventores por el cumplimiento e incumplimiento u omisiones imputables y que causen daño a las entidades contratantes, incluso dentro de la etapa de liquidación del contrato. (Ley 1882, 2018).

Teniendo en cuenta la anterior normatividad que se establece para la ejecución de las funciones de supervisión e interventoría dentro del territorio nacional en contratación pública, por medio de estos se establecen funciones, responsabilidades y prohibiciones a las que están expuestas las empresas que desarrollan esta actividad a contratos estatales.

Para el ejercicio de la actividad de supervisión y/o interventoría en el sector privado se rige adicional a la normatividad de las contrataciones públicas a las siguientes:

Ley 1796 de 2016 Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones, en el cual se modifica el artículo 14 de la ley

400 de 1997, en el cual según el tamaño de la edificación establece la revisión de los diseños estructurales y la responsabilidad de esta labor, adicionalmente establece que una edificación con más de 2000 m<sup>2</sup> requiere obligatoriamente una supervisión técnica independiente del constructor. De igual forma establece que el según la recomendación del diseñador estructural o geotecnia lo requiera de acuerdo con la complejidad de la edificación a realizar se deberá contar con un supervisor independiente al constructor del proyecto.

De acuerdo con lo anterior en los proyectos que se necesite obligatoriamente la supervisión técnica, el supervisor será quien este encargado de expedir bajo la gravedad del juramento el certificado de edificación de obra nueva, en el cual se certificara que la obra se ejecutó con conformidad a los planos, diseños y especificaciones técnicas exigidas por el reglamento técnico para la construcción. (ley 1796, 2016)

### **6.3.3. Protección intelectual e industrial del servicio.**

Consulta de marca

Su objetivo principal es proporcionar un conjunto de categorías de actividades que se puedan utilizar en informes estadísticos, de acuerdo con cada una de estas actividades. Para diligenciar formularios puede ser consultado en:

a) en la dirección electrónica [www.cae.ccb.org/consultpslinde](http://www.cae.ccb.org/consultpslinde) b) Cumplir con: el objeto debe ser el mismo que se registró el en la matrícula mercantil a) Consultar en las terminales de uso servicio de las sedes de CCB ubicadas en Bogotá

Consulta de actividad económica (CIU)

Si la entidad va a utilizar una marca para un servicio o un producto, se debe verificar que no esté ya registrada, esta consulta se puede realizaren:

- a) En las terminales de uso servicio de las sedes de CCB ubicadas en Bogotá
- b) ) En el portal web de la CCB
- c) d) en la dirección electrónica [www.cae.ccb.org/consultpslinde](http://www.cae.ccb.org/consultpslinde)
- d) e) La consulta de marca no reemplaza la consulta de antecedentes marcarios que se realiza ante la superintendencia de industria y comercio

## Registro mercantil

Se hace pública la calidad del comerciante, da seguridad jurídica e imprime un carácter dinámico frente a terceros, dándole seriedad y seguridad a la actividad económica que ejercen.

Todo comerciante sin importar si es de régimen simplificado o régimen común, en el impuesto a la venta debe registrarse en la cámara de comercio (REGISTRO MERCANTIL) y de no hacerlo puede ser sancionado.

También es importante validar las actividades que se van a desarrollar según los códigos CIU, Que corresponde a la clasificación industrial internacional uniforme adoptada por el DANE.

- a) Este requisito puede ser consultado en [Linea.ccb.org.co/descripción](http://Linea.ccb.org.co/descripción)
- b) Es importante tener presente la clasificación según CIU
- c) En las terminales de uso servicio de las sedes de CCB ubicadas en Bogotá

## 7. CAPITULO 7 PLAN FINANCIERO

### 7.1. Precio del servicio

Tabla 16 Precio del servicio

SERVICIO	PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO (1 - M/C)	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO	AJUSTE DEL PRECIO DE VENTA
BIM INTERVENTORY	\$ 63,500	10.00%	\$ 61,000	30.00%	\$ 60,000	60.00%	\$ 60,650	

Nota 1: En el cuadro anterior se aprecia como se establecen los precios de venta de los diferentes productos, es de resaltar que el producto Servicio de interventoría BIM prevalece la variable COMPETENCIA, al cual se le asigno un 10%. El COSTO tiene alta repercusión en el producto Servicio de interventoría BIM donde su peso en el precio de venta es del 30%. Por ultimo se aprecia que la PERCEPCIÓN tiene un valor sobresaliente en el producto, Servicio de interventoría BIM asignando un 60% de peso en su valor final.

Nota 2: Para asignar los valores en el cuadro de fijación de venta se tiene en cuenta la información del documento del proyecto en la "Tabla 7 Porcentajes de costos por tipos de interventoría" teniendo en cuenta una interventoría total, de categoría 3 y un presupuesto de \$ 1'000.000.0000

FUENTE: Elaboración Propia

El precio del servicio de BIM INTERVENTORY fue gestionado desde un estudio de mercado, teniendo en cuenta diferentes variables, como los principales precios existentes en el mercado y rangos establecidos según los tipos de interventoría dados por los entes normativos, el cual permite conseguir un precio competitivo con las empresas representativas del mercado y accesible para el cliente, ofreciendo una interventoría con las ventajas de la metodología BIM.

### 7.2. Costos de distribución

Tabla 17 Costo de distribución

No.	Servicio	PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE DE COMISIÓN POR VENTA (DISTRIBUCIÓN) DEL PRODUCTO.	GASTO DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO
1	BIM INTERVENTORY	60,650	1%	\$ 607
2				
3				

Se tiene 1 producto. Los gastos de distribución es del 1%. La comisión por venta es de BIM INTERVENTORY \$ 607BIM INTERVENTORY . En promedio genera gastos de ventas del 1%

FUENTE: Elaboración Propia

En la etapa inicial del proyecto se tendrá en cuenta un porcentaje de comisión por venta del 1% equivalente a 607 pesos por metro cuadrado vendido, Generando incentivo en la búsqueda y ofrecimiento del servicio en el sector, debido a que este genera una buena retribución teniendo en cuenta que en el país la interventoría obligatoria se da a partir de 3000 m2 dependiendo la especialidad, buscando dar confianza al cliente con precios accesibles, permitiendo afianzar la empresa en el sector de la interventoría y construcción.

### 7.3. Costos de publicidad

Tabla 18 Costo de distribución

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
TELEVISIÓN			0
RADIO			0
PRENSA ESCRITA			0
REVISTAS ESPECIALIZADAS O SELECTIVAS	1,000,000	BIMENSUAL	6,000,000
DIRECTORIO TELEFÓNICO			0
INTERNET (PÁGINA WEB)	3,727,000	ANUAL	3,727,000
INTERNET (BANNERS, POP-UPS Y POP UNDERS)			0
PUBLICIDAD EXTERIOR, AFICHES, AVISOS			0
PUBLICIDAD DIRECTA (TARJETAS, VOLANTES PORTAFOLIOS)	1,000,000	ANUAL	1,000,000
MUESTRAS GRATIS			0
PARTICIPACIÓN EN FERIAS Y EVENTOS PROMOCIONALES	2,100,000	ANUAL	2,100,000
<b>GASTO TOTAL PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD ANUAL.</b>			<b>12,827,000</b>
El presupuesto de publicidad del proyecto es de \$ 12,827,000 anuales. Se establece una campaña en REVISTAS ESPECIALIZADAS O SELECTIVAS por valor de \$ 6,000,000 que corresponde al 46.78% del total del presupuesto, el segundo rubro en importancia, por el valor que se asigna del total, es INTERNET (PÁGINA WEB) el cual representa un 29.06% (\$ 3,727,000/año)			

FUENTE: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta las fuentes de información consultadas, se concluyó, que las nuevas alternativas digitales y el impacto que están generando en la sociedad es evidente y contundente, se observó que en los últimos años aproximadamente el 80% de las personas que buscan cualquier servicio, se dirigen a cualquier plataforma digital (internet), y no a los medios tradicionales, por tal motivo direccionarnos a la implementación de 3 medios de comunicación relacionados, como lo son, la creación de una página web apoyada con medios paralelos de consumo digital, como lo son FACEBOOK ADS y YouTube donde se consolidara gran parte de la información solicitada por el cliente, Ya que con este obtenemos uso estratégico de gráficos, videos, fotografías, podcast (audios informativos).

Teniendo en cuenta los valores representados en la tabla anterior, podemos concluir, que para dar inicio al plan empresarial se debe invertir un valor aproximado de \$ 12.827.000, que contemplaría los medios de comunicación escogidos y medios promocionales que darán a los clientes la información pertinente en el medio, dándonos a conocer exitosamente en el mercado. La publicidad tiene un porcentaje menor del 3% presente en las ventas del primer año, logrando un costo en el presupuesto adecuado y buscando satisfacer las necesidades de publicidad de parte de la empresa.

#### 7.4. Proyección de ventas

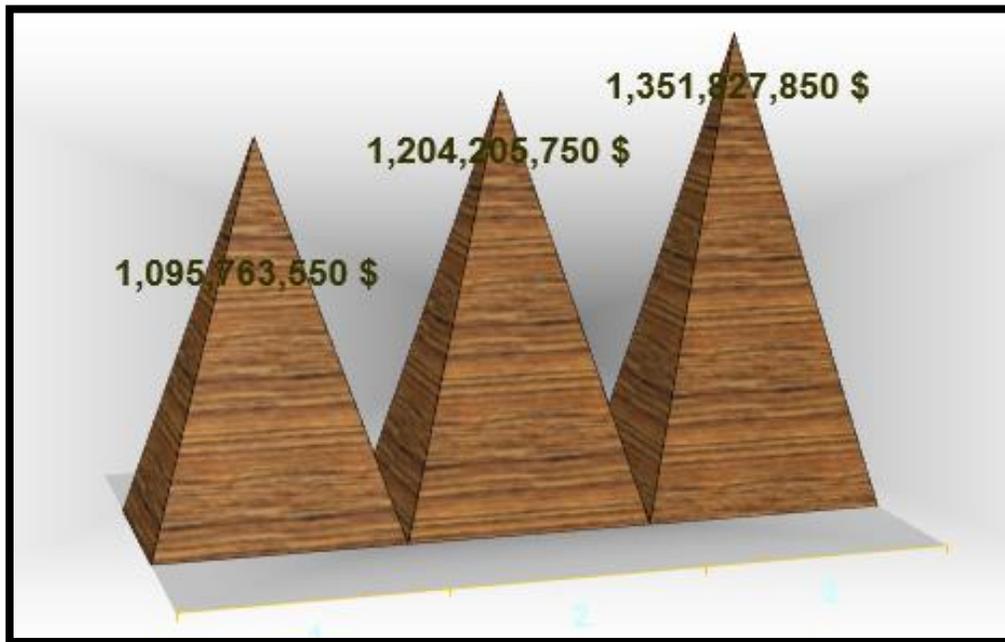
Tabla 19 Costo de distribución

Producto	Año 1		Año 2		Año 3	
	Unidades	Pesos	Unidades	Pesos	Unidades	Pesos
1 <b>BYM INTERVENTORY</b>	18,067	\$ 1,095,763,550	19,855	\$ 1,204,205,750	22,289	\$ 1,351,827,850
2	0	\$ 0	0	\$ 0	0	\$ 0
3	0	\$ 0	0	\$ 0	0	\$ 0
11	0	\$ 0	0	\$ 0	0	\$ 0
12	0	\$ 0	0	\$ 0	0	\$ 0
	<b>total</b>	<b>\$ 1,095,763,550</b>		<b>\$ 1,204,205,750</b>		<b>\$ 1,351,827,850</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede observar en la gráfica anterior evidenciamos que para el primer año se generarían ventas de 18067 m2, con un margen en ventas de \$1.095.763.550, de esta misma manera se proyectan ventas con un crecimiento anual del 9.8% para el segundo año, con un promedio de ventas de 19855 m2 con un margen de \$1.204.205.750 y por último para el tercer año con un incremento anual del 12% con un promedio de ventas de 22289 m2 con un margen de \$1.351.827.850

Figura No. 21 Proyección de ventas



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 20 Unidades de ventas por año

	Producto	Precio de venta	Unidades a vender Año 1	Ventas en pesos
1	BYM INTERVENTORY	\$ 60,650	18,067	\$ 1,095,763,550
2		0	0	\$ 0
3		0	0	\$ 0
4		0	0	\$ 0
5		0	0	\$ 0
6		0	0	\$ 0
7		0	0	\$ 0
8		0	0	\$ 0
9		0	0	\$ 0
10		0	0	\$ 0
11		0	0	\$ 0
12		0	0	\$ 0
Precio calculado en la herramienta precios de venta ▲			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,095,763,550</b>

