

PROYECTO: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS VIS Y MAYOR A VIS PARA LA EMPRESA SHAGEN INGENIERÍA EN BOGOTÁ D.C".

TRABAJO DE GRADO

MARY JOHANNA CÉSPEDES  
TATIANA SOFÍA MOGOLLÓN  
LINA YOHANA RODRÍGUEZ CASTELLANOS  
BIBIANA SÁNCHEZ GROSSO

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
UNIDAD DE PROYECTOS  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE  
PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C.  
2017

PROYECTO: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS VIS Y MAYOR A VIS PARA LA EMPRESA SHAGEN INGENIERÍA EN BOGOTÁ D.C".

MARY JOHANNA CÉSPEDES  
TATIANA SOFÍA MOGOLLÓN  
LINA YOHANA RODRÍGUEZ CASTELLANOS  
BIBIANA SÁNCHEZ GROSSO

Trabajo de grado para optar por el título de especialista en desarrollo y gerencia integral de proyectos

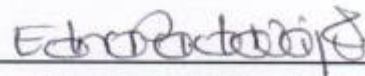
Director  
ECO. EDNA PAOLA NÁJAR, MGP, PMP

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
UNIDAD DE PROYECTOS  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE  
PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C.

2017

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de Grado "Estudio de Prefactibilidad para el Montaje del Departamento de Construcción de Proyectos Inmobiliarios VIS y mayor a VIS para la empresa Shagen Ingeniería en Bogotá D.C.", presentado para optar al Título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, cumple con todos los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.



---

**Eco. Edna Paola Najjar, MGP, PMP**  
**Director Trabajo de grado**

## CONTENIDO

<b>GLOSARIO</b> .....	<b>1</b>
<b>SIGLAS O ABREVIATURAS</b> .....	<b>4</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>1 PERFIL ACTUAL DE PROYECTO</b> .....	<b>15</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	15
1.2 PROPÓSITO DEL PROYECTO .....	15
1.3 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	15
1.4 ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS).....	17
1.4.1 Descripción de las partes interesadas (Stakeholders). .....	17
1.4.2 Análisis de las partes interesadas (Stakeholders).....	17
1.5 REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS STAKEHOLDERS .....	23
1.6 ENTREGABLES PRINCIPALES .....	24
1.6.1 Entregables del proyecto.....	24
1.6.2 Entregables del Trabajo de grado .....	24
1.7 PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL TRABAJO DE GRADO .....	26
1.8 INTERACCIÓN DEL PROYECTO CON SU ENTORNO.....	27
1.8.1 Entorno organizacional.....	27
1.8.2 Análisis Político, Económico, Social, Tecnológico y Ambiental (P.E.S.T.A).....	29
1.8.3 Cinco fuerzas competitivas de Porter.....	31
1.8.4 Análisis DOFA.....	34
1.9 CONCLUSIONES.....	36
1.10 RECOMENDACIONES .....	36
<b>2 IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO</b> .....	<b>37</b>
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	37
2.1.1 Nombre del proyecto.....	37
2.1.2 Propósito del proyecto.....	37
2.1.3 Antecedentes del proyecto .....	37
2.1.4 Justificación y razón de ser del proyecto.....	38
2.1.5 Otros aspectos .....	39
2.2 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO .....	39
2.3 CONCLUSIONES.....	41
2.4 RECOMENDACIONES.....	41

<b>3</b>	<b>ESTUDIOS DE MERCADOS .....</b>	<b>42</b>
3.1	HALLAZGOS.....	42
3.1.1	Estudio de oferta y demanda.....	42
3.2	CONCLUSIONES.....	54
3.2.1	Estudios de oferta y demanda.....	55
3.2.2	Estrategia de comercialización.....	57
3.3	RECOMENDACIONES.....	59
3.3.1	Estudios de oferta y demanda.....	59
3.3.2	Estrategia de comercialización.....	60
3.4	COSTOS Y BENEFICIOS .....	62
3.4.1	Costos .....	62
3.4.2	Beneficios.....	63
<b>4</b>	<b>ESTUDIOS TÉCNICOS.....</b>	<b>64</b>
4.1	HALLAZGOS.....	64
4.1.1	Etapas de ejecución del proyecto .....	64
4.1.2	Etapas de operación del producto del proyecto .....	71
4.2	CONCLUSIONES.....	79
4.2.1	Etapas de ejecución del proyecto .....	80
4.2.2	Etapas de operación del producto del proyecto .....	81
4.3	RECOMENDACIONES .....	87
4.3.1	Etapas de ejecución del proyecto .....	87
4.3.2	Etapas de operación del producto del proyecto .....	92
4.4	COSTOS Y BENEFICIOS .....	98
4.4.1	Etapas de ejecución del proyecto .....	98
4.4.2	Etapas de operación del producto del proyecto .....	98
	• Costos directos.....	98
	• Cargos diferidos .....	98
4.4.3	Beneficios.....	99
<b>5</b>	<b>ESTUDIOS AMBIENTALES .....</b>	<b>100</b>
5.1	HALLAZGOS.....	100
5.1.1	Caracterización ambiental.....	100
5.1.2	Marco normativo ambiental e institucional para el sector de la construcción en Bogotá D.C.....	107
5.1.3	Identificación y cuantificación de impactos ambientales para el Departamento de Construcción.....	113
5.1.4	Identificación y cuantificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.....	117
5.2	CONCLUSIONES.....	118