FUENTE: Elaboración Propia

## 7.5 Diagramas de flujo

Tabla 21 Ítem Diagrama Flujo Servicio Técnico

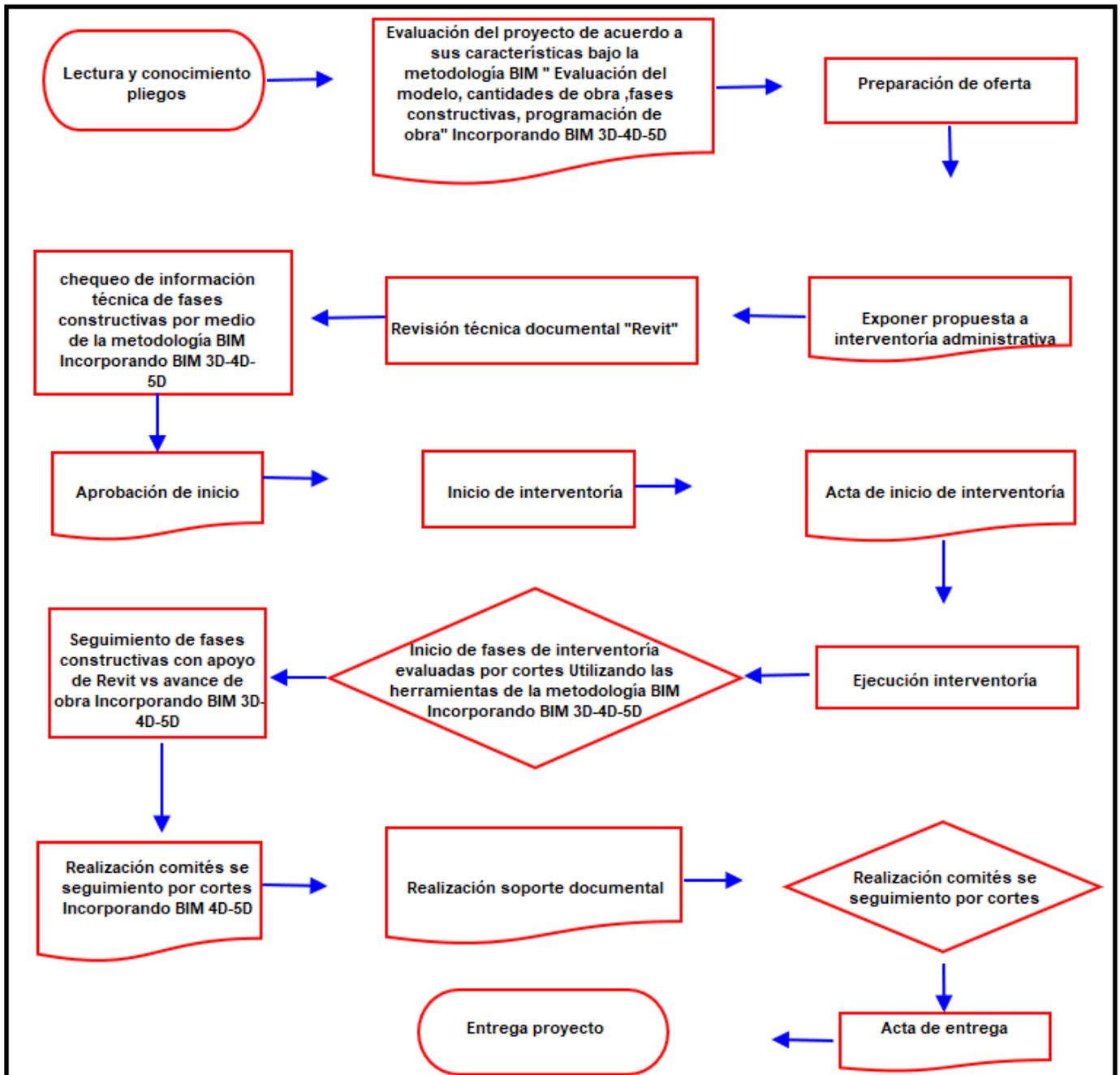
No.	PASOS PARA DE REALIZACION DEL SERVICIO TECNICO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	Lectura y conocimiento pliegos	INICIO - FIN	1 min /m2
2	Evaluación del proyecto de acuerdo a sus características bajo la metodología BIM " Evaluación del modelo, cantidades de obra ,fases constructivas, programación de obra" Incorporando BIM 3D-4D-5D	DOCUMENTO	4.4 min /m2
3	Preparación de oferta	PROCESO	1 min /m2
4	Exponer propuesta a interventoría administrativa	DOCUMENTO	4.4 min /m2
5	Revisión técnica documental "Revit"	PROCESO	0.96min /m2
6	chequeo de información técnica de fases constructivas por medio de la metodología BIM Incorporando BIM 3D-4D-5D	PROCESO	0.96min /m2
7	Aprobación de inicio	DOCUMENTO	4.4 min /m2
8	Inicio de interventoría	PROCESO	0.96min /m2
9	Acta de inicio de interventoría	DOCUMENTO	4.4 min /m2
10	Ejecución interventoría	PROCESO	0.96min /m2
11	Inicio de fases de interventoría evaluadas por cortes Utilizando las herramientas de la metodología BIM Incorporando BIM 3D-4D-5D	CONTROL O DECISIÓN	2 min /m2
12	Seguimiento de fases constructivas con apoyo de Revit vs avance de obra Incorporando BIM 3D-4D-5D	PROCESO	0.96min /m2
13	Realización comités se seguimiento por cortes Incorporando BIM 4D-5D	DOCUMENTO	4.4 min /m2
14	Realización soporte documental	DOCUMENTO	4.4 min /m2
15	Realización comités se seguimiento por cortes	CONTROL O DECISIÓN	2 min /m2
16	Acta de entrega	DOCUMENTO	4.4 min /m2
17	Entrega proyecto	INICIO - FIN	2 min /m2
<b>TOTAL minutos/m2</b>			<b>43.6 min /m2</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Para la realización de la fase técnica de la metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos, se tienen en cuenta los principales parámetros de guía en procedimientos de interventoría utilizando dicha modalidad de control en ejecución de obras, en la línea de tiempo establecida para dicho procedimiento observamos el inicio, realización de documentación, proceso de actividades preestablecidas, control o decisión y fin, para los cuales se lograron determinar valores en unidades de minutos / m2 para cada una de estas actividades, dichos valores se obtuvieron del análisis de las actividades correspondientes para un año en una interventoría de 3000 m2

## DIAGRAMA DE FLUJO PARA METODOLOGÍA BIM BUILDING INFORMATION MODELING CON INTERVENTORÍA DE PROCESOS.

Figura No. 22 Diagrama de Flujo para la fase técnica interventoría de procesos con metodología BIM



FUENTE: Elaboración Propia

## Diagramas de flujo

### PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL SERVICIO ADMINISTRATIVO

Tabla 22 Ítem Diagrama Flujo Servicio Administrativo

No.	PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL SERVICIO ADMINISTRATIVO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	Recepción o búsqueda de oferta	INICIO - FIN	1 min /m2
2	Direccionar los pliegos al departamento técnico	CONTROL O DECISIÓN	2 min /m2
3	Conocer oferta realizada por departamento técnico teniendo en cuenta BIM 3D-4D-5D	CONTROL O DECISIÓN	2 min /m2
4	Contratación de personal	PROCESO	1 min /m2
5	Adquisición de activos	PROCESO	1 min /m2
6	Ejecución de interventoría	PROCESO	1 min /m2
7	Recibir las obras contratadas y elaborar las actas respectivas ya sea para recibo particular o definitivo BIM 3D-4D-5D	PROCESO	1 min /m2
8	Coordinar la legalización definitiva de la obra ante las autoridades respectivas.	PROCESO	1 min /m2
9	Control, revisión y aprobación de las relaciones de gastos presentadas por el constructor. BIM 3D-4D-5D	PROCESO	1 min /m2
10	autorización para la entrega de dineros al constructor o a los diversos subcontratistas o proveedores.	PROCESO	1 min /m2
11	Elaborar el control del manejo del almacén de la obra.	PROCESO	1 min /m2
12	Revisión de los inventarios y documentos utilizados por el constructor, Ing. o arquitecto BIM 3D-4D-5D	PROCESO	1 min /m2
13	Revisión de la contabilidad de la obra realizada por el constructor.	PROCESO	1 min /m2
14	Control y vigilancia en el cumplimiento del contrato por parte del constructor.	PROCESO	1 min /m2
15	Realización de comités	PROCESO	1 min /m2
16	Creación de cortes de obra	DOCUMENTO	4.4 min /m2
17	Creación de otros si	DOCUMENTO	4.4 min /m2
18	Liquidación de contrato	DOCUMENTO	4.4 min /m2
19	Entrega de soporte s documentales de control y ejecución de la interventoría	DOCUMENTO	4.4 min /m2
<b>TOTAL minutos/m2</b>			<b>34.6 min /m2</b>

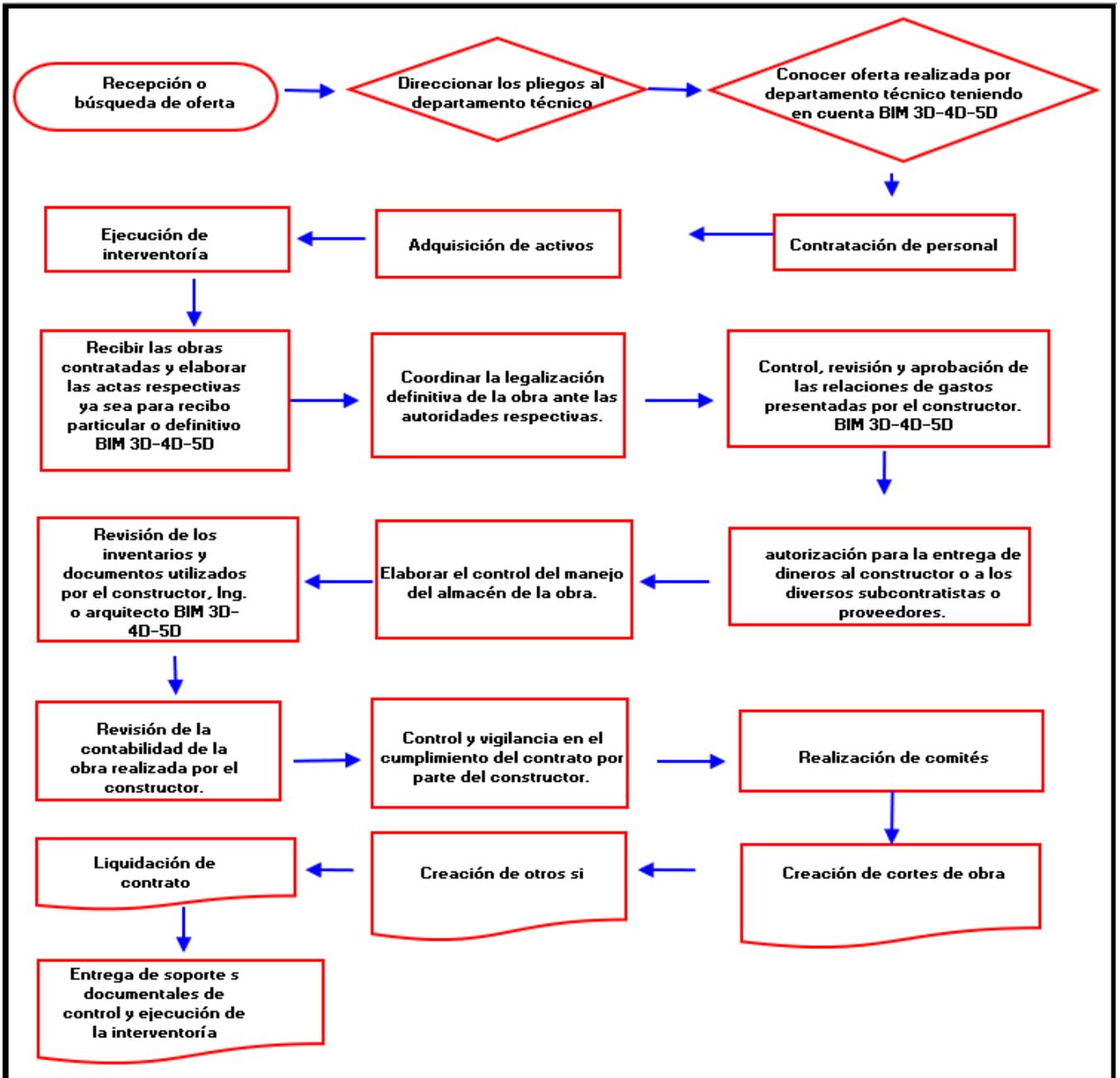
FUENTE: Elaboración Propia

Para la realización de la fase administrativa de la metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos, se tienen en cuenta los principales parámetros de guía en procedimientos de interventoría utilizando dicha modalidad de control en ejecución de obras, en la línea de tiempo establecida para dicho procedimiento observamos el inicio, realización de documentación, proceso de actividades preestablecidas, control o decisión y fin, para los cuales se lograron determinar valores en unidades de minutos / m2 para cada una de estas actividades, dichos

alores se obtuvieron del análisis de las actividades correspondientes para un año en una interventoría de 3000 m2

### DIAGRAMA DE FLUJO PARA METODOLOGÍA BIM BUILDING INFORMATION MODELING CON INTERVENTORÍA DE PROCESOS.

Figura No. 23 Diagrama de Flujo para la fase Administrativa interventoría de procesos con metodología BIM



FUENTE: Elaboración Propia

## Diagramas de flujo

### PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL SERVICIO INTERVENTORIA JURIDICA

Tabla 23 Ítem Diagrama Flujo Servicio jurídica

No	PASOS PARA LA REALIZACION DEL SERVICIO JURIDICO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	Recepción oferta	INICIO - FIN	2 min /m2
2	Estudio de términos legales del proyecto ofertado	CONTROL O DECISIÓN	2 min /m2
3	Adquisición pólizas " dependiendo el tipo de proyecto sus características"	PROCESO	1 min /m2
4	Creación o firma de contrato	DOCUMENTO	4.4 min /m2
5	Control del cumplimiento de las pólizas y garantías exigidas para el manejo de los anticipos, estabilidad de obra y todo riesgo en construcción.	PROCESO	1 min /m2
6	Intervención para la decisión en la adjudicación de los contratos de contratistas externos	CONTROL O DECISIÓN	2 min /m2
7	Informar y solicitar oportunamente dar inicio al proceso Imposición de multas, sanciones y declaratorias de incumplimiento conforme a los términos de ley presentado soportes, comunicaciones, reportes, requerimientos o informes que prueben o evidencien el incumplimiento	PROCESO	1 min /m2
8	Comunicar al ordenador del gasto, aquellas situaciones que conozca en ejercicio de sus funciones, que puedan generar riesgo antijurídico o potencial daño patrimonial o que hayan causado detrimento a la entidad.	DOCUMENTO	4.4 min /m2
9	Hacer seguimiento a la matriz de riesgos del contrato/convenio e informar dentro de los informes de supervisión si ha ocurrido algún hecho que pueda generar la realización de algún siniestro establecido en la misma.	PROCESO	1 min /m2
10	Estudiar, revisar y entregar las garantías otorgadas por el contratista, según lo pactado en el contrato.	PROCESO	1 min /m2
11	Emitir conceptos sobre cualquier inquietud relacionada con la ejecución de los contratos que presente el Ordenador del Gasto.	DOCUMENTO	4.4 min /m2
12	Velar por la oportuna gestión de las actas de inicio, suspensión, reinicio, recibo parcial o definitivo y los demás trámites jurídicos que se presenten en la etapa contractual y los contractual.	DOCUMENTO	4.4 min /m2
13	Hacer seguimiento al proceso de liquidación que debe realizar el interventor, frente al contrato objeto de seguimiento	PROCESO	1 min /m2
14	Comunicados contratistas y/o cliente	DOCUMENTO	4.4 min /m2
15	Liquidación de contrato	DOCUMENTO	4.4 min /m2
16	Fin interventoría		
<b>TOTAL minutos/m2</b>			<b>38.4 min /m2</b>

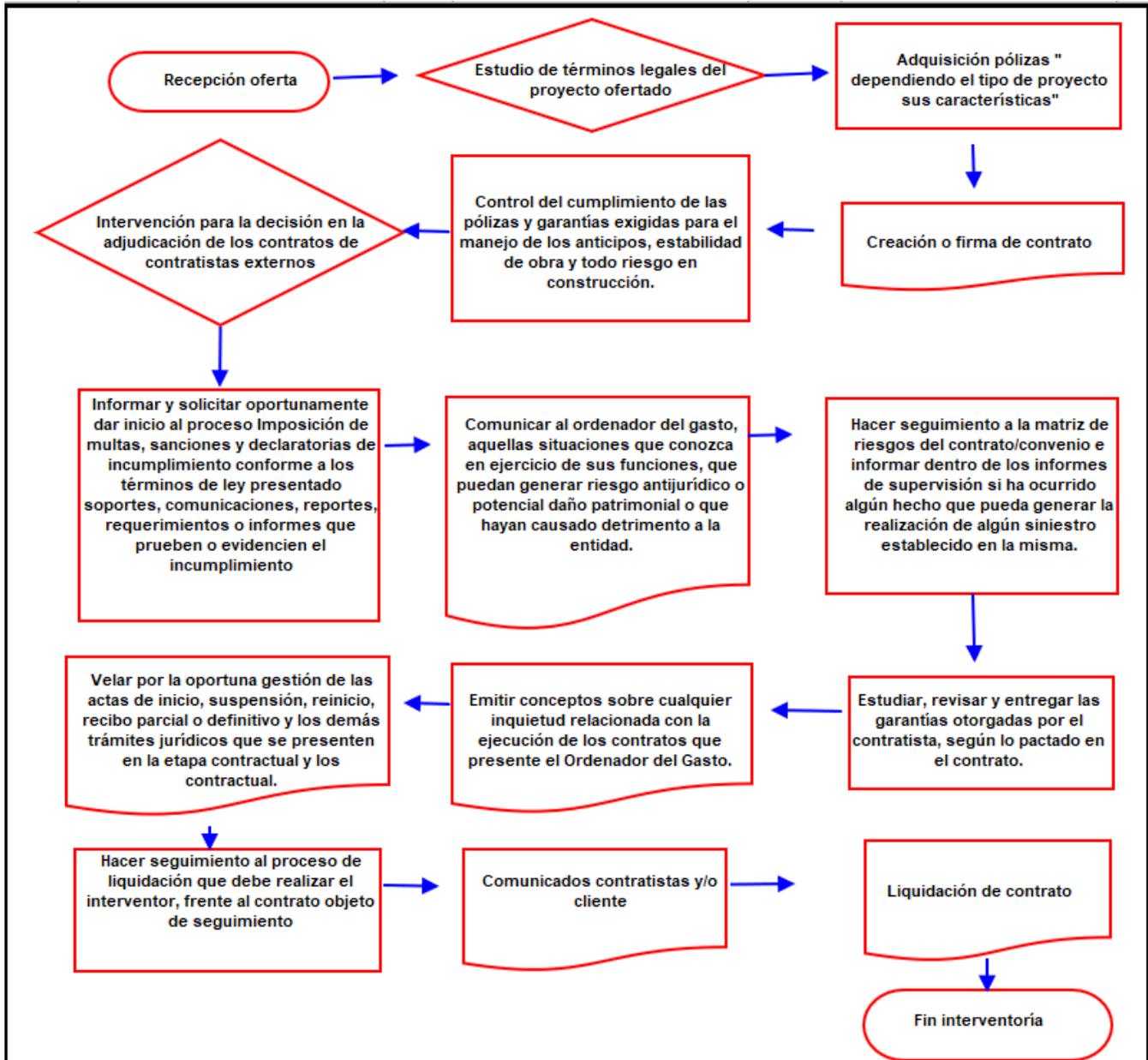
FUENTE: Elaboración Propia

Para la realización de la fase jurídica de la metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos, se tienen en cuenta los principales parámetros de guía en procedimientos de interventoría utilizando dicha modalidad de control en ejecución de obras, en la línea de tiempo establecida para dicho procedimiento observamos el inicio, realización de documentación, proceso

de actividades preestablecidas, control o decisión y fin, para los cuales se lograron determinar valores en unidades de minutos / m<sup>2</sup> para cada una de estas actividades, dichos valores se obtuvieron del análisis de las actividades correspondientes para un año en una interventoría de 3000 m<sup>2</sup>

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA METODOLOGÍA BIM BUILDING INFORMATION MODELING CON INTERVENTORÍA DE PROCESOS.**

*Figura No. 24 Diagrama de Flujo para la fase Jurídica interventoría de procesos con metodología BIM*



FUENTE: Elaboración Propia

## 7.6 Fichas técnicas

### 7.6.1. Ficha de producción

Figura No. 25 Ficha de producción del servicio

<b>FICHA TECNICA DEL SERVICIO:</b>		<b>BIM INTERVENTORY</b>
<b>TIEMPO DE REALIZACION DEL SERVICIO</b>	<b>3.12</b>	<b>/MINUTOS</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TECNICAS, ADMINISTRATIVAS Y LEGALES DEL SERVICIO</b>		
<p>Servicio específico tiene como objetivo principal garantizar que los diferentes aspectos que esta encierra cumplan con las especificaciones 1.técnicas, 2.administrativas, 3.legales. Con un orden cronológico, establecido para tal fin y que brinden al contratante la seguridad de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los lineamientos técnicos económicos y financieros establecidos.</p>		
<b>EQUIPO HUMANO REQUERIDO</b>	<b>COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO</b>	
Director de la interventoria	<p>El personal ejecutor de la interventoría contara con las habilidades de BIM necesarias y contara con un equipo de trabajo con la cantidad de personas necesarias para la ejecución de la tarea</p>	
Interventor administrativo		
Interventor tecnico		
Interventor juridico		
<b>TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN</b>	<b>1m2/3.12minutos</b>	<b>/MINUTOS</b>
<b>SITIO DE PRESTACION DEL SERVICIO</b>		
<b>SITIO DE PRESTACION DEL SERVICIO</b>	<b>PROYECTO A INTERVENIR</b>	
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO</b>		
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO</b>	<b>Cantidad /tiempo</b>	
Computador con programas aplicables a la metodologia BIM	<b>1m2/3.12minutos</b>	
Camara - dron - celular	<b>1m2/3.12minutos</b>	
<b>TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO</b>	<b>1m2/3.12minutos</b>	<b>MINUTOS</b>
<b>INSUMOS A EMPLEAR</b>		<b>INSUMOS A EMPLEAR</b>
<b>INSUMOS A EMPLEAR</b>	<b>INSUMOS A EMPLEAR</b>	
Escritorios	Servicios	
Papeleria	Aseo	
Mensajeria	Fotografias	
Internet		
<b>INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>		

El servicio prestado por nuestra compañía BIM INTERVENTORY contara con personal calificado para realizar las tareas de interventoría de obra respecto a términos técnicos, administrativos y jurídicos, durante todas las etapas que presentan los hitos de construcción a nivel nacional y de diferentes características como público, privado, arquitectónica y vías. Además de contar con los beneficios que representa el uso de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la ejecución de proyectos de construcción.

### 7.6.2. Ficha de comercialización

Figura No. 26 Ficha de comercialización del producto

FICHA TECNICA DE LA COMERCIALIZACION:		BIM INTERVENTORY	
TIEMPO DE LA COMERCIALIZACION		0.77	/MINUTOS
CARACTERÍSTICAS TECNICAS, ADMINISTRATIVAS Y LEGALES DEL SERVICIO			
<p>Servicio específico tiene como objetivo principal garantizar que los diferentes aspectos que esta encierra cumplan con las especificaciones 1.técnicas, 2.administrativas, 3.legales. Con un orden cronológico, establecido para tal fin y que brinden al contratante la seguridad de que su proyecto se lleve a cabo dentro de los lineamientos técnicos económicos y financieros establecidos.</p>			
EQUIPO HUMANO REQUERIDO		COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
Ingeniero de presupuestos		El personal comercializador de la interventoría conocerá las capacidades de la interventoría BIM contará con un equipo de trabajo con la cantidad de personas necesarias para la ejecución de la tarea	
Auxiliar de presupuestos			
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN		1m2/0.77minutos	/MINUTOS
SITIO DE COMERCIALIZACION		INSTALACIONES BYM INTERVENTORY	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA VENTA			Cantidad /tiempo
Computador con programas aplicables a la metodología BIM			1m2/0.77minut
Oficina			1m2/0.77minut
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO			1m2/0.77minutos MINUTOS
MERCANCIAS Y EMPAQUES		MERCANCIAS Y EMPAQUES	
Escritorios		Servicios	
Papelería		Aseo	
Mensajería		Publicidad	
Internet			
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			

FUENTE: Elaboración Propia

El personal encargado de la comercialización de nuestro producto contara con las capacidades y el conocimiento para dar a conocer el servicio prestado por nuestra compañía BIM INTERVENETORY generando un mercado estable para la compañía. Nuestro personal contara además con la experiencia para realizar propuestas atractivas para el mercado de la construcción a nivel nación y en los diferentes sectores de la construcción permitiendo estar a la vanguardia de las expectativas generadas en el gremio de la construcción del país.

### 7.7.1. Presupuesto de inversión del servicio

Tabla 24 Inversión fija

DESCRIPCION	CLASIFICAR COMO (SELECCIONE)	INVERSIÓN		
		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>Computadores</b>	COMPUTADORES	5	3,000,000	<b>\$ 15,000,000</b>
<b>Arriendo Container</b>	MUEBLES Y ENSERES	1	3,000,000	<b>\$ 3,000,000</b>
<b>Arriendo Oficina</b>	EDIFICIOS	1	3,000,000	<b>\$ 3,000,000</b>
<b>Escritorios</b>	MUEBLES Y ENSERES	5	1,500,000	<b>\$ 7,500,000</b>
<b>Metros laser</b>	HERRAMIENTAS	5	250,000	<b>\$ 1,250,000</b>
<b>Tablet</b>	HERRAMIENTAS	5	1,000,000	<b>\$ 5,000,000</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>\$ 34,750,000</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Para el desarrollo y ejecución del servicio, es necesario contar con recursos previamente establecidos para la inversión fija y los gastos para determinado periodo de tiempo, teniendo en cuenta las actividades a ejecutar,

Podemos visualizar que la inversión fija se necesita un rubro de \$ 34 750.000 que comprende en inversiones requeridas para el proyecto en: inmuebles, vehículos, maquinas, equipos, computadores, herramientas, muebles y enseres, y por otra parte se tiene que tener en cuenta los gastos necesarios dependiendo las necesidades del servicio y sus responsabilidades económicas con un rubro de \$ 45 900.000, presentados en la siguiente tabla:

Tabla 25 Inversión intangible inversión en tecnología gastos preoperativos

Tipo de Gasto	Gastos totales
adecuación de planta	\$ 1,000,000
asesoría del proyecto	\$ 5,000,000
capacitación	\$ 2,000,000
constitución de la sociedad	\$ 200,000
gastos de operación meses improductivos	\$ 2,000,000
investigación de mercado	\$ 1,000,000
investigación técnica y de procesos	\$ 1,000,000
licencias	\$ 7,400,000
patentes	
propiedad intelectual	\$ 1,300,000
registros	
salarios y honorarios meses improductivos	\$ 25,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 45,900,000</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 7.7.2. Presupuesto de costos

Tabla 26 criterios de selección de ubicación

OFICINA			
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA UBICACIÓN	COSTOS ASOCIADOS		
	ESTABLECIMIENTO ARRIENDO	\$ 3,000,000	CANON MENSUAL
	SERVICIO PUBLICO ENERGIA ELECTRICA	\$ 100,000	VALOR MENSUAL
	SERVICIO PUBLICO ACUEDUCTO	\$ 170,000	VALOR MENSUAL
	SERVICIO PUBLICO GAS	\$ 50,000	VALOR MENSUAL
	FLETES Y TRANSPORTE OPERATIVO	\$ 600,000	VALOR MENSUAL

FUENTE: Elaboración Propia

La empresa va estar localizada en la carrera 7 # 45 – 99 de la ciudad de Bogotá, Dicha ubicación es estratégica debido a la gran cantidad de empresas de construcción e interventoría ubicadas en el sector, teniendo en cuenta el direccionamiento del servicio ofrecido, La cual se tienen unos costos mensuales totales asociados de \$ 3.870.050 mensuales.

Tabla 27 Presupuesto de costos de operación fijos

Tipo de Costo	Monto Mensual
acueducto	-
dotación	-
energía	-
fletes y/o transporte operativo	-
insumos internos de operación	\$ 300,000
asesoría técnica	\$ 600,000
dotación personal operación	\$ 200,000
honorarios producción	-
mantenimiento equipos	\$ 150,000
nomina producción auxilio de transporte	-
<b>total:</b>	<b>\$ 1,250,000</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 28 Costos variables unitarios

NOMBRE DEL PRODUCTO		INTERVENTORIA BIM			
PRECIO DE VENTA UNITARIO		\$ 60,650.00			
UNIDAD DE COSTEO		\$ 12,130.00			
Margen de Contribución		42.94%			
MATERIAS PRIMAS	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNIDAD	UNIDADES UTILIZADAS	COSTO TOTAL	CONDICIONES COMERCIALES
Papelería o form	Unidad	1,500.00	5	\$ 7,500.00	30 DÍAS
Cd o usb	Unidad	700.00	5	\$ 3,500.00	
Brochure	Unidad	200.00	5	\$ 1,000.00	
				\$ 0.00	
<b>TOTAL COSTOS DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>				<b>\$ 12,000.00</b>	
OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES:					
MANO DE OBRA PROCESO 1				\$ 13,200.00	
MANO DE OBRA PROCESO 2				\$ 5,500.00	
MANO DE OBRA PROCESO 3				\$ 3,300.00	
MANO DE OBRA PROCESO 4					
GASTOS POR VENTAS COMISIONES (% de P.V.)			1.00%	\$ 606.50	
<b>TOTAL COSTO VARIABLE UNITARIO</b>				<b>\$ 34,606.50</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla anterior se establecieron los costos variables para un metro cuadrado de interventoría, por tipo de interventoría a realizar teniendo en cuenta su impacto en el desarrollo de un proyecto de construcción, teniendo como resultado un costo para la interventoría técnica de \$13.200 m<sup>2</sup>, para la interventoría administrativa \$5.500 m<sup>2</sup> y la jurídica tendrá un costo de \$3.300 m<sup>2</sup>, de igual manera se establecieron los costos de materias primas por un valor de \$12.000 m<sup>2</sup> para un total de costo variable unitario de \$ 34.606 m<sup>2</sup>

### **GASTOS DE ADMINISTRACIÓN**

A continuación, se presentan los gastos anexos de administración de la compañía como gastos con una recurrencia mensual Los **Gastos Administrativos** formarán parte de la cuenta de resultados de una empresa, los cuales, se enumeran por debajo del gasto de los bienes vendidos, y se consideran como otro tipo de gastos dentro de los generales o de ventas Estos **Gastos Administrativos** podríamos eliminarlos sin que afecte a la venta del producto, por tanto, ante recortes en una empresa son los primeros en suprimirse. Lo ideal es que una compañía mida la acción de las ventas con la administración para calcular la parte que se va a destinar a estos

Tabla 29 Gatos fijos de administración y ventas

TIPO DE GASTO	MONTO MENSUAL
asesoría contable	\$ 400,000
bonificaciones a administración	\$ 1,000,000
bonificaciones a producción	
cafetería y aseo	\$ 500,000
caja menor	\$ 450,000
capacitación	\$ 500,000
combustibles	
comisiones ventas	\$ 300,000
comunicación y teléfono	\$ 400,000
correspondencia	\$ 50,000
gastos bancarios	\$ 100,000
gastos representación	\$ 500,000
gastos varios	
monitoreo de alarmas	\$ 400,000
nomina administración auxilio de transporte	
notariales	
otras asesorías	
papelería y útiles de oficina	\$ 60,000
revisoría fiscal	
seguros	\$ 1,000,000
servicio de parqueadero	\$ 600,000
servicios públicos no productivos	
timbres	
transporte administración	
vigilancia	