5.2.1	Identificación de impactos ambientales para el departamento de Construcción .....	118
5.2.2	Identificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo. ....	119
5.3	RECOMENDACIONES .....	122
5.3.1	Identificación de impactos ambientales para el departamento de Construcción .....	122
5.3.2	Identificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo. ....	124
5.4	COSTOS Y BENEFICIOS .....	125
<b>6</b>	<b>ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>126</b>
6.1	HALLAZGOS.....	126
6.1.1	Normativa salarial.....	126
6.1.2	Estrategia y planeación .....	128
6.1.3	Estructura organizacional.....	129
6.1.4	Forma jurídica de la organización y/o constitución de la organización .....	132
6.1.5	Requerimientos y disponibilidad de personal .....	133
6.1.6	Contratos de aprendizaje .....	137
6.1.7	Costos legales y trámites de creación o constitución de una empresa o de integración de nuevas líneas de negocio. ....	140
6.2	CONCLUSIONES.....	144
6.2.1	Normativa Salarial .....	144
6.2.2	Estrategia y planeación .....	144
6.2.3	Estructura organizacional.....	144
6.2.4	Forma jurídica de la organización y/o constitución de la organización .....	144
6.2.5	Requerimientos y disponibilidad de personal .....	144
6.2.6	Contratos de aprendizaje .....	145
6.2.7	Costos legales y trámites de creación o constitución de una empresa o de integración de nuevas líneas de negocio. ....	145
6.3	RECOMENDACIONES .....	145
6.3.1	Estrategia y planeación .....	146
6.3.2	Estructura organizacional.....	147
6.3.3	Áreas estratégicas, de apoyo y de valor .....	147
6.3.4	Requerimientos y disponibilidad de personal .....	148
6.3.5	Contratos de aprendizaje .....	153
6.3.6	Costos legales y trámites de creación o constitución de una empresa o de integración de nuevas líneas de negocio. ....	153
6.3.7	Licencia de construcción .....	154
6.4	COSTOS Y BENEFICIOS .....	155
6.4.1	Costos .....	155
6.4.2	Beneficios • .....	155

<b>7</b>	<b>ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTO, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>156</b>
7.1	HALLAZGOS.....	156
7.1.1	Supuestos macro económicos .....	156
7.1.2	Supuestos micro económicos.....	158
7.2	CLASIFICACION DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS.....	165
7.3	CONCLUSIONES.....	166
7.3.1	Inversiones .....	166
7.3.2	Depreciaciones.....	168
7.3.3	Amortizaciones.....	168
7.3.4	Estado de Resultados del proyecto.....	169
7.3.5	Flujo de caja sin financiación.....	171
7.4	ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN.....	172
7.4.1	Financiación Externa .....	172
7.4.1.1	Alternativa seleccionada .....	173
7.4.2	Financiación Interna .....	174
7.4.3	Estado de resultados del inversionista (Shagen Ingeniería S.A.S.), con financiación .....	175
7.4.4	Flujo de caja del inversionista (Shagen Ingeniería S.A.S.), con financiación 175	
7.4.5	Balance general, con financiación .....	175
7.4	RECOMENDACIONES .....	179
<b>8</b>	<b>EVALUACIÓN FINANCIERA.....</b>	<b>180</b>
8.1	GENERALIDADES.....	180
8.2	HALLAZGOS.....	180
8.2.1	Parámetros.....	180
8.2.2	Calculo de indicadores financieros.....	182
8.2.3	Criterios de aceptación.....	183
8.2.4	Flujo de caja .....	183
8.1.1	ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	188
8.3	CONCLUSIONES.....	189
8.3.1	Parámetro e indicadores financieros .....	189
8.3.2	Análisis de sensibilidad .....	189
8.4	RECOMENDACIONES .....	189
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>191</b>
<b>10</b>	<b>ASPECTOS ESENCIALES DE LA GERENCIA DE TRABAJO DE GRADO 193</b>	
10.1	INICIACIÓN.....	193

10.1.1 Integración.....	193
10.1.2 Interesados.....	193
10.2 PLANEACIÓN .....	195
10.2.1 Análisis de stakeholders del Trabajo de grado.....	195
10.2.2 Documentación de requerimientos y matriz de trazabilidad .....	195
10.2.3 Declaración del alcance .....	195
10.2.4 Work Breakdown Structure (WBS) .....	198
10.2.5 Línea base de tiempo .....	200
10.2.6 Línea base de costo .....	200
10.2.7 Plan de calidad.....	201
10.2.8 Organigrama .....	201
10.2.9 Matriz de asignación de responsabilidades.....	202
10.2.10 Matriz de comunicaciones .....	202
10.3 EJECUCIÓN.....	205
10.4 PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	205
10.5 PROCESO DE CIERRE .....	205
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>208</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>211</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Propuesto.....	10
Figura 2. Flujo de caja del proyecto – Escenario 1 .....	12
Figura 3. Flujo de caja del inversionista .....	13
Figura 4. Análisis Poder / Interés stakeholders del proyecto .....	18
Figura 5. Entorno Organizacional Shagen Ingeniería. ....	28
Figura 6. Cinco fuerzas competitivas de Porter .....	32
Figura 7 Fracción de la demanda a cubrir .....	54
Figura 8. Distribución interesado en comprar vivienda .....	57
Figura 9. Organigrama tipo para una empresa constructora .....	65
Figura 10. Proceso empresas constructoras .....	66
Figura 11. Esquema general del proceso proyecto – construcción.....	68
Figura 12. Plantas piso 1 y 2 actuales de Shagen Ingeniería S.A.S .....	70
Figura 13. Localización Shagen Ingeniería S.A.S.....	71
Figura 14. Uso de los sistemas constructivos .....	73
Figura 15. Mampostería confinada .....	74
Figura 16. Esquema Procedimiento Constructivo .....	74
Figura 17. Industrializado (vaciado en concreto por formaleta) .....	75
Figura 18. Proceso constructivo sistema industrializado .....	76
Figura 19. Organigrama Shagen Ingeniería S.A.S. con la inclusión del departamento de construcción.....	87
Figura 20. Proceso de control departamento de construcción.....	88
Figura 21. Adecuaciones planta 1er piso oficina Shagen Ingeniería. ....	90
Figura 22. Adecuaciones planta 2do piso .....	91
Figura 23. Planta arquitectónica apartamento tipo.....	97
Figura 24. Mapa de ubicación de la Localidad de Suba en el Distrito Capital .....	101
Figura 25. Organigrama actual .....	130
Figura 26. Certificado de existencia y representación de la empresa.....	132
Figura 27. Certificado de existencia y representación de la empresa (Continuación) .....	132
Figura 28. Certificado de existencia y representación de la empresa (Continuación) .....	133
Figura 29. Tarifas de los servicios de registros públicos – 2016.....	143
Figura 30. Organigrama Propuesto.....	147
Figura 31. Tarifas de los servicios de registros públicos – 2016.....	153
Figura 32. Flujo de caja puro – Escenario 1 .....	184
Figura 33. Flujo de caja: Financiando 75% - Aporte inversionistas 25% (escenario 2).....	186
Figura 34. Flujo de caja: Financiando 50% - Aporte inversionistas 50% (escenario 3).....	187
Figura 35. WBS del Trabajo de grado.....	199
Figura 36. Base de tiempo.....	200
Figura 37. Línea base de costos y presupuestos.....	201
Figura 38. Organigrama.....	202

## LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Personal y Cargos requeridos.....	10
Tabla 2. Flujo de caja del proyecto .....	11
Tabla 3. Flujo de caja neto de la empresa (financiación 50%).....	12
Tabla 4. Resumen de indicadores .....	13
Tabla 5. Descripción Stakeholders del Proyecto.....	17
Tabla 6. Matriz Poder / Interés.....	18
Tabla 7. Registro de stakeholders y estrategia asignada a cada uno.....	20
Tabla 8. Requerimientos del negocio.....	23
Tabla 9. Requerimientos de la gerencia del proyecto .....	23
Tabla 10. Requerimientos funcionales.....	24
Tabla 11. Requerimientos no funcionales.....	24
Tabla 12. Procesos de Producción del Producto del proyecto.....	26
Tabla 13. Análisis PESTA.....	29
Tabla 14 Alineación estratégica del proyecto .....	40
Tabla 15. Subsector construcción de obras residenciales .....	44
Tabla 16. Estrategia de comercialización (6p) de la oferta actual.....	46
Tabla 17. En dónde está interesado en comprar vivienda .....	51
Tabla 18. Déficit de vivienda por componente y atributo. 2003, 2007, 2011 y 2014p .....	52
Tabla 19. Hogares por tenencia de la vivienda .....	53
Tabla 20. Valores metro cuadrado zonas de Bogotá D.C. segundo trimestre de 2015 .....	58
Tabla 21. Características particulares que diferencian el sector de la construcción .....	67
Tabla 22. Procesos de la operación del departamento de construcción.....	80
Tabla 23. Personal requerido para el departamento de construcción.....	80
Tabla 24. Comparativo ventajas y desventajas de los Sistemas constructivos analizados.....	82
Tabla 25. Matriz de evaluación de alternativas por sistema constructivo .....	83
Tabla 26. Tipo de vivienda.....	84
Tabla 27. Recurso humano calificado y no calificado .....	85
Tabla 28. Relación de equipo por actividad .....	85
Tabla 29. Proceso para la nueva estructura organizacional .....	89
Tabla 30. Equipos y herramientas departamento de construcción .....	89
Tabla 31. Proceso del sistema constructivo industrializado.....	92
Tabla 32. Las actividades en la etapa de pre-construcción .....	93
Tabla 33. Atividades en la etapa de construcción.....	94
Tabla 34. Cobertura de la zona urbano-rural de suba .....	104
Tabla 35. Relación de especies de flora y fauna por categoría taxonómica identificados para la localidad de Suba.....	105
Tabla 36. Resumen Principales Normas E Hitos Históricos Internacionales Orientados al Desarrollo sostenible y el Derecho a un Ambiente Sano.....	110

Tabla 37. Resumen Principales Normas E Hitos Históricos desde un Nivel Nacional y Distrital Orientados al Desarrollo sostenible y el Derecho a un Ambiente Sano .....	113
Tabla 38. Identificación de impactos ambientales oficina del Departamento de Construcción .....	114
Tabla 39. Criterios de valoración de impactos ambientales.....	115
Tabla 40. Convenciones matriz de cuantificación de impactos ambientales. ....	116
Tabla 41. Matriz de cuantificación de impactos ambientales para el Departamento de Construcción .....	116
Tabla 42. Matriz de plan de manejo ambiental para la etapa de ejecución .....	123
Tabla 43. Prestaciones sociales .....	127
Tabla 44. Seguridad social .....	128
Tabla 45. Parafiscales .....	128
Tabla 46. Personal y Cargos requeridos.....	133
Tabla 47. Personal y Cargos requeridos.....	148
Tabla 48 Recurso humano.....	152
Tabla 49. Criterios y supuestos aplicados para el montaje del Departamento de Construcción y el Proyecto Tipo .....	156
Tabla 50. Ingresos proyectados respecto al escenario favorable .....	158
Tabla 51. Costos – montaje del Departamento de Construcción .....	159
Tabla 52. Costos– Proyecto tipo .....	160
Tabla 53. Relación costos directos operación del Proyecto Tipo.....	160
Tabla 54. Relación costos indirectos del Proyecto Tipo.....	161
Tabla 55. Relación .....	161
Tabla 56. Relación gastos operacionales expresados en miles de pesos .....	161
Tabla 57. Gastos PMA.....	162
Tabla 58. Gastos PMA.....	162
Tabla 59. Relación gastos administrativos expresados en miles de pesos .....	163
Tabla 60. Relación de gastos integración de personal .....	164
Tabla 61. Relación gastos modificación del organigrama existente con la inclusión del nuevo Departamento de Construcción.....	164
Tabla 62. Resumen costos y beneficios (Montaje del Departamento de Construcción).....	165
Tabla 63. Resumen costos y beneficios (Proyecto Tipo) .....	166
Tabla 64. Inversión inicial – montaje del Departamento de Construcción.....	167
Tabla 65. Inversión inicial – Operación del proyecto.....	167
Tabla 66 Vida útil activos fijos – Montaje departamento construcción .....	168
Tabla 67. Depreciación activos fijos – Departamento de Construcción .....	168
Tabla 68. Amortización activos diferidos – Departamento de Construcción .....	169
Tabla 69 Amortización activos diferidos – Proyecto Tipo.....	169
Tabla 70. Estado de ganancias y pérdidas sin financiación.....	170
Tabla 71. Flujo de caja sin financiación .....	171
Tabla 72. Comparativo selección banco- (Cifras expresadas en miles de pesos) .....	173
Tabla 73. Condiciones de financiación (Expresado en miles de pesos) .....	174