FUENTE: Elaboración Propia

## 7.8. Proceso de Administración

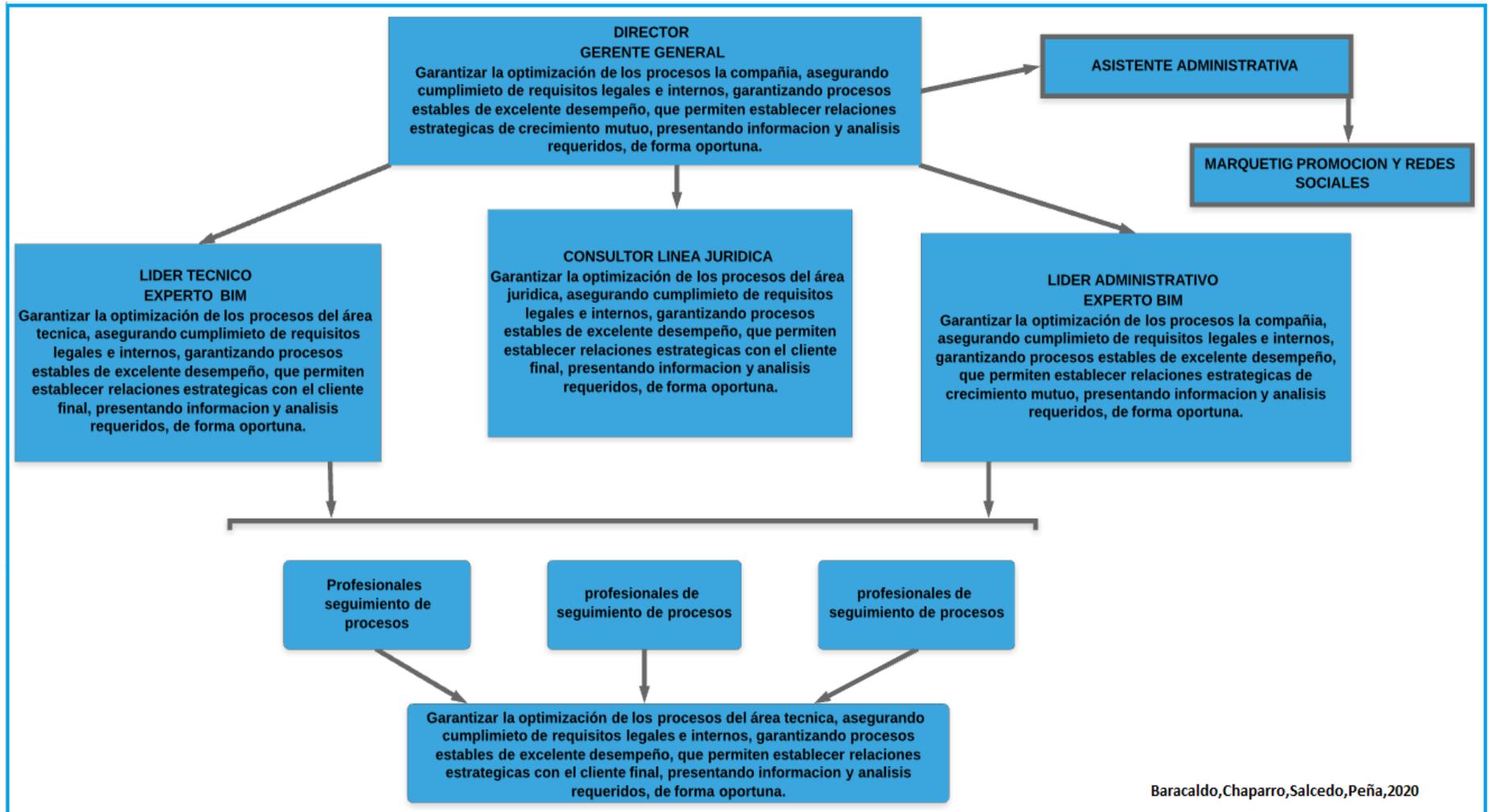
### 7.8.1. Organigrama

La empresa de interventoría de diseños y proyectos bajo la metodología BIM Building Information Modeling es una estructura organizacional, que Justamente permite la eficacia de la empresa, porque se trata de una acción colectiva, que producirá mayores resultados en lo colectivo que resultados con pequeñas acciones individuales. Dentro de los objetivos de la organización se

quiere lograr la cooperación de sus miembros, implementando las reglas y normas las cuales se dirigen al desarrollo de la equidad compromiso y calidad de la institución.

El personal encargado de la comercialización de nuestro producto contará con las capacidades y el conocimiento para dar a conocer el servicio prestado por nuestra compañía BIM INTERVENETORY generando un mercado estable para la compañía. Nuestro personal contará además con la experiencia para realizar propuestas atractivas para el mercado de la construcción a nivel nacional y en los diferentes sectores de la construcción permitiendo estar a la vanguardia de las expectativas generadas en el gremio de la construcción del país.

Figura No. 27 Organigrama BIM INTERVENTORIA



FUENTE: Elaboración Propia

## 7.8.2. Funciones

Figura No. 28 Manual de cargos y funciones BIM INTERVENTORY

MANUAL DE FUNCIONES	BYM INTERVENTORY		
CARGO	RESPONSABLE/CARGO	FUNCIONES	PERFIL
GERENTE	Diego Baracaldo	Garantizar la optimización de los procesos de la compañía, asegurando cumplimiento de requisitos legales, administrativos y técnicos, garantizando procesos estables de excelente desempeño, que permiten establecer relaciones estratégicas de crecimiento mutuo, presentando información y análisis requeridos de forma oportuna.	Profesional en ingeniería civil o afines, con experiencia de 10 años en dirección y residencia de proyectos civiles.
ÁREA FINANCIERA (actividades como: tesorería, contabilidad, facturación, presupuesto, cartera, etc.)	Pablo Chaparro	Realizar procesos administrativos de la compañía, asegurando cumplimiento de requisitos administrativos generados por la compañía BYM INTERVENTORY.	Profesional en ingeniería civil o afines, con experiencia de 5 años en residencia administrativa de proyectos civiles.
ÁREA TECNICA (Supervisión de actividades, programación de obras, manejo de planos, etc.)	Kevin Espinosa	Gestionar los procesos técnicos en los diferentes proyectos, asegurando cumplimiento de requisitos administrativos generados por la compañía BYM INTERVENTORY.	Profesional en ingeniería civil o afines, con experiencia de 5 años en residencia técnica de proyectos civiles.
ÁREA JURIDICA (actividades como: ventas, comunicación, promoción, investigación y desarrollo, relaciones públicas, etc.)	Edwin Peña	Supervisar procesos jurídicos y presupuestales de la compañía, asegurando cumplimiento de requisitos administrativos generados por la compañía BYM INTERVENTORY.	Profesional en ingeniería civil o afines, con experiencia de 5 años en residencia, generación de presupuestos y ejecución de proyectos civiles.

FUENTE: Elaboración Propia

Las funciones y perfiles de cada cargo se definieron según los requerimientos en el funcionamiento de las actividades a desarrollar en la compañía teniendo en cuenta la especialidad de manejo en obras con énfasis en la metodología BIM

## 7.9. Planeación.

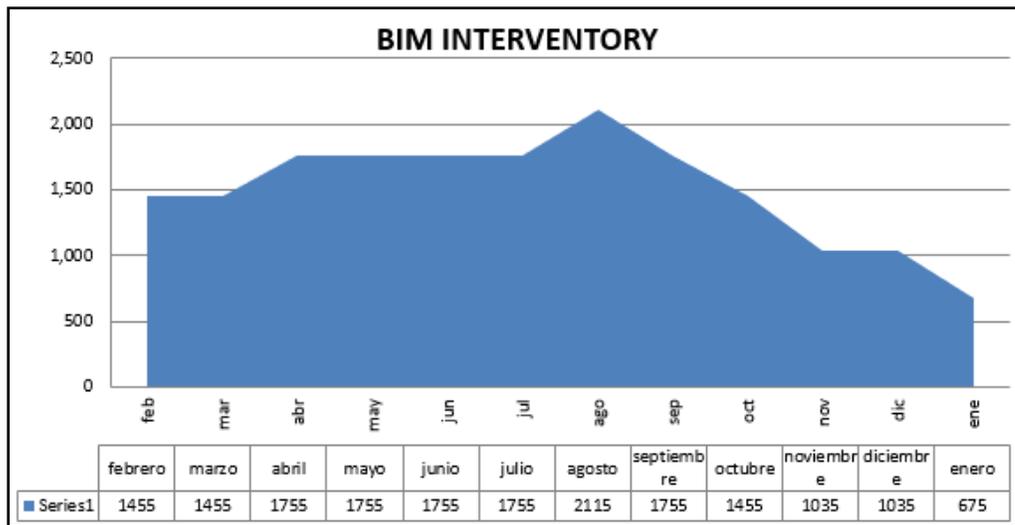
Planeación de ventas a un año, Inicio de ventas mes de febrero

Tabla 30 Planeación de ventas según periodo de tiempo

Periodo	Tipo de Temporada
febrero	Media
marzo	Media
abril	Alta
mayo	Alta
junio	Alta
julio	Alta
agosto	Muy Alta
septiembre	Alta
octubre	Media
noviembre	Baja
diciembre	Baja
enero	Muy Baja

FUENTE: Elaboración Propia

Figura No. 29 Grafica promedio de ventas por periodos mensuales

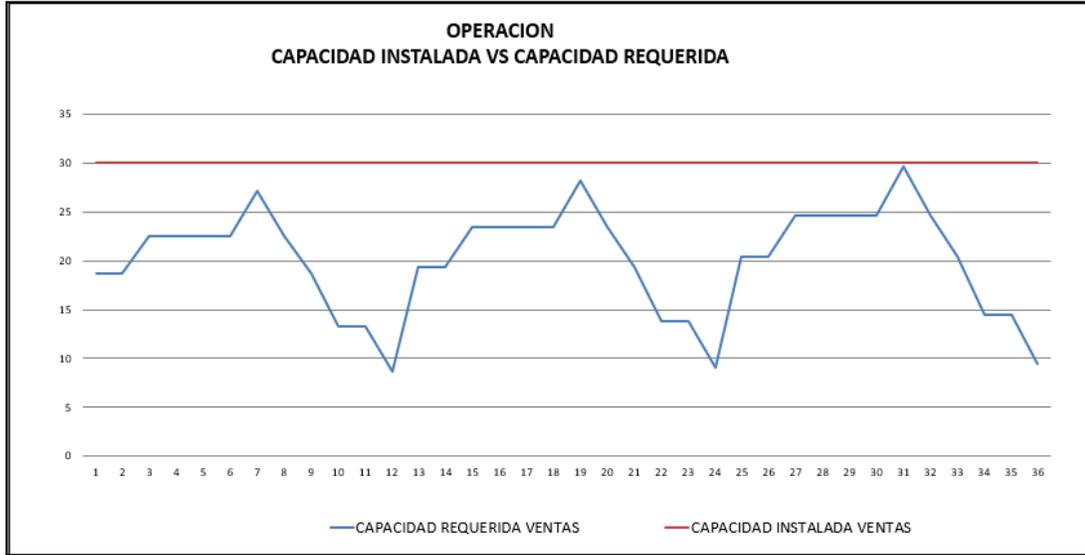


FUENTE: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta la proyección dada anualmente, y los rangos de tiempo en donde la actividad económica tiene mayor movimiento, se obtiene los valores de ventas mensuales con su respectivo

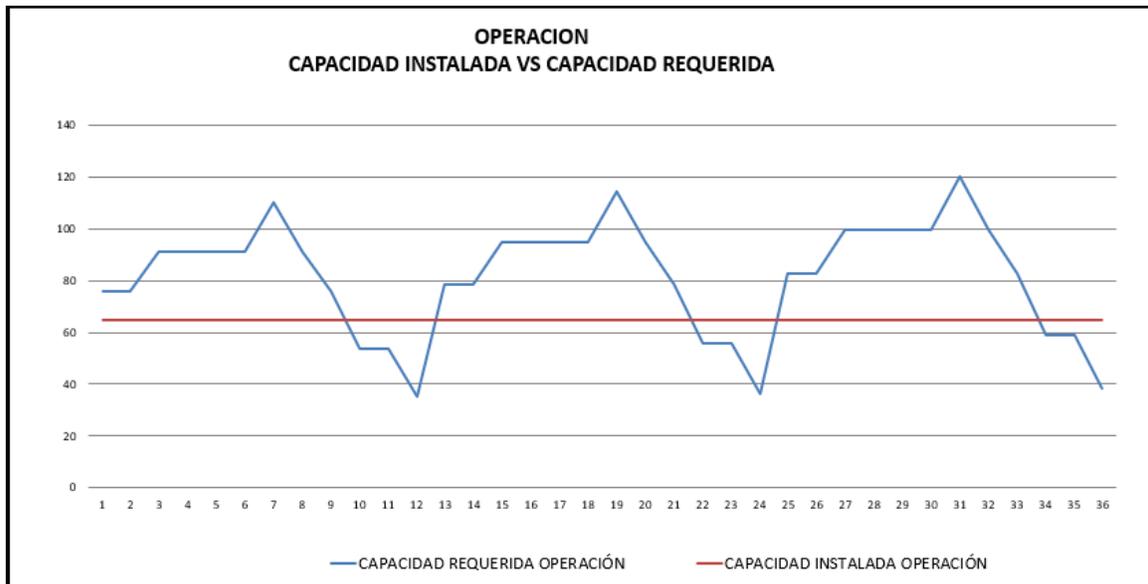
comportamiento de demanda solicitada en el tiempo, visualizando que una buena fecha de inicio de las actividades se puede dar en el mes de febrero, por otra parte, podemos determinar el promedio de m2 a realizar que oscila entre 1400 a 1700 por mes.

Figura No. 30 operación de ventas capacidad instalada vs capacidad requerida



FUENTE: Elaboración Propia

Figura No. 31 operación, capacidad instalada vs capacidad requerida



FUENTE: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta las gráficas 30 y 31, se puede evidenciar la capacidad instalada y la capacidad requerida con los valores proyectados para ofrecer el servicio, en la gráfica de ventas se visualiza que se tiene una muy buena capacidad para las ventas con respecto a lo que se necesita, por otra parte, en la gráfica de operaciones se puede observar que se tiene una capacidad instalada acorde con la operación establecida para el año en operación.

*Tabla 31 aproximación de ventas por meses y años*

<b>Periodo</b>	<b>Unidades m2 año 1</b>	<b>Unidades m2 año 2</b>	<b>Unidades m2 año 3</b>
<b>Febrero</b>	<b>1455</b>	<b>1513</b>	<b>1589</b>
<b>Marzo</b>	<b>1455</b>	<b>1513</b>	<b>1586</b>
<b>Abril</b>	<b>1755</b>	<b>1825</b>	<b>1916</b>
<b>Mayo</b>	<b>1755</b>	<b>1825</b>	<b>1916</b>
<b>Junio</b>	<b>1755</b>	<b>1825</b>	<b>1916</b>
<b>Julio</b>	<b>1755</b>	<b>1825</b>	<b>1916</b>
<b>Agosto</b>	<b>2115</b>	<b>2200</b>	<b>2310</b>
<b>Septiembre</b>	<b>1755</b>	<b>1825</b>	<b>1916</b>
<b>Octubre</b>	<b>1455</b>	<b>1513</b>	<b>1589</b>
<b>Noviembre</b>	<b>1035</b>	<b>1076</b>	<b>1130</b>
<b>Diciembre</b>	<b>1035</b>	<b>1076</b>	<b>1130</b>
<b>Enero</b>	<b>675</b>	<b>702</b>	<b>737</b>

FUENTE: Elaboración Propia

### 7.9.1. Tiempo de prestación del servicio

Tabla 32 prestación del servicio por metro cuadrado en minutos

SERVICIO	TIEMPOS DEL SERVICION		TIEMPO DE VENTAS SERVICIO
	HORAS / HOMBRE	HORAS / MAQUINA	HORAS / HOMBRE (minutos)
<b>BIM INTERBENTORY</b>	<b>3.12</b>		<b>0.77</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Para la realización de la metodología BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos, tienen en cuenta los principales parámetros de guía, en procedimientos de interventoría utilizando dicha modalidad de control en ejecución de obras, en la línea de tiempo establecida para dicho procedimiento observamos que para cada metro cuadrado de servicio o de desarrollo de ejecución de este, estará en un rango de 3.12 minutos por metro cuadrado, teniendo en cuenta los valores hallados en las fichas técnicas del servicio. por otra parte, podemos evidenciar la cantidad de empleados para realizar dicho servicio teniendo en cuenta su jornada laboral en días y horas, visualizando que para los primeros 3 años se tendrá una nómina constante en sus operaciones

Tabla 33 jornada laboral, cantidad de empleados y cargos

EMPLEADOS EN OPERACIÓN														
CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES AÑO 1											
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Director de la interventoría	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor administrativo	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor técnico	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor jurídico	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contador	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
secretaria	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES AÑO 2											
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
Director de la interventoría	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor administrativo	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor técnico	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor jurídico	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contador	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
secretaria	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES AÑO 3											
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36
Director de la interventoría	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor administrativo	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor técnico	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interventor jurídico	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contador	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
secretaria	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EMPLEADOS EN VENTAS														
CARGO	JORNADA LABORAL		NUMERO DE EMPLEADOS MENSUALES AÑO 1											
	DÍAS A LA SEMANA	HORAS AL DIA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
ventas , promoción y oferta	5	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

FUENTE: Elaboración Propia

Para la implementación de la jornada laboral y cantidad de empleados, en la anterior tabla se está mostrando discriminado dos procesos de implementación como lo es el proceso de operación y el proceso de ventas, los cargos que se muestran están contemplados por periodos y se implementaría metodológicamente en nuestra compañía durante 5 días a la semana la cual cada día tendrá una jornada laboral de 8 horas diarias, este personal debe cumplir unos requisitos mínimos según el alcance del cargo pueden ser técnicas, administrativas o jurídicas, esto con el fin de que cada persona tenga actividades específicas a su cargo del tal manera que en el momento que sea solicitado un informe dicha información sea legible y precisa.

### 7.9.2. Tiempo de venta servicio BIM Building Information Modeling con interventoría de procesos

Para el desarrollo de la interventoría de proyectos bajo la metodología Building Information Modeling BIM, se realizó un análisis en cuanto a la segmentación del mercado y cantidad de metros cuadrados a ejecutar para poder cumplir con los gastos operacionales de la compañía, esto nos da como resultado que la capacidad de operación de la compañía es un total de metros cuadrados para el primer año de 18.000 m<sup>2</sup>, con un crecimiento del 9,8% anualmente con lo que se garantiza la estabilidad económica y la rentabilidad de la compañía.

La interventoría de proyectos bajo la metodología Building Information Modeling BIM, tiene un tiempo de ejecución igual al del proyecto en ejecución, debido al alcance que esta tiene y su relación con todas las fases del proyecto, desde su etapa de prefactibilidad hasta la entrega y mantenimiento del inmueble.

### 7.10. Margen de Contribución

Tabla 34 Tabla de contribución

SERVICIO	PROYECCIÓN DE VENTA AÑO 1	PRECIO DE VENTA	COSTO VARIABLE	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	VENTAS ESPERADAS	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN VENTAS	% DE MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PROMEDIO PONDERADO
BIM INTERVENTORY	18,066	\$ 60.650	\$ 36,277	\$ 24,373	\$ 1,095,702,900	100.00%	40.19%	40.19%
				\$ 0	\$ 0	0.00%	0%	0.00%
				\$ 0	\$ 0	0.00%	0%	0.00%
				\$ 0	\$ 0	0.00%	0%	0.00%
					\$ 1,095,702,900	100.00%		40.19%

FUENTE: Elaboración Propi

Teniendo en cuenta el análisis de la tabla anterior podemos observar el porcentaje de contribución en ventas, porcentaje de contribución dado equivalente al 40% el cual se obtiene con un promedio de ventas anuales de \$ 18067 metros cuadrados al año, teniendo un costo de variable de \$ 36500 por cada metro cuadrado de servicio y un margen de contribución de \$ 24150 por metro cuadrado.

### 7.11. Plan Financiero

Tabla 35 Resumen de inversión y financiación

	RECURSOS PROPIOS		CREDITO	
ACTIVOS FIJOS	\$	-	\$	28,750,000
CAPITAL DE TRABAJO	\$	47,500,000		50,000,000
<b>Total general</b>	<b>\$</b>	<b>47,500,000</b>	<b>\$</b>	<b>78,750,000</b>
DISTRIBUCION INVERSION		37.62%		62.38%

FUENTE: Elaboración Propia

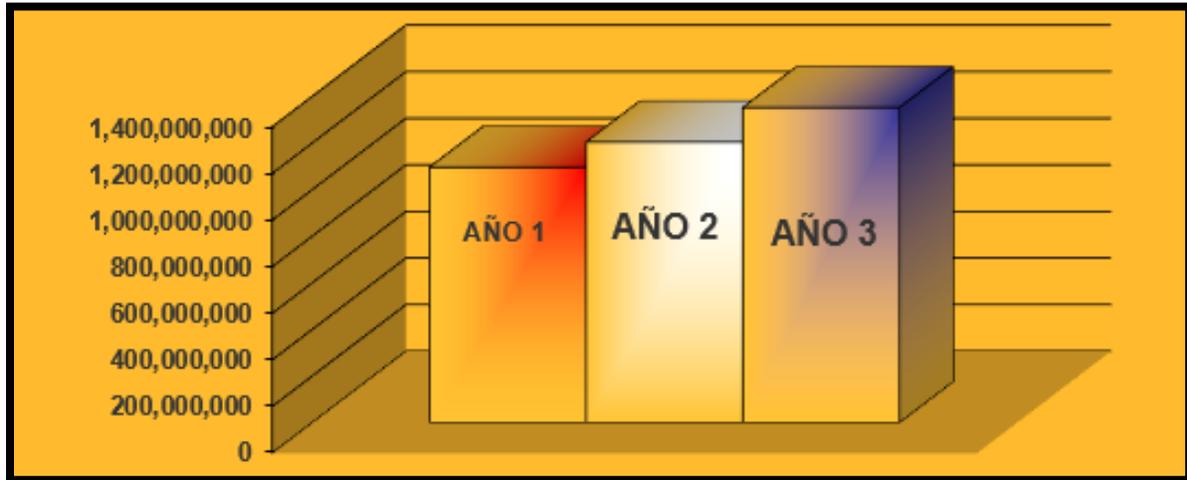
De acuerdo con el análisis de nuestro cuadro de inversión vemos que se iniciaría con un capital de trabajo de recursos propios de \$ 33.000.000 el cual corresponde al 37.61%, también tenemos un crédito por valor de \$ 54.750.000 correspondiente a un 62.39%, el cual está dividido en activos fijos y capital de trabajo y así llegamos a un total de \$ 87.750.000 el cual corresponde a un 100%. De tal manera que ya podamos iniciar las actividades comerciales.

Tabla 36 Ventas proyectadas en los tres primeros años

VENTAS PROYECTADAS AÑOS 2 Y 3			
PERIODO	\$	PROM.MES	CRECIMIENTO ANUAL
AÑO 1	\$ 1,095,702,900	\$ 91,308,575	
AÑO 2	\$ 1,204,145,100	\$ 100,345,425	9.90%
AÑO 3	\$ 1,351,767,200	\$ 112,647,267	12.26%

FUENTE: Elaboración Propia

Figura No. 32 ventas proyectadas en los tres primeros años



FUENTE: Elaboración Propia

En nuestro cuadro de ventas proyectadas en nuestros primeros tres años del ejercicio, tenemos un incremento año a año de un 0.66% esto quiere decir que anualmente podremos salir más rápido de las deudas que se tengan y poder con capitalizar y/o expandir nuestras instalaciones y así poder incrementar nuestras proyecciones de ventas.

Tabla 37 Costos fijos

TIPO DE COSTO	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA	\$ -	\$ -
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 5,800,000	\$ 69,600,000
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 23,468,917	\$ 281,627,000
CREDITOS	\$ 1,385,096	\$ 16,595,313
DEPRECIACION	\$ 869,792	\$ 10,437,500
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 30,654,013</b>	<b>\$ 378,259,813</b>

FUENTE: Elaboración Propia

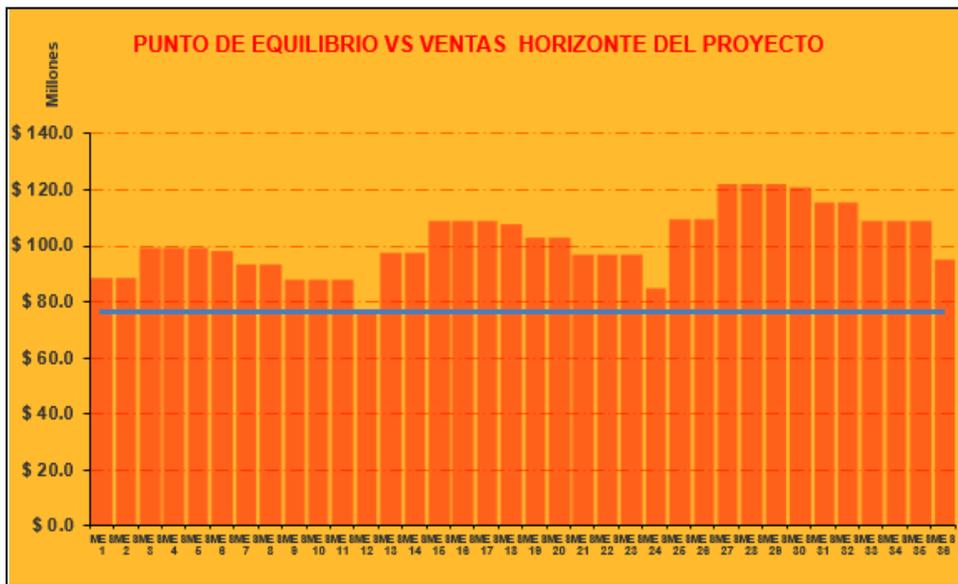


Tabla 38 Punto de equilibrio

PRODUCTOS	VENTAS ANUALES	UNIDADES ANUALES	VENTAS MENSUALES	UNIDADES MENSUALES
INTERVENTORIA BIM	902,925,618	14,887	75,243,802	1,240.62
<b>TOTAL VENTAS ANUALES</b>	<b>\$ 902,925,618</b>	<b>VENTAS MENSUALES</b>	<b>\$ 75,243,802</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

Figura No. 34 punto de equilibrio



FUENTE: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta la estructura de costos y gastos fijos y el margen de contribución de la empresa, se llega a la conclusión que la organización requiere vender \$918.393.424 al año para no perder ni ganar dinero. Se requieren ventas mensuales promedio de 76.5 millones de pesos. al analizar las

proyecciones de ventas se determina que la empresa, en el primer año, alcanza el punto de equilibrio.

Tabla 39 rentabilidad de las ventas mensuales

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
<b>VENTAS</b>	<b>88,245,750</b>	<b>88,245,750</b>	<b>98,616,900</b>	<b>98,616,900</b>
- COSTO DE VENTAS	56,331,167	56,331,167	62,213,567	62,734,400
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>31,914,583</b>	<b>31,914,583</b>	<b>36,403,333</b>	<b>35,882,500</b>
- GASTOS ADMON.	22,068,917	22,068,917	22,068,917	22,068,917
- GASTOS DE VENTAS	2,730,324	2,730,324	3,051,207	3,051,207
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>7,115,343</b>	<b>7,115,343</b>	<b>11,283,210</b>	<b>10,762,376</b>
- OTROS EGRESOS	1,298,958	1,298,958	1,298,958	1,410,938
- PREOPERATIVOS	317,500	317,500	317,500	317,500
<b>UTILIDAD A. DE IMP.</b>	<b>\$ 5,498,885</b>	<b>\$ 5,498,885</b>	<b>\$ 9,666,751</b>	<b>\$ 9,033,939</b>
	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>
	<b>98,616,900</b>	<b>97,403,900</b>	<b>93,158,400</b>	<b>93,158,400</b>
	62,734,400	62,046,400	59,638,400	59,638,400
	<b>35,882,500</b>	<b>35,357,500</b>	<b>33,520,000</b>	<b>33,520,000</b>
	22,068,917	22,068,917	22,068,917	22,068,917
	3,051,207	3,013,677	2,882,321	2,882,321
	<b>10,762,376</b>	<b>10,274,907</b>	<b>8,568,762</b>	<b>8,568,762</b>
	1,410,938	1,410,938	1,410,938	1,410,938
	317,500	317,500	317,500	317,500
	<b>\$ 9,033,939</b>	<b>\$ 8,546,469</b>	<b>\$ 6,840,325</b>	<b>\$ 6,840,325</b>
	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>
	<b>87,639,250</b>	<b>87,639,250</b>	<b>87,639,250</b>	<b>76,722,250</b>
	56,508,000	56,508,000	56,508,000	50,316,000
	<b>31,131,250</b>	<b>31,131,250</b>	<b>31,131,250</b>	<b>26,406,250</b>
	22,068,917	22,068,917	22,068,917	23,468,917
	2,711,558	2,711,558	2,711,558	2,373,786
	<b>6,350,775</b>	<b>6,350,775</b>	<b>6,350,775</b>	<b>563,547</b>
	1,410,938	1,410,938	1,410,938	1,410,938
	317,500	317,500	317,500	317,500
	<b>\$ 4,622,337</b>	<b>\$ 4,622,337</b>	<b>\$ 4,622,337</b>	<b>\$ -1,164,891</b>

FUENTE: Elaboración Propia

El estado de perdidas y ganancias proyectado para el primer año, muestra que las metas de ventas son suficientes para cubrir los costos y gastos totales. la rentabilidad sobre ventas del proyecto es de 0,53% mensual.

Tabla 40 rentabilidad bruta en el año

	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>
<b>VENTAS</b>	<b>1,095,702,900</b>	<b>1,204,145,100</b>	<b>1,351,767,200</b>
INV. INICIAL	0	0	0
<b>TOTAL COSTO DE VENTAS</b>	<b>701,507,900</b>	<b>764,577,600</b>	<b>848,307,200</b>
<b>UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas)</b>	<b>394,195,000</b>	<b>439,567,500</b>	<b>503,460,000</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.)</b>	<b>89,623,981</b>	<b>132,725,702</b>	<b>193,526,995</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.)</b>	<b>69,218,669</b>	<b>115,196,408</b>	<b>184,300,362</b>
<b>IMPUESTOS</b>	22,842,161	36,862,851	57,133,112
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ 46,376,508</b>	<b>\$ 78,333,557</b>	<b>\$ 127,167,250</b>

FUENTE: Elaboración Propia

El estado de resultados en el primer año, muestra una utilidad por 46,38 millones de pesos. la rentabilidad bruta es del 35,98% anual. La rentabilidad operacional es del 8,18% anual. la rentabilidad sobre ventas es de 4,23% anual.

## **8. CAPITULO 8 CONCLUSIONES.**

### **8.1. De la investigación del servicio de interventoría Building Information Modeling BIM**

A partir de la investigación realizada y el análisis de la metodología del Building Information Modeling BIM, se logra comprobar desde lo teórico, que una adecuada aplicación de la metodología Building Information Modeling BIM en la interventoría de proyectos, ayuda a reducir sobrecostos y reprocesos en las fases de planeación y ejecución de los proyectos de construcción, lo que contribuye a la entrega de un mejor proyecto y al aumento de la productividad del sector de la construcción.

La metodología Building Information Modeling BIM, se desarrollará como una forma de gestionar los proyectos en todas las etapas de un proyecto, al verificar las dimensiones podemos encontrar como se facilita la gestión administrativa, técnica y jurídica en cada una de las dimensiones de la metodología, permitiendo que los proyectos se desarrollen de forma adecuada para el disfrute del usuario.