Tabla 74. Amortización crédito - (Expresado en miles de pesos) .....	174
Tabla 75. Costo de capital propio .....	174
Tabla 76. Estado de ganancias y pérdidas con financiación .....	176
Tabla 77. Flujo de caja proyectado, con financiación .....	177
Tabla 78. Balance general, con financiación .....	178
Tabla 79. WACC calculado para los escenarios propuestos .....	182
Tabla 80. Criterios de decisión para los indicadores de rentabilidad .....	183
Tabla 81. Flujo de caja del proyecto .....	184
Tabla 82. Flujo de caja neto de la empresa (financiación 75%).....	185
Tabla 83. Flujo de caja neto de la empresa (financiación 50%).....	187
Tabla 84. Resumen Variación en parámetros evaluados .....	188
Tabla 85. Resumen de indicadores por escenario.....	189
Tabla 86. Descripción Stakeholders del Trabajo de grado .....	193
Tabla 87. Descripción Stakeholders del Proyecto.....	194
Tabla 88. Entregables del Trabajo de grado.....	196
Tabla 89. Criterios de aceptación del Trabajo de grado .....	197
Tabla 90. Plan de calidad del Trabajo de grado.....	201
Tabla 91. • Matriz de asignación de responsabilidades .....	203
Tabla 92. • Matriz de Comunicaciones.....	204

## GLOSARIO

**AMORTIZACIÓN:** término económico que se refiere al proceso de la distribución de un valor duradero en el tiempo.<sup>1</sup>

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:** todos los aspectos que definen a un individuo o una cosa.<sup>2</sup>

**CONSTRUDATA:** programa para elaboración de presupuestos de construcción más utilizada en Colombia. Permite crear y mantener en disco una base de datos de insumos (materiales, mano de obra y equipos) y análisis unitarios que posteriormente se utilizan para crear presupuestos.<sup>3</sup>

**CUENTA DE CONTROL:** punto de control donde el alcance, el costo actual y el cronograma son integrados para realizar comparaciones con el método de valor ganado, formando medidas de desempeño.<sup>4</sup>

**CURADO:** proceso con el cual se mantienen una temperatura y un contenido de humedad adecuados, durante los primeros días después del vaciado, para que se puedan desarrollar en él las propiedades de resistencia y durabilidad.<sup>5</sup>

**DEPRECIACIÓN:** se refieren a una disminución periódica del valor de un bien material o inmaterial. Esta puede generarse desgaste debido al tiempo, el paso del tiempo y vejez.<sup>6</sup>

**DESENCOFRADO:** desmantelamiento del encofrado que contiene el hormigón y que se realiza una vez que este haya endurecido.<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Iberoamericana para el Desarrollo, (2015). Matemática Financiera. [online] Available at: [http://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md/lic/AE/MF/S08/MF08\\_Lectura.pdf](http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/MF/S08/MF08_Lectura.pdf) [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>2</sup> Julián Pérez Porto y Ana Gardey. (2011). Definición de características físicas — Definicion.de. [online] Available at: <http://definicion.de/caracteristicas-fisicas/> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>3</sup> Construdata (2017). ConstruPlan - Construdata.com. [online] Available at: [http://www.construdata.com/BancoConocimiento/C/construplan\\_software/construplan\\_software.asp](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/C/construplan_software/construplan_software.asp) [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>4</sup> Eoi.es. (2017). CONTROL DEL PROYECTO en Gestión de proyectos - wiki EOI de documentación docente. [online] Available at: [http://www.eoi.es/wiki/index.php/CONTROL\\_DEL\\_PROYECTO\\_en\\_Gesti%C3%B3n\\_de\\_proyectos](http://www.eoi.es/wiki/index.php/CONTROL_DEL_PROYECTO_en_Gesti%C3%B3n_de_proyectos) [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>5</sup> Bautista, L. (2017). INFORME DE PRÁCTICA EN ARGOS. [online] Academia.edu. Available at: [http://www.academia.edu/9180698/INFORME\\_DE\\_PR%C3%81CTICA\\_EN\\_ARGOS](http://www.academia.edu/9180698/INFORME_DE_PR%C3%81CTICA_EN_ARGOS) [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>6</sup>Anon, (2017). [online] Available at: <https://heylinduarte.files.wordpress.com/2015/04/depreciac3b3n-y-amortizac3b3n.pdf> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>7</sup> Oxford Dictionaries | Spanish. (2017). desencofrado – definición de desencofrado en español del Diccionarios Oxford. [online] Available at: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/desencofrado?locale=es> [Accessed 2 Jan. 2017].