Por otra parte, la incorporación en la construcción, de nuevas tecnologías en los procesos de trabajo técnico, administrativo y jurídico, están siendo directamente impactadas con la llegada de la metodología Building Information Modeling BIM, de esta manera justificando la importancia de la nueva manera de desarrollar una interventoría con calidad a la vanguardia de la nueva generación de los procesos de proyectos construcción.

Por medio de esta investigación, podemos concluir que la interventoría mediante el Building Information Modeling BIM agiliza los procesos y así mismo visualiza el estado de avance, también identifica que falencias se están presentando de tal manera que se pueda dar su respectiva solución evitando reprocesos constructivos y administrativos, esta herramienta es

muy útil porque nos permite la trazabilidad del proyecto desde un inicio permitiendo un control del gestionamiento de las actividades de dicho proyecto.

## **8.2. De la empresa.**

De acuerdo con el análisis realizado en cuanto a la implementación de la metodología Building Information Modeling BIM en el país y en el sector de la interventoría de proyectos de construcción, evidenciamos que es un proyecto innovador debido a la poca implementación en el mercado actual del sector de la construcción, teniendo en cuenta que la interventoría de proyectos con Building Information Modeling BIM genera un impacto positivo en el desarrollo y un valor agregado en cuanto al control de cada fase de ejecución de un proyecto de construcción, se proyecta un crecimiento anual del **9,8%**, lo cual nos indica que al ser un proyecto nuevo en el mercado su segmento es bastante amplio, generando un crecimiento constante.

El presente proyecto cuenta con cualidades específicas las cuales facilitan su realización y efectividad en el momento de realizarse, entre estas encontramos el valor agregado de la interventoría al usar la metodología Building Information Modeling BIM, la posibilidad de ser parte de todo el ciclo de vida de los proyectos de construcción, la ejecución de la interventoría tiene costos de producción relativamente bajos a comparación de otros emprendimientos, esto sin afectar el producto final y los ingresos correspondientes de la empresa.

Por otra parte, este proyecto, se está direccionando a un mercado en crecimiento ya que en Colombia, se está incorporando e implementando la utilización de la metodología Building Information Modeling BIM gracias a su acogida positiva en otros sectores del planeta, de esta manera brindando solución a los objetivos planteados, otorgando el soporte técnico, administrativo y jurídico planteado a los clientes que manejen proyectos con la metodología BIM, realizando el control en todas sus fases del proyecto.

Por medio de esta investigación el proyecto cuenta con una serie de herramientas las cuales permite tener un control en cualquier aspecto, ya sea jurídica, administrativa o constructivamente de tal manera que dichas herramientas que se ofrecen ayuden al constructor a tener un mejor manejo de

los proyectos, en Colombia la interventoría de construcciones al momento de usar la metodología Building Information Modeling BIM tendrá un gran cambio de acuerdo a las mejoras propuestas por nuestra empresa esto también influirá económicamente ya que al momento de que las empresas constructoras se enteren de nuestro servicio querrán ponerse a la par de los otros proyectos.

### **8.3. Del proyecto financiero.**

Según el modelo financiero que se plantea en la formación de la empresa BIM INTERVENTORY encontramos un capital inicial de \$ 49.000.000 el cual corresponde a un 38.36% de recursos propios y un 61.64% de créditos bancarios, para lo cual se proyecta en el primer año unas ventas por \$ 1095.7 millones y un crecimiento en el segundo año del 9.90% y en el tercer año 12.26%, de esta proyección de ventas se establecen unos costos fijos de \$ 363 millones anuales en donde el 73% corresponden a gastos administrativos, el 19% de costos de producción, una depreciación del 3% y para el pago de créditos un 5%.

La compañía cuenta con un margen de contribución del 40.19%, con lo que se puede concluir que el punto de equilibrio se alcanza en el primer año de trabajo, logrando un 0.56% de rentabilidad en ventas mensuales, generando una rentabilidad bruta del 35.98%.

Teniendo en cuenta los anteriores indicadores podemos concluir que el proyecto es viable económicamente, presentando una tasa interna de retorno y una tasa de rentabilidad promedio anual del 54.87%.

Con relación a estos datos el proyecto cuenta con un valor presente neto de \$ 64.586.686, con lo cual obtendríamos un periodo de recuperación de la inversión en el tercer año de ejecución del proyecto.

La empresa al primer año presenta que por cada peso de pasivo corriente se tienen \$1.38 pesos de activos líquidos corrientes para cubrirlos, adicionalmente al término del primer año se obtiene un nivel de endeudamiento del 64.88%

## 9. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO

1. **Acta - Act:** Documento que sirve para dejar constancia de una actuación contractual o describir lo tratado en una reunión o visita, mencionando los compromisos y actividades pactadas, indicando el responsable de cada uno de ellas y el plazo para su ejecución.
2. **Acta De Inicio Contrato De Interventoría- Act of Initiation of the Intervention Contract:** Documento que suscribe el Contratante y el Interventor, en el cual se estipula la fecha de inicio del plazo de ejecución del contrato de interventoría.
3. **Acta De Inicio De Proyectos De Interventoría- Act of Initiation of Audit Projects:** Documento que suscribe el Contratante y la interventoría en el cual se estipula la fecha de iniciación del Proyecto de Interventoría derivado del contrato de obra. A partir de dicha fecha se inicia a contabilizar el plazo del proyecto de interventoría y se establece la fecha última para la entrega de lo pactado en el objeto del contrato.
4. **Acta de recibo y aprobación de diseños- Certificate of receipt and approval of designs:** Documento mediante el cual el contratista hace entrega y el Interventor recibe a satisfacción los planos, memorias, aprobaciones y demás documentos ejecutados en la etapa de estudios y diseños.
5. **Acta de seguimiento del contrato- Record of contract monitoring:** Documento en el que se describe el estado de ejecución del objeto contractual en el momento en que se realiza el seguimiento, dejando constancia de las obligaciones y actividades pactadas e indicando el responsable de cada una de ellas. Debe estar suscrita por quienes intervienen.
6. **Acta de Ajustes en contratos de Interventoría – Act of adjustmensts in Interventory contracts:** Documento contractual mediante el cual se registra en la forma y con la periodicidad prevista en el contrato, los incrementos en los costos de personal y otros costos directos iniciales del contrato de Interventoría.
7. **Acta de Comité Técnico - Minutes of the Technical Committee:** Documento mediante el cual se deja constancia del control y seguimiento al avance físico, financiero, presupuestal, administrativo y legal del contrato y compromisos que deben realizarse de acuerdo con las necesidades de este. El contenido de las actas no modifica por sí mismo el contrato suscrito entre las partes, cualquier disposición en contrario se tendrá por no escrita.

8. **Acta de Costos - Cost Act :** Documento contractual mediante el cual se reconocen los costos mensuales de personal y otros costos directos, causados por la Interventoría durante la ejecución del contrato.
9. **Acta de Modificación de Cantidades de Obra- Act of Modification of Work Quantities:** Documento en el cual se relacionan las modificaciones en las cantidades de obra del contrato y se incluyen los ítems de precios no previstos con sus cantidades debidamente aprobados, de acuerdo con las necesidades del proyecto. Mediante esta acta no podrán modificarse los montos de los rubros presupuestales establecidos en el contrato de obra, ni los montos de los rubros de inversión determinados en el registro presupuestal, sin previa modificación contractual. Con base en esta acta se elaboran las actas de recibo parcial de obra correspondientes.
10. **Acta de Reunión- Minutes of Assembly:** Acta que debe ser diligenciada por las partes intervinientes cuando no corresponda a una Reunión de Comité Técnico. El contenido de las actas no modifica por sí mismo el contrato suscrito entre las partes, cualquier disposición en contrario se tendrá por no escrita.
11. **Acta de Reunión Técnica Inicial- Act of Initial Technical Meeting:** Documento que se elabora, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la orden de inicio del Contrato de Interventoría con el fin de establecer el procedimiento para el inicio de las obras.
12. **Acta de Suspensión o Ampliación de la Suspensión del Contrato - Act of Suspension or Extension of the Suspension of contract:** Documento contractual mediante el cual el contratante y el Contratista acuerdan con fundamentos técnicos y jurídicos la suspensión del plazo de ejecución del contrato o ampliación de la suspensión, indicando la fecha prevista de reanudación. El Contratista se obliga a actualizar las pólizas y garantías, ampliando la vigencia de éstas por el término de la suspensión.
13. **Aclaración de Cabida y/o Linderos- Clarification of Fit and/or Linder's:** Trámite requerido en caso de que sea necesaria la actualización de cabida y/o linderos para la adquisición o expropiación de inmuebles necesarios para la ejecución de proyectos de infraestructura de transporte
14. **Análisis Estructural - Structural Analysis:** Acción o proceso de analizar el modelo desde un punto de vista estructural, o una declaración de los resultados del análisis del modelo
15. **Auditoría- Audit:** Control de un trabajo realizado por una persona distinta a la que lo ha realizado y sin responsabilidad en el proceso (independencia). Normalmente esta persona que

realiza el control (auditor) está especialmente cualificada y entrenada para realizarlo. Si la persona que realiza el control pertenece a la organización, se trata de una auditoría interna, y si pertenece a una organización distinta, habitualmente especializada en realizar este tipo de trabajos, se trata de una auditoría externa.

16. **Área Construida - Constructed Area:** Área cubierta dividida con muros y que es parte esencial del uso del inmueble como dormitorios, cocina y baños, y su uso es como unidad de vivienda, no incluyen patios ni corredores; también son áreas construidas las bodegas, de uso comercial o industrial, que en la ficha predial se describen en forma independiente de las viviendas.
17. **Área Total del Predio - Total Area of the Property:** Corresponde a la establecida en la Escritura de titularidad y el folio de matrícula inmobiliaria.
18. **BIM Manager - BIM Manager:** Persona de la organización del proyecto encargada de que el modelo combinado de todas las disciplinas sea coherente y se ajuste a las reglas o normas aplicables.
19. **Calidad – Quality :** totalidad de características de un producto que lo hacen apto para su uso o propósito y a su vez provee la aptitud para satisfacer unas necesidades muy explícitas. Se dimensiona teniendo en cuenta factores como: desempeño, factibilidad de uso, seguridad, disponibilidad, confiabilidad, afectación al medio ambiente, economía, estética.
20. **CAD - CAD :** Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos por ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo como el tablero, la escuadra o el compás. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.
21. **Coordenada - Coordinate:** Es la posición asociada a una instalación, piso, espacio, componente o montaje.
22. **Contrato - Contract:** Es el acto jurídico generador de obligaciones, que se celebra entre dos partes, en el cual se establecen los valores, cantidades y parámetros que rigen las actividades a desarrollar durante su ejecución, así como la naturaleza de los trabajos, derechos y obligaciones de las partes y los plazos para su liquidación.
23. **Dedicación Hombre/Mes - Human/Month Dedication :** Unidad que define la dedicación de participación mensual del personal en desarrollo de un contrato específico.

24. **Detección de colisiones - Collision Detection:** Procedimiento que consiste en localizar las interferencias que se producen entre los objetos de un modelo o al superponer los modelos de varias disciplinas en un único modelo combinado.
25. **Desarrollo Sostenible - Sustainable Development:** El que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.
26. **Diseño y construcción virtual - Virtual design and construction:** Proceso de diseño y construcción digital con el fin de planificar y prever problemas antes del inicio de la construcción real. Término que con frecuencia se utiliza como sinónimo de BIM.
27. **Divergencia - Divergence:** Falta de acuerdo entre los actores que intervienen en las actividades de ejecución, seguimiento y control, que debe ser dirimida por un tercero
28. **Documentos contractuales - Contractual documents:** Conjunto de documentos que forman parte de la contratación y que establecen las características del trabajo realizado y la contraprestación recibida.
29. **Entregables - Deliverable:** Cualquier producto medible y verificable que se elabora y proporciona al cliente para completar un proyecto o parte de un proyecto. El avance del trabajo en el proyecto debe ser medido monitoreando el avance en los entregables.
30. **Especificación - Specification:** Identificación de los requisitos de los objetos incluyendo la posterior selección de productos durante la instalación y sustitución.
31. **Estudio de Títulos - Study of Titles:** Análisis de la situación jurídica y la tradición del inmueble, el cual determina quién es el dueño actual del inmueble, La existencia de posibles gravámenes tales como, hipotecas, administraciones, afectación a vivienda familiar y embargos, mediante una revisión al certificado de libertad y tradición y a las escrituras antecedentes.
32. **Factor Multiplicador - Multiplier Factor:** Es el factor mediante el cual se afectan los Costos de Personal en desarrollo del contrato de Interventoría, el cual debe considerar, entre otros aspectos: Cargas por concepto de seguridad social, aportes parafiscales y prestacionales, viáticos que no estén establecidos como reembolsables, gastos de administración, costos de financiamiento, gastos por contingencias e imprevistos, impuestos, tasas y contribuciones, seguros, utilidad y demás costos indirectos causados durante la ejecución del contrato y demás

costos que se presenten para la liquidación de los contratos de obra y de interventoría, el acompañamiento en eventuales procesos sancionatorios y demás contingencias que se puedan presentar.

33. **Ficha Predial - Property Sheet:** Documento de carácter técnico y jurídico en el que se registra el resultado específico de cada una de las franjas de terreno requeridas para la ejecución de proyectos de infraestructura de transporte; este documento lo integran los componentes técnico y topográfico, definidos anteriormente.
34. **Garantía- Warranty:** Contrato que se exige para proteger al Contratante contra el riesgo de incumplimiento por parte del proponente o del Contratista, según el caso, durante la vigencia de la licitación, la ejecución del contrato o la terminación del mismo.
35. **Gestión de la Información - Information Management:** Tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información.
36. **Incumplimiento Non-compliance:** “No cumplimiento del contratista de cualquiera de las obligaciones a su cargo derivadas del contrato celebrado, las cuales afecten de manera grave y directa la ejecución del contrato, pudiendo conducir a su paralización”
37. **Índice o Indicador de Gestión - Management Index or Indicator:** Expresión cualitativa o cuantitativa que permite observar o describir características, situaciones, comportamientos o tendencias en un fenómeno observado, respecto de objetivos y metas deseadas o esperadas, con el fin de poder evaluar el desempeño en el tiempo de un proceso o proyecto. Se construye generalmente, como un cociente entre logrado y esperado.
38. **Informe de ejecución - Implementation report:** Aquel en el cual el contratista presenta la relación de las actividades efectuadas en cumplimiento de cada una de las obligaciones contractuales pactadas.
39. **Informe de interventoría o supervisión - Intervention or supervision report:** Documento a través del cual el interventor o el supervisor de un contrato da cuenta a la Universidad sobre la ejecución material y financiera del acuerdo de voluntades, pudiendo dar a conocer situaciones irregulares o dificultades que ameritan la adopción de medidas administrativas o judiciales para salvaguardar los intereses de la entidad y el erario.
40. **Inspección - Inspection:** Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones.