**FAUNA:** todas las especies animales que se hallan en una determinada región.<sup>8</sup>

**FLORA:** todas las especies vegetales que se hallan en una determinada región.<sup>9</sup>

**FLUJO DE CAJA:** en él se consideran todos los ingresos y salidas de dinero que se atribuyen al desarrollo del proyecto, su registro se realiza en el mismo momento en que ocurren.<sup>10</sup>

**FRECH:** según el artículo 48 de la Ley 546 de 1.999 autorizó la creación de un Fondo de Reserva para la Estabilización de la Cartera Hipotecaria - FRECH, administrado por el Banco de la República, en los términos que establezca el Gobierno Nacional, con el propósito de facilitar las condiciones para la financiación de vivienda<sup>11</sup>

**IMPACTO AMBIENTAL:** efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.<sup>12</sup>

**LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN:** autorización previa para desarrollar edificaciones, áreas de circulación y zonas comunales en uno o varios predios, de conformidad con lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial.<sup>13</sup>

**MANO DE OBRA:** Corresponde a la cantidad de mano de obra generada por un proyecto.

**NSR -10 (Normas Sismo Resistentes):** desde su versión 1998 hasta la actualización 2010, e incluye los decretos que han intervenido en el proceso. Incluye las actas de las reuniones de la Comisión Asesora para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes de la cual CAMACOL forma parte según la Ley 400 de 1997.<sup>14</sup>

---

<sup>8</sup>Daniel Yoc. (2017). Fauna y Flora. [online] Available at: <http://faunayf1ora.blogspot.com.co/> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>9</sup> Ibid

<sup>10</sup> Tomado de la Clase de Evaluación Financiera

<sup>11</sup>Anon, (2017). [online] Available at: <http://www.minvivienda.gov.co/Decretos%20Vivienda/1581%20-%202015.pdf> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>12</sup> prezi.com. (2017). UNIDAD 1 IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. [online] Available at: <https://prezi.com/gfxksmj4ox1w/unidad-1-impacto-de-las-actividades-humanas-sobre-el-medio-ambiente/> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>13</sup>DECRETO NUMERO 1197 (2016). [online] Available at: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201197%20DEL%2021%20DE%20JULIO%20DE%202016.pdf> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>14</sup> Camacol.co. (2017). NSR-10 | Camacol. [online] Available at: <http://camacol.co/informacion-tecnica/nsr-10> [Accessed 2 Jan. 2017].

**PRODUCTO INTERNO BRUTO:** magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país durante un período determinado de tiempo<sup>15</sup>

**PREFACTIBILIDAD:** etapa de reinversión correspondiente a los estudios preliminares de un proyecto.<sup>16</sup>

**PROJECT CHARTER:** o carta del proyecto, documento emitido por el Sponsor del proyecto o un ejecutivo de alto nivel, en ella se autoriza formalmente el desarrollo del proyecto y se realiza el nombramiento del gerente del proyecto con sus obligaciones.<sup>17</sup>

**RESIDUOS (RCD):** aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente).<sup>18</sup>

**SISTEMA CONSTRUCTIVO:** conjunto de elementos, materiales, técnicas, herramientas, procedimientos y equipos, que son característicos para un tipo de edificación en particular.<sup>19</sup>

**SPONSOR:** persona o grupo de personas que garantiza los recursos monetarios necesarios para el desarrollo del proyecto. También se conoce como el patrocinador o el principal interesado en el desarrollo del proyecto.<sup>20</sup>

**STAKEHOLDERS:** Individuos u organizaciones que se podrán ver afectados de manera positiva o negativa por la ejecución del proyecto.<sup>21</sup>

**VIVIENDA:** lugar estructuralmente independiente, destinado a ser ocupado por una familia o grupo de personas que viven juntos.<sup>22</sup>

**WACC:** costo promedio ponderado de capital, correspondiente al valor calculado del costo de todas las fuentes de financiación involucradas en el proyecto.

**ZONAS COMUNES:** áreas de uso común cubiertas.<sup>23</sup>

---

<sup>15</sup> Ecodata.eleconomista.es. (2017). PIB: Producto Interior Bruto - elEconomista.es. [online] Available at: <http://ecodata.eleconomista.es/indicadores/PIB/> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>16</sup> Tomado de la Clase de Fundamentos de Proyectos

<sup>17</sup> Ibid

<sup>18</sup> RomeroE, (2017). [online] Available at: <http://www.uhu.es/emilio.romero/docencia/Residuos%20Construccion.pdf> [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>19</sup> DANE. (2017). Ficha Metodológica. [online] Available at: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha\\_vis\\_no\\_vis.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha_vis_no_vis.pdf) [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>20</sup> Ibid

<sup>21</sup> Ibid

<sup>22</sup> DANE. (2017). Ficha Metodológica. [online] Available at: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha\\_vis\\_no\\_vis.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/construccion/ficha_vis_no_vis.pdf) [Accessed 2 Jan. 2017].

<sup>23</sup> Ibid

## SIGLAS O ABREVIATURAS

**AC (ACTUAL COST):** o costo actual, hace referencia al costo incurrido por el desarrollo de una actividad durante un periodo de tiempo determinado.

**CV (COST VARIANCE):** o variación en costo, es la diferencia entre el valor ganado (EV) y el costo actual (AC) del trabajo ejecutado en un proyecto.

**DANE:** Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

**DNP:** Departamento Nacional de Planeación.

**EV (EARNED VALUE):** o valor ganado, corresponde a una medida del trabajo realizado, expresado en términos de presupuesto autorizado para este trabajo

**MINVIVIENDA:** Ministerio de Vivienda

**PDT:** Plan de Desarrollo Territorial

**PESTA:** Político, Económico, Social, Tecnológico y Ambiental

**PIB:** Producto Interno Bruto

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**PMI:** Project Management Institute.

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial

**PV (PLANNED VALUE):** o valor planeado, es el presupuesto aprobado para el trabajo programado.

**SFV:** Subsidio Familiar de Vivienda

**SV (SCHEDULE VARIANCE):** o variación de la programación, es la diferencia entre el costo presupuestado del trabajo ejecutado y el costo presupuestado del trabajo programado.