41. **Interoperabilidad - Interoperability:** Capacidad de diversos sistemas (y organizaciones) para trabajar juntos sin problemas, sin pérdida de datos y sin un esfuerzo especial. La interoperabilidad puede referirse a sistemas, procesos, formatos de archivo, etc.
42. **Interventoría- Intervention :** Hace referencia al proceso de evaluación y seguimiento técnico, administrativo, financiero, legal, sobre los contratos de obra suscritos entre entidades públicas y/o privadas para la ejecución de actividades.
43. **Interventoría Administrativa - Administrative Intervention:** Se refiere a la supervisión, control y verificación de todos los aspectos administrativos del contrato, encaminadas a impulsar la ejecución del mismo y verificar el cumplimiento por parte del contratista de los trámites y diligencias que debe realizar.
44. **Interventoría Técnica - Technical Intervention:** Se refiere a la supervisión, control y verificación, de todos los aspectos relacionados con la ejecución física del contrato y el control de calidad y especificaciones técnicas de las obras, bienes, trabajos, servicios o actividades objeto del contrato.
45. **Interventoría Financiera - Financial Intervention:** Es la verificación que se hace sobre las inversiones, de acuerdo a la necesidad real y a los principios de economía, eficiencia y efectividad, lo cual implica tomar las decisiones que eviten sobrecostos, actividades, bienes, servicios u obras que en el desarrollo del contrato se detecten como innecesarios.
46. **Interventor- Controller:** Persona natural o jurídica que está encargada de efectuar el control técnico, administrativo, financiero, legal, ambiental, social y de seguridad integral, por medio de la vigilancia y seguimiento al cumplimiento del contrato y a las obligaciones del contratista, durante la ejecución de un proyecto. En los contratos de consultoría, el Interventor revisará y aprobará cada uno de los productos de los Estudios y Diseños.
47. **Licencia Ambiental - Environmental License:** Autorización que otorga la Entidad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual está sujeta al cumplimiento por parte del beneficiario de esta de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso,

aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad. El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deben ser claramente identificados en el respectivo estudio de impacto ambiental. La licencia ambiental debe obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental

48. **Licencia arqueológica - Archaeological license:** Autorización de intervención, que es expedida a un arqueólogo certificado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) mediante acto administrativo motivado.
49. **Medición extraída del modelo - Measurement extracted from the model:** Obtención de datos de cantidades de un modelo.
50. **Mediciones y Presupuesto - Measurements and Budget:** Conjunto de mediciones y precios de todas las unidades de obra que integran un proyecto y suelen incluir precios unitarios y presupuesto.
51. **Modelado de la información de la construcción - Building Information Modeling:** Proceso de diseñar, construir y operar un edificio o infraestructura usando información orientada a objetos de forma electrónica.
52. **Modelo - Model::** Representación 3D en formato digital de una construcción que almacena tantos datos físicos de un elemento como datos no geométricos como resistencia, material, coste, etc. y la relación entre los diferentes elementos que componen dicha construcción.
53. **Modelo 3D - 3D model:** Modelo geométrico en tres dimensiones.
54. **Modelo arquitectónico - Architectural model:** Es un modelo compuesto sólo por los componentes arquitectónicos del edificio.
55. **Modelo constructivo - Constructive model:** Es el modelo BIM utilizado por el Equipo de Construcción para realizar un análisis constructivo. Este tipo de modelo frecuentemente incluye grúas, andamios y otros medios auxiliares requeridos para la construcción final del edificio.
56. **Modelo as-built - As-built model:** Hace referencia al modelo que recoge la información diseñada corregida según lo ocurrido durante la construcción al final del proyecto.
57. **Modelo de Anteproyecto - Preliminary Draft Model:** Versión inicial del modelo de información, desarrollado por los diseñadores. Utilizado en la fase de Anteproyecto.

58. **Modelo estructural - Structural model:** Modelo que contiene/define el sistema estructural.
59. **Modelo federado - Federated model:** Un modelo que se compone por la adición de varios modelos de distintas disciplinas, siendo necesario trabajar independientemente en cada uno para que se produzcan los cambios en el modelo federado.
60. **Modelo final de diseño - Final design model:** Modelo completo final del equipo de diseño previo al inicio de las obras.
61. **Modelo de información - Information Model:** Estructura de información gráfica que incluye las relaciones, restricciones, parámetros, operaciones... además de las propiedades...y eso es lo que da significado (semántica) a la información.
62. **Modelo de información de activos - Asset information model:** Modelo de información usado para gestionar, mantener y operar un inmueble o infraestructura.
63. **Modelo de Información de la Construcción - Construction Information Model:** Representación digital de las características físicas y funcionales de un proyecto.
64. **Modelo integrado - Integrated model:** Un único modelo que contiene la información de las distintas disciplinas, en el que trabajan colaborativamente todos los agentes.
65. **Modelo de instalaciones - Installation model:** Modelo formado por sólo por los componentes que configuran cualquier instalación a desarrollar dentro del proyecto.
66. **Modelo de proyecto - Project model:** Modelo en el que se define, determinan y justifican técnicamente las soluciones de acuerdo con las especificaciones de la normativa aplicable en cada fase de trabajo.
67. **Modelo Registrado (Visado) - Registered Model (Visa):** Versión final de un modelo digital usado por el equipo de construcción para construir el inmueble o infraestructura. Sobre el que se ha concedido un visado o una licencia.
68. **Nivel de definición - Definition level:** Término colectivo para incluir la cantidad de información gráfica y no gráfica contenida en un modelo.
69. **Nivel de desarrollo - Development level:** Describe el nivel de compleción al cual debe ser desarrollado cada elemento. Nota: No se aplica a los proyectos del Reino Unido. Ver Nivel de Definición.
70. **Nivel de detalle - Level of detail:** Compleción y exactitud de la representación virtual de las formas comparada con sus características físicas y funcionales del objeto real. Ver también Niveles de detalle del modelo.

71. **Niveles de información del modelo - Model information levels:** Descripción del contenido no gráfico de los modelos en cada una de las etapas definidas más utilizado internacionalmente.
72. **No conformidad - Non-conformity:** Incumplimiento de un requisito.
73. **Omniclass - Omniclass::** Es un sistema de clasificación de la industria de construcción. Se usa para muchas aplicaciones, desde organización de bibliotecas de materiales, información del proyecto, para proveer una estructura de clasificación para bases de datos electrónicas.
74. **Parámetros - Parameters:** Variables usadas en funciones o ecuaciones para asignar valores: Coordinadas, dimensiones, materiales, distancia, ángulos, colores, unidades, precio, y muchos más.
75. **Póliza - Policy::** Contrato expedido por una compañía de seguros y que se exige en los contratos con el fin de garantizar las obligaciones del Contratista y así prever los riesgos asociados al contrato.
76. **Plan de Ejecución BIM (BEP) - BIM Implementation Plan (BEP):** Documento en el que se definen las bases, reglas y normas internas de un proyecto que se va a desarrollar con BIM, para que todos los implicados hagan un trabajo coordinado y coherente.
77. **Plan de Manejo Ambiental - Environmental Management Plan:** Documento presentado a la Autoridad Ambiental que contiene el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.
78. **Plazo de Ejecución - Execution Period:** Es el periodo o término que se fija para el cumplimiento de las prestaciones y demás obligaciones derivadas del contrato.
79. **Plan de Inspección, Medición y Ensayo (PIMyE) - Inspection, Measurement and Testing Plan (PIMyE):** Documento que establece para los diferentes ítems de obra o actividades del Contrato, las especificaciones que aplican, los parámetros de control y los criterios de aceptación de proceso, obra, producto o servicio.
80. **Programa de la auditoría - Audit Program:** Conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.
81. **Revisión Modelos - Model Revision:** Se usa para identificar versiones de documentos, dibujos o archivos de modelos.

82. **Riesgo - Risk:** Toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda afectar el desarrollo normal de las funciones de la entidad y el logro de sus objetivos.
83. **Secuencia constructiva - Constructive sequence:** Es el proceso de añadir la línea temporal al modelo. Esto puede ser incorporado en ambos modelos, el de diseño y el de construcción.
84. **Valoración del ciclo de vida - Life cycle valuation:** Metodología para evaluar los impactos acumulados, básicamente de emisiones, que puede generar un determinado objeto a lo largo de todas las etapas de su existencia (inicio, fabricación, distribución, uso y desecho) (Mediavilla, 2017)

## 10. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS

1. **Act - Acta:** Document that serves to record a contractual action or describe what was discussed in a meeting or visit, mentioning the commitments and activities agreed, indicating the person responsible for each of them and the deadline for its implementation.
2. **Act of Initiation Contract of Intervention - Acta De Inicio Contrato De Interventoría:** Document signed by the Contracting Party and the Interventory, which stipulates the start date of the period of execution of the intervention contract.
3. **Act of Initiation of Intervention Projects - Acta De Inicio De Proyectos De Interventoría:** Document signed by the Contractor and the intervention in which the date of initiation of the Draft Intervention derived from the construction contract is stipulated. From that date, the deadline for the draft intervention begins to be posted and the last date for the delivery of what was agreed in the object of the contract is set.
4. **Minutes of receipt and approval of designs - Acta de recibo y aprobación de diseños:** Document by which the contractor delivers and the Interventory receives to satisfaction the plans, reports, approvals and other documents executed at the stage of studies and designs.
5. **Act of follow-up of the contract - Acta de seguimiento del contrato:** Document describing the state of execution of the contractual object at the time of the follow-up, recording the obligations and activities agreed and indicating the person responsible for each of them. It must be subscribed by those who intervene.
6. **Act of Adjustments in Intervention Contracts - Acta de Ajustes en contratos de Interventoría:** A contractual document by which it is recorded in the form and periodicity provided for in the contract, increases in personnel costs and other initial direct costs of the Intervention contract.
7. **Technical Committee Act - Acta de Comité Técnico:** Document that records the control and follow-up to the physical, financial, budgetary, administrative and legal progress of the contract and commitments to be made in accordance with the needs of the contract. The content of the minutes does not change by itself the contract entered into between the parties, any provision to the contrary shall be taken as unwritten.
8. **Cost Act - Acta de Costos:** Contractual document recognizing the monthly personnel costs and other direct costs, caused by the Intervention during the execution of the contract.

9. **Act of Modification of Work Quantities - Acta de Modificación de Cantidades de Obra:** Document in which changes in the work quantities of the contract are related and include the price items not provided for with their duly approved quantities, according to the needs of the project. This minute may not change the amounts of the budget items set out in the construction contract, nor the amounts of the investment items determined in the budget register, without prior contractual modification. On the basis of this minutes, the corresponding partial declarations of receipt of work are drawn up.
10. **Minutes of Assembly - Acta de Reunión:** Act to be taken by the intervening parties where it does not correspond to a Technical Committee Meeting. The content of the minutes does not change by itself the contract entered into between the parties, any provision to the contrary shall be taken as unwritten.
11. **Act of Initial Technical Meeting - Acta de Reunión Técnica Inicial:** Document that is prepared, within three (3) working days following the order for the com/start of the Contract of Intervention in order to establish the procedure for the com/her comlating works.
12. **Act of Suspension or Extension of the Suspension of contract - Acta de Suspensión o Ampliación de la Suspensión del Contrato:** A contractual document by which the contractor and the Contractor agree on technical and legal grounds the suspension of the period of performance of the contract or extension of the suspension, indicating the expected date of resumption. The Contractor undertakes to update the policies and guarantees, extending the validity of these by the term of the suspension.
13. **Clarification of Fit and/or Linder's - Aclaración de Cabida y/o Linderos:** Required processing if it is necessary to update a place and/or borders for the acquisition or expropriation of properties necessary for the execution of transport infrastructure projects
14. **Structural Analysis - Análisis Estructural:** Action or process of analyzing the model from a structural point of view, or a statement of the results of the model analysis
15. **Audit - Auditoría:** Control of work performed by a person other than the person who has done so and without responsibility in the process (independence). Normally this person who performs the control (auditor) is specially qualified and trained to carry it out. If the person performing the control belongs to the organization, it is an internal audit, and if you

belong to a different organization, usually specialized in performing this type of work, it is an external audit.

16. **Constructed Area - Área Construida:** Covered area divided with walls and that is an essential part of the use of the property as bedrooms, kitchen and bathrooms, and its use is as a housing unit, do not include patios or corridors; also are areas built the wineries, for commercial or industrial use, which in the property sheet are described independently of the houses.
17. **Total Area of the Property - Área Total del Predio:** Corresponds to that established in the Writing of Ownership and the folio of real estate license plate.
18. **BIM Manager - BIM Manager:** Person in the project organization responsible for consistently adjusting the combined model of all disciplines to the applicable rules or standards.
19. **Quality - Calidad:** all the characteristics of a product that make it suitable for use or purpose and in turn provides the aptitude to meet very explicit needs. It is sized taking into account factors such as: performance, feasibility of use, safety, availability, reliability, environmental affectation, economics, aesthetics.
20. **CAD:** Computer-aided design. Computer tool that facilitates the elaboration of designs and drawings by computer, replacing classic drawing tools such as the board, square or compass. The features that handle these applications are of a geometric type, with little or no possibility to add more information.
21. **Coordinate - Coordenada:** This is the position associated with an installation, floor, space, component, or assembly.
22. **Contract- Contrato:** It is the legal act generating obligations, which is concluded between two parties, which lays down the values, quantities and parameters governing the activities to be carried out during their implementation, as well as the nature of the parties' work, rights and obligations and the time limits for their liquidation.
23. **Human/Month Dedication - Dedicación Hombre/Mes:** A unit that defines the dedication of monthly participation of staff developing a specific contract.
24. **Collision Detection - Detección de colisiones:** A procedure to locate interference that occurs between objects in a model or by overlaying models from multiple disciplines in a single merged model.

25. **Sustainable Development - Desarrollo Sostenible:** The one that leads to economic growth, the rise of quality of life and social welfare, without depleting the base of renewable natural resources on which it is based, nor deteriorating the environment or the right of future generations to use it to meet their own needs.
26. **Virtual design and construction - Diseño y construcción virtual:** Digital design and construction process in order to plan and anticipate problems before the start of the actual construction. A term that is often used as a synonym for BIM.
27. **Divergence - Divergencia:** Lack of agreement between actors involved in implementation, monitoring and control activities, which must be decided by a third party
28. **Contractual documents - Documentos contractuales:** A set of documents that are part of the contract and that establish the characteristics of the work carried out and the consideration received.
29. **Deliverable - Entregables:** Any measurable and verifiable product that is made and provided to the customer to complete a project or part of a project. The progress of work in the project should be measured by monitoring the progress in deliverables.
30. **Specification- Especificación:** Identification of object requirements including subsequent product selection during installation and replacement.
31. **Study of Titles - Estudio de Títulos:** Analysis of the legal situation and tradition of the property, which determines who is the current owner of the property, The existence of possible levies such as mortgages, administrations, affectation of family housing and embargoes, through a revision to the certificate of freedom and tradition and background deeds.
32. **Multiplier Factor- Factor Multiplicador:** This is the factor by which the Personnel Costs under development of the Intervention contract are affected, which you should consider, among other things: Social security burdens, parafiscal and benefit contributions, travel conditions that are not established as reimbursable, administration costs, financing costs, contingency and contingency expenses, taxes, fees and contributions, insurance, utility and other indirect costs caused during the execution of the contract and other costs that arise for settlement contracts of work and intervention, accompaniment in possible sanctioning processes and other contingencies that may be presented.

33. **Property Sheet - Ficha Predial:** A technical and legal document recording the specific result of each of the strips of land required for the implementation of transport infrastructure projects; this document is composed of the technical and topographical components, defined above.
34. **Warranty - Garantía:** Contract that is required to protect the Contractor against the risk of non-compliance by the proponent or the Contractor, as the case may be, during the term of the tender, the execution of the contract or the termination thereof.
35. **Information Management - Gestión de la Información:** Tasks and procedures applied to the activities of adding, processing and generating to ensure the accuracy and completeness of the information.
36. **Non-compliance - Incumplimiento:** "Failure of the contractor to comply with any of the obligations under his charge arising from the contract concluded, which seriously and directly affect the execution of the contract, and may lead to its paralysis"
37. **Management Index or Indicator - Índice o Indicador de Gestión:** A qualitative or quantitative expression that allows to observe or describe characteristics, situations, behaviors or trends in an observed phenomenon, with respect to desired or expected objectives and targets, in order to be able to evaluate the performance over time of a process or project. It is generally built, as a ratio between achieved and expected.
38. **Implementation report - Informe de ejecución:** The one in which the contractor presents the relationship of the activities carried out in compliance with each of the contractual obligations agreed.
39. **Intervention or supervision report - Informe de interventoría o supervisión:** Document through which the intervener or supervisor of a contract informs the University about the material and financial execution of the will agreement, being able to publicize irregular situations or difficulties that warrant the adoption of administrative or judicial measures to safeguard the interests of the entity and the terrarium.
40. **Inspection- Inspección:** Conformity assessment by means of observation and opinion, accompanied where appropriate by measurement, test/test or comparison with patterns.
41. **Interoperability - Interoperabilidad:** Ability of various systems (and organizations) to work together seamlessly, without data loss and without special effort. Interoperability can refer to systems, processes, file formats, etc.

42. **Intervention - Interventoría:** Refers to the process of evaluation and monitoring technical, administrative, financial, legal, on construction contracts signed between public and / or private entities for the execution of activities.
43. **Administrative Intervention - Interventoría Administrativa:** Refers to the supervision, control and verification of all administrative aspects of the contract, aimed at promoting the execution of the contract and verifying the contractor's compliance with the procedures and measures to be carried out.
44. **Technical Intervention - Interventoría Técnica:** Refers to the supervision, control and verification, of all aspects related to the physical execution of the contract and the quality control and technical specifications of the works, goods, works, services or activities referred to in the contract.
45. **Financial Intervention - Interventoría Financiera:** It is the verification that is made on investments, according to the real need and the principles of economy, efficiency and effectiveness, which involves making decisions that avoid cost over costs, activities, goods, services or works that in the development of the contract are detected as unnecessary.
46. **Controller - Interventor:** Natural or legal person who is responsible for performing technical, administrative, financial, legal, environmental, social and comprehensive security control, through monitoring and monitoring of the performance of the contract and the obligations of the contractor, during the execution of a project. In consulting contracts, the Interventory will review and approve each of the products of the Studies and Designs.
47. **Environmental License - Licencia arqueológica:** Authorization granted by the Environmental Entity competent for the execution of a project, work or activity, which in accordance with the law and regulations may cause serious deterioration to renewable natural resources or the environment or make considerable or notorious modifications to the landscape; which is subject to compliance by the beneficiary's compliance with the requirements, terms, conditions and obligations in relation to the prevention, mitigation, correction, compensation and management of the environmental effects of the project, work or authorized activity. The environmental license shall be implied by all permits, authorizations and/or concessions for the use, use and/or impact of renewable natural resources, which are necessary for the lifetime of the project, work or activity. The use and/or impact of renewable natural resources must be clearly identified in the respective

environmental impact study. The environmental license must be obtained prior to the initiation of the project, work or activity. No project, work or activity will require more than one environmental license

48. **Archaeological license - Licencia arqueológica:** Authorization of intervention, which is issued to an archaeologist certified by the Colombian Institute of Anthropology and History (ICANH) by motivated administrative act.
49. **Measurement extracted from the model - Medición extraída del modelo:** Obtaining quantity data from a model.
50. **Measurements and Budget - Mediciones y Presupuesto:** Set of measurements and prices of all units of work that make up a project and usually include unit prices and budget.
51. **Building Information Modeling - Modelado de la información de la construcción:** Process of designing, building and operating a building or infrastructure using object-oriented information electronically.
52. **Model - Modelo:** 3D representation in digital format of a construction that stores as much physical data of an element as non-geometric data such as strength, material, cost, etc. and the relationship between the different elements that make up that construction.
53. **3D model - Modelo 3D:** Three-dimensional geometric model.
54. **Architectural model - Modelo arquitectónico:** It is a model composed only of the architectural components of the building.
55. **Constructive model - Modelo constructivo:** It is the BIM model used by the Construction Team to perform a constructive analysis. This type of model often includes cranes, scaffolding and other auxiliary means required for the final construction of the building.
56. **As-built model - Modelo as-built:** Refers to the model that collects the designed information corrected according to what happened during construction at the end of the project.
57. **Preliminary Draft Model - Modelo de Anteproyecto:** Initial version of the information model, developed by designers. Used in the Preliminary Draft phase.
58. **Structural model - Modelo estructural:** Model containing/defining the structural system.
59. **Federated model - Modelo federado:** A model that consists of the addition of several models of different disciplines, being necessary to work independently in each one for changes to the federated model to occur.

60. **Final design model - Modelo final de diseño:** Final complete model of the design team prior to the start of the works.
61. **Information Model - Modelo de información:** Graphical information structure that includes relationships, constraints, parameters, operations... in addition to the properties... and that's what gives meaning (semantic) to information.
62. **Asset information model Modelo de información de activos:** Information model used to manage, maintain and operate a property or infrastructure.
63. **Construction Information Model - Modelo de Información de la Construcción:** Digital representation of the physical and functional characteristics of a project.
64. **Integrated model - Modelo integrado:** A single model that contains the information of the different disciplines, in which all agents work collaboratively.
65. **Installation model - Modelo de instalaciones:** Model consisting only of the components that configure any installation to be developed within the project.
66. **Project model - Modelo de proyecto:** Model in which solutions are technically defined, determined and justified according to the specifications of the applicable regulations at each stage of work.
67. **Registered Model (Visa) - Modelo Registrado (Visado):** Final version of a digital model used by the construction team to build the property or infrastructure. On which a visa or license has been granted.
68. **Definition level - Nivel de definición:** A collective term to include the amount of graphical and non-graphical information contained in a model.
69. **Development level - Nivel de desarrollo:** Describes the level of completion at which each element should be developed. Note: Does not apply to UK projects. See Definition Level.
70. **Level of detail - Nivel de detalle:** Completion and accuracy of the virtual representation of the shapes compared to their physical and functional characteristics of the actual object. See also Model Levels of Detail.
71. **Model information levels - Niveles de información del modelo:** Description of the non-graphical content of the models at each of the most internationally defined stages.
72. **Non-conformity - No conformidad:** Non-compliance with a requirement.

73. **Omniclass - Omniclass - Omniclass:** It is a classification system of the construction industry. It is used for many applications, from organization of material libraries, project information, to provide a classification structure for electronic databases.
74. **Parameters - Parámetros:** Variables used in functions or equations to assign values: Coordinates, dimensions, materials, distance, angles, colors, units, price, and many more.
75. **Policy - Póliza:** Contract issued by an insurance company and required in contracts in order to guarantee the Obligations of the Contractor and thus provide for the risks associated with the contract.
76. **BIM Implementation Plan (BEP) - Plan de Ejecución BIM (BEP):** Document defining the internal bases, rules and standards of a project to be developed with BIM, so that all those involved do coordinated and coherent work.
77. **Environmental Management Plan - Plan de Manejo Ambiental:** Document submitted to the Environmental Authority containing the detailed set of measures and activities that, as a result of an environmental assessment, are aimed at preventing, mitigating, correcting or compensating for the properly identified environmental impacts and effects, caused by the development of a project, work or activity. Includes monitoring, monitoring, contingency, and abandonment plans depending on the nature of the project, work or activity.
78. **Execution Period - Plazo de Ejecución:** This is the period or term that is set for the performance of the benefits and other obligations arising from the contract.
79. **Inspection, Measurement and Testing Plan (PIMyE) - Plan de Inspección, Medición y Ensayo (PIMyE):** Document that establishes for the different work items or activities of the Contract, the specifications they apply, the control parameters and the criteria of acceptance of process, work, product or service.
80. **Audit Program - Programa de la auditoría:** Set of one or more audits planned for a given period of time and directed towards a specific purpose.
81. **Model Revision - Revisión Modelos:** Used to identify versions of documents, drawings, or model files.
82. **Risk - Riesgo:** Any possibility of occurrence of that situation that may affect the normal development of the functions of the entity and the achievement of its objectives.

83. **Constructive sequence - Secuencia constructiva:** This is the process of adding the timeline to the model. This can be incorporated into both design and construction models.
84. **Life cycle valuation - Valoración del ciclo de vida:** Methodology for assessing the cumulative impacts, basically of emissions, that can generate a particular object throughout all stages of its existence (start, manufacture, distribution, use and disposal) (Mediavilla, 2017)

## 11. BIBLIOGRAFÍA

### 11.1. Bibliografía básica

#### Referencias

- Abos Jimenez , P. (17 de julio de 2014). *Certificacionpm*. Obtenido de <http://www.certificacionpm.com/no-es-broma-la-metodologia-bim-viene-a-sustituir/>
- Actualicese, D. c. (29 de mayo de 2019). Obtenido de <https://actualicese.com/definicion-de-una-sociedad-limitada/>
- ARGOS. (05 de 01 de 2019). *www.360enconcreto.com*. Obtenido de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-interventoria-en-un-proyecto>
- Berrocal Nieto, R. (febrero de 2017). *Geoinnova*. Obtenido de [https://geoinnova.org/blog-territorio/la-metodologia-bim-en-los-sig/?gclid=EAlaIQobChMI7af14\\_35wIVCYziCh3ogQaXEAAYASAAEgKP9vD\\_BwE](https://geoinnova.org/blog-territorio/la-metodologia-bim-en-los-sig/?gclid=EAlaIQobChMI7af14_35wIVCYziCh3ogQaXEAAYASAAEgKP9vD_BwE)
- BLANCO DIAZGRANADOS, M. (2018). *Cambiando el chip de la construccion,dejando la metodologia tradicional de diseño, CAD para aventurarse a lo moderno de la metodologia BIM*. Bogota.
- Borja Piles, N. (1 de Septiembre de 2016). *riunet.upv.es*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/94613/PILES20-20EGA-F0071.20Impacto20del20BIM20en20la20gestiC3B3n20del20proyecto20y20la20obra20de20Arquitectura3A20Un20proye....pdf?sequence=1>
- CCB Camara de comercio de bogota . (2020). *Como crear una empresa* . Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Eventos-y-capacitaciones/Nuestros-eventos/Cursos-virtuales-gratuitos/Pasos-para-crear-y-formalizar-su-empresa>
- Cice LA ESCUELA PROFECIONAL DE NUEVAS TECNOLOGIAS . (2014). *Cice LA ESCUELA PROFECIONAL DE NUEVAS TECNOLOGIAS* .
- Civilgeeks. (06 de febrero de 2018). *Civilgeeks Ingenieria y Construccion*. Obtenido de <https://civilgeeks.com/2011/08/13/administracion-de-la-construccion/>
- Colombia compra, e. (23 de Diciembre de 2016). *sintesis.colombiacompra*. Obtenido de <https://sintesis.colombiacompra.gov.co/content/supervisiC3%B3n-e-interventorC3ADa-en-contratos-estatales>
- DINERO. (2019). Esta es la tecnología que arrasa en ingeniería y construcción. *Revista Dinero*, <https://www.dinero.com/pais/articulo/bim-la-tecnologia-que-arrasa-en-ingenieria-y-construccion/279013>.

- Franco, J. T. (07 de febrero de 2018). *archdaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/887546/que-es-bim-y-por-que-es-fundamental-en-el-diseno-arquitectonico-actual>
- Galan Amador, M. (Mayo de 2009). *Metodologia de la Investigacion*. Obtenido de <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/05/la-entrevista-en-investigacion.html>
- GONZALES MORALES , E., FAJARDO GARZON, N., & MARULANDA, J. (2017). *PLANEACIÓN BIM: LINEAMIENTOS BASICOS Y BENEFICIOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA FASE DE PLANEACIÓN PARA COMPAÑÍAS DEL SECTOR CONSTRUCTIVO COLOMBIANO* . Bogota .
- Jimenez Restrepo, S. M. (22 de mayo de 2018). *linked in*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/el-papel-de-la-interventor%C3%ADa-en-proyectos-bim-jimenez-restrepo>
- KAIZEN. (s.f.). *Kaizen Arquitectura & Ingenieria*. Obtenido de <https://www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/>
- ley 1796, 2. (13 de Julio de 2016). *alcaldiabogota.gov*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=67884>
- Ley 1882, c. d. (15 de Enero de 2018). *dapre\_presidencia.gov*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201882%20DEL%2015%20DE%20ENERO%20DE%202018.pdf>
- Mejia Fonseca, M. R. (10 de abril de 2012). *repositorio.ufpso*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1395/1/29594.pdf>
- Muñoz Muñoz, H. A. (2015). *Construccion,Interventoria y supervicion tecnica de las edificaciones de concreto estructural*. Bogota: Lemoine.
- OIKOS CONSTRUCTORA. (23 de 01 de 2013). *www.oikos.com.co*. Obtenido de <https://www.oikos.com.co/constructora/noticias-constructora/la-construccion-y-su-estrecha-relacion-con-el-sector-industrial>
- ORTIZ GONZALES , L. F. (2009). *MANUAL DE INTERVENTORÍA PARA LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE CIUDAD BOLÍVAR* . MEDELLIN.
- Peters, C. (marzo de 2018). *CLA Construccion latinoamericana* . Obtenido de <https://www.construccionlatinoamericana.com/bim-en-colombia/132120.article>
- Revista Dinero. (24 de 11 de 2019). *Esta es la tecnología que arrasa en ingeniería y construcción*. Obtenido de <https://www.dinero.com/pais/articulo/bim-la-tecnologia-que-arrasa-en-ingenieria-y-construccion/279013>
- Romero Mera, C. A. (2014). *HISTORIA DE LA INTERVENTORÍA EN COLOMBIA* . Bogota.

Santamaria, L. (29 de agosto de 2019). *Especialistas 3d*. Obtenido de <https://especialista3d.com/ordenador-para-revit-2019/>

Serrano Yuste, P. (29 de marzo de 2019). *Certificadosenergeticos.com*. Obtenido de <https://www.certificadosenergeticos.com/bim-certificacion-ambiental-edificios>

TECNOLOGIAS, C. L. (Agosto de 2014). *Cice LA ESCUELA PROFECIONAL DE NUEVAS TECNOLOGIAS*. Obtenido de <https://www.cice.es/noticia/importancia-bim-manager-autodesk/>

UNIVERSIA. (04 de Septiembre de 2017). *Tipos de investigacion* . Obtenido de <https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>

Universidad Colegio Mayor dE Cundinamarca. (5 de Mayo de 2016). *Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca Unicolmayor*. Obtenido de <http://www.unicolmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=355>

Universidad Industrial de Santander. (2014). *Manual de Supervicion e interventoria ( Bienes, Servicios y obra Publica)*. Bogota .

## **12. ANEXOS**

### **Documentos adjuntos**

1. ESTUDIO DE INVESTIGACION DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCION  
(Documento trabajado en la asignatura de Administración noveno semestre)
2. INVESTIGACION DE LA COMPETENCIA (Documento trabajado en la asignatura de administración noveno semestre)
3. INVESTIGACION DE ANALISI DEL MERCADO (Documento trabajado en la asignatura de administración noveno semestre)
4. INVESTIGACION DEL PLAN DE MARKETING (Documento trabajado en la asignatura de administración noveno semestre)
5. DEL PLAN DE EMPRESA (Cuadros cámara de comercio)
6. Archivos en Word y Power Point
7. Formato de repositorio.
8. Archivo de poster y poster.
9. Articulo relacionado al tema de investigación