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**VIP:** Viviendas de Interés Prioritario

**VIS:** Vivienda de Interés Social

**VPN:** Valor Presente Neto

**WBS:** Work Breakdown Structure.



## RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Este documento presenta el informe de trabajo de grado, que consta del estudio de prefactibilidad del proyecto “Montaje del Departamento de Construcción de proyectos inmobiliarios VIS y mayor a VIS para la empresa Shagen Ingeniería”. Su propósito es contribuir al desarrollo y crecimiento de las familias en la ciudad de Bogotá y sus alrededores a través de la generación de proyectos Vivienda de Interés Social (VIS) y mayor VIS, con el propósito de contribuir al desarrollo urbanístico de la ciudad de Bogotá mediante el montaje del Departamento de Construcción de proyectos inmobiliarios VIS y mayor a VIS de la empresa Shagen Ingeniería; lo que permitirá reducir el déficit habitacional, generar oportunidades de inversión y diversificar los ingresos de la empresa.

El trabajo se desarrolla con base en los conocimientos adquiridos a lo largo de la Especialización en Gerencia y Desarrollo Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. El documento está compuesto principalmente por perfil, identificación y alineación estratégica de proyecto, estudios de pre-factibilidad y finalmente, la evaluación financiera.

**Perfil actual del proyecto:** en este apartado se consideran aspectos como la identificación del proyecto, su propósito, acta de constitución, análisis de las partes que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto (Stakeholders), requerimientos priorizados, productos a ser entregado tanto del proyecto como del trabajo de grado y por último, el análisis del proyecto con su entorno..

**Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto (IAEP):** se realiza el planteamiento del proyecto y su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Secretaría del Hábitat de la ciudad de Bogotá, concluyéndose que el desarrollo del proyecto contribuiría a disminuir el déficit cuantitativo de vivienda y la oportunidad de inversión a partir de políticas gubernamentales que impulsan la construcción y adquisición de vivienda.

**Formulación del proyecto:** esta etapa incluye los estudios de mercado, técnicos, ambientales, administrativos y, de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento. En cada uno de los estudios se realiza los análisis tendientes a determinar la viabilidad de la nueva línea de negocios y su contribución con los objetivos estratégicos de la organización.-

**Estudios de mercados:** En este estudio se analiza la oferta y la demanda de la vivienda nueva. A continuación se presentan los aspectos más relevantes:

## **Oferta**

El Departamento de Construcción debe ofrecer productos innovadores que permitan competir activamente con las constructoras existentes y los diseños que actualmente ofrecen.

Shagen Ingeniería S.A.S. debe evaluar y crear un plan financiero que le permita entrar en el mercado, mantenerse y adquirir experiencia a través del tiempo.

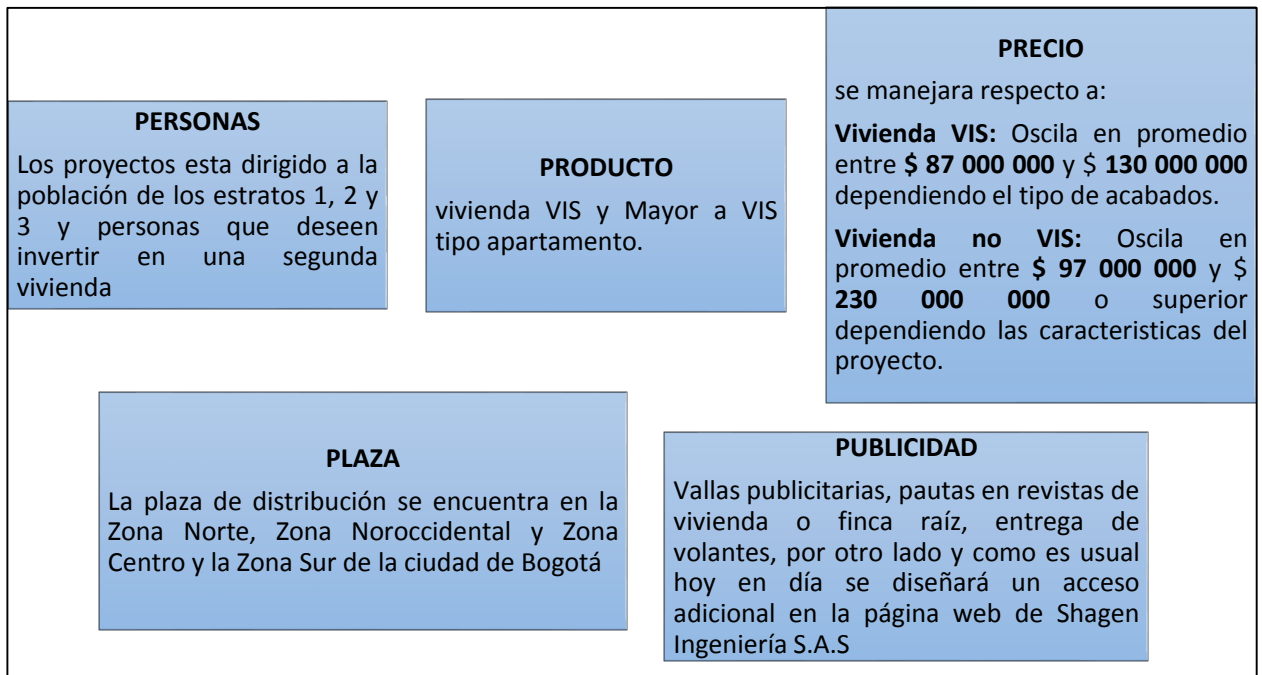
## **Demanda**

Se recomienda que el Departamento de Construcción, debe adaptarse a las políticas de vivienda existentes o que lleguen a implementarse por parte del gobierno, con el fin de reducir el déficit habitacional en ciudades como Bogotá D.C., estas políticas permitirán el aumento de la demanda de hogares que buscan adquirir inmuebles propios.

Es recomendable utilizar la proyección de la demanda como la capacidad a satisfacer en los próximos años, y con base a esta desarrollar cada uno de los estudios que constituyen la perfectibilidad del proyecto, se recomienda ubicar los primeros proyectos en las localidades de Suba y Kennedy.

## **Estrategia de comercialización**

La estrategia de comercialización para el Departamento de Construcción se analizará en relación con los seis aspectos básicos que definen dicha estrategia.



**Estudio Técnico:** El estudio técnico permite la identificación del proceso operativo para la etapa de ejecución y de operación del proyecto, como la ingeniería y tecnología del proyecto en el que se estudia al detalle este proceso, el recurso humano requerido, la infraestructura física, la maquinaria y equipo, como el tamaño del proyecto inmobiliario y su localización.

Entre las recomendaciones, se puede establecer la adaptación de la planta física de Shagen Ingeniería S.A.S, con el nuevo departamento de construcción. En la siguiente figura se observa la distribución recomendada.

Por otro lado, se realizó el análisis de las características técnicas al producto de la operación del producto del proyecto (Proyecto Tipo), el cual tendrá las siguientes características

- Proyecto VIS
- Localizado en la Localidad de Suba
- 17 torres de 6 pisos
- 4 apartamentos por piso
- Área Aprox. 49,9 M<sup>2</sup> cada Apto
- Estrato 3
- Acabados parciales
- Zonas comunes, área social, zonas verdes, espacios recreativos

**Figura 13. Adecuaciones planta física Shagen Ingeniería S.A.S**



Fuente: Elaboración propia

**Estudios Ambientales:** En este estudio se identifican y cuantifican los principales impactos ambientales en los componentes físico, biótico y social para las diferentes etapas de ejecución y operación del proyecto. Una vez identificado los impactos se plantean diferentes programas de manejo ambiental en los cuales se analizan medidas para prevenir, mitigar, compensar y controlar los posibles efectos o impactos ambientales negativos con unos rangos de importancia altos y medio causados por el desarrollo del proyecto, entre ellas se consideran:

**Etapas de ejecución del proyecto**

- Incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte para ir al trabajo
- Fomentar el reciclaje dentro de la organización.
- Fomentar el uso de papel reciclable
- Promover el uso de papel por ambas caras.
- Señalizar las áreas de trabajo.
- Mantener los espacios ordenados y limpios.

## **Etapa de operación del proyecto**

- **Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote**

- ✓ Hacer una adecuada remoción, disposición y conservación del suelo orgánico en el área de intervención
- ✓ Se debe conservar el material producto del descapote en condiciones óptimas, con el fin de hacer un uso eficiente del suelo removido en tareas posteriores como empradización de manera tal que las pérdidas sean minimizadas.
- ✓ Registro de volúmenes removidos durante el desarrollo de las actividades, respaldado por su correspondiente registro fotográfico.

- **Manejo de materiales de construcción**

- ✓ Antes del inicio de las actividades, se debe establecer los sitios que serán usados al interior del proyecto como lugares de acopio de materiales constructivos
- ✓ Utilizar geotextil no tejido en los sitios de acopio de material para evitar contaminación al suelo natural
- ✓ Adquirir todo el material para la construcción en lugares autorizados para su distribución que cuenten con licencia ambiental

- **Manejo de escorrentía**

- ✓ Adecuación de todos los sumideros colectores de escorrentía con mallas y bandejas de recolección de sedimentos, con el fin de evitar el desarrollo de procesos erosivos, el deterioro progresivo de los suelos y el aporte de sedimentos a los drenajes naturales

- **Manejo y disposición de materiales sobrantes**

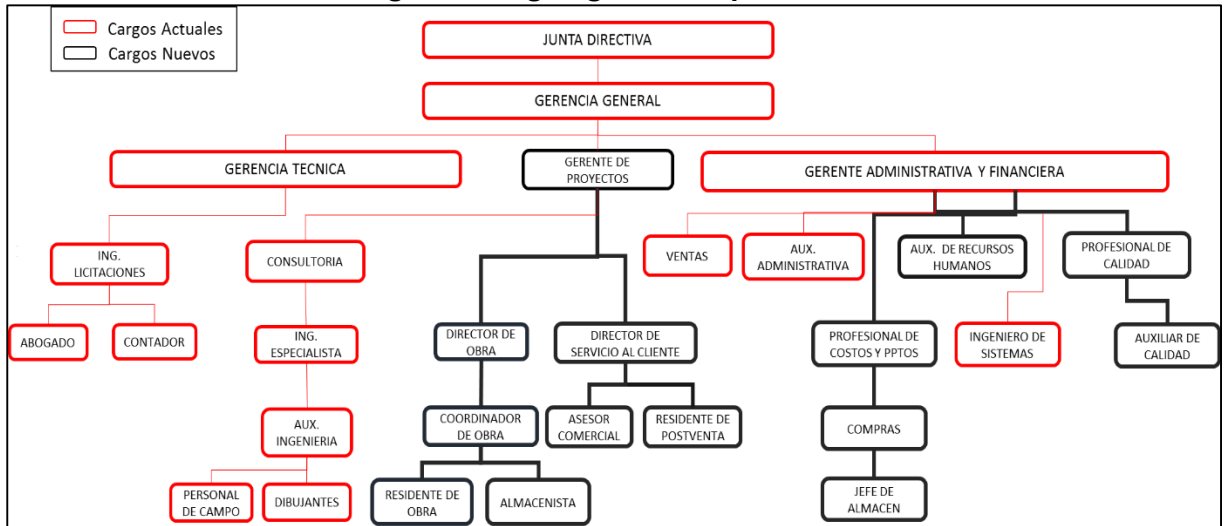
- ✓ Disponer y almacenar los materiales sobrantes en zonas autorizadas para tal fin
- ✓ Registrar los volúmenes generados del suelo, escombros y material de excavación, que se remueven de las zonas intervenidas y los volúmenes que se disponen en las zonas autorizadas para su almacenamiento temporal y/o que son entregados a la escombrera autorizada
- ✓ Clasificar y distribuir los materiales sobrantes en su totalidad, previo a la disposición final o para su reutilización

**Estudios Administrativos:** En este estudio se proporcionan y/o se identifican herramientas claves para la estructura administrativa de Shagen Ingeniería S.A.S. en la etapa de ejecución y operación en la implementación de la nueva línea de

negocio. De acuerdo a su análisis se realizaron las siguientes se recomendó la adaptación de la nueva línea de negocios de la Misión, visión y los Objetivos Estratégicos de la organización la nueva línea de negocios.

Por otro lado con la inclusión del Departamento de Construcción se mantendrá la misma estructura organizacional, incluyendo nuevas cargos dentro de las áreas de valor y de apoyo existentes en la organización. En la Figura 1 se presenta el organigrama propuesto con la nueva línea de negocio.

**Figura 1. Organigrama Propuesto**



Fuente: Elaboración Propia

De igual forma se determinó los requerimientos de personal para el Departamento de Construcción los cuales se muestran en la Tabla 1, el personal requerido para la el producto de la operación del producto del proyecto (Proyecto tipo), se realizara por *Outsorsing*.

**Tabla 1. Personal y Cargos requeridos**

CARGO	PERSONAL	NUEVO CARGO
Gerente Técnico	Ing. Civil o Ing. En Vías y Transporte	
Gerente de Proyectos	Ing. Civil	X
Ingeniero Especialista	Ing. Civil o Ing. En Vías y Transporte	
Director de Obra	Ing. Civil	X
Coordinador de Obra	Ing. Civil o Arquitecto	X
Auxiliar de Ingeniería	Ing. Civil	
Dibujantes	Técnico en dibujo y/o estudiante de Arquitectura	
Residente de Obra	Ing. Civil o Arquitecto	X
Gerente Administrativo	Profesional en ingeniería, Contador o Administrador de empresas.	
Ingeniero de Sistemas	Ingeniero de Sistemas	
Profesional de Costos y Presupuestos	Ing. Civil o Arquitecto	X
Jefe de Almacén	Ing. Industrial	X

CARGO	PERSONAL	NUEVO CARGO
Auxiliar de Recursos Humanos	Técnico de Recursos Humanos	X
Auxiliar Administrativo	Técnico o Tecnólogo en carreras administrativas.	
Director de Servicio al Cliente	Profesional en mercadeo o administración de empresas o Ing. Industrial	X
Asesor Comercial para la nueva línea de negocio	Estudiantes	X
Residente de Postventas	Ing. Civil o Arquitecto	X
Ingeniero de Licitaciones	Ing. Civil	
Abogado	Estudiante en Derecho	X
Contador	Contador Titulado	
Profesional en Calidad	Ing. Industrial	X
Auxiliar en Calidad	Tecnólogo en Sistemas de Calidad	X

Fuente: Elaboración Propia

En el estudio se especifica el sistema de reclutamiento y de inducción q se mantendrán respecto a la situación actual de Shagen Ingeniería S.A.S

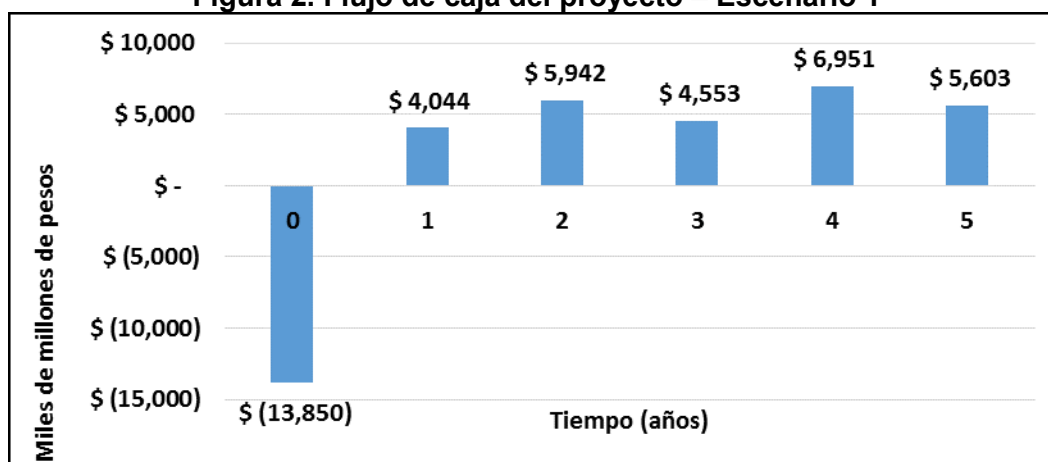
**Estudio de Costos y Beneficio, presupuestos e inversión y financiación:** Al finalizar los estudios anteriormente mencionados se da inicio al último estudio de formulación, el cual consolida todos los supuestos, costos y beneficios identificados en el horizonte del proyecto. En donde se clasifican y cuantifican los ingresos y egresos para generar el flujo de caja neto resultante del proyecto, ver Tabla 2 y Figura 2

**Tabla 2. Flujo de caja del proyecto**

FLUJO DE CAJA LIBRE \$ (Expresado en miles de pesos)			
PERIODO	INGRESOS (\$)	EGRESOS (\$)	FLUJO DE CAJA NETO (\$)
0	-	13.850.000	-13.850.000
1	9.864.000	- 5.820.000	4.044.333
2	13.955.000	- 8.013.560	5.942.000
3	11.106.000	-6.552.730	4.553.476
4	15.713.000	-8.762.000	6.951.250
5	12.505.000	-6.901.400	5.603.446

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 2. Flujo de caja del proyecto – Escenario 1**



Fuente: Elaboración Propia

Conforme a lo anterior se determinó que para obtener el valor de la inversión se requería de un apalancamiento financiero, que después de ser evaluado con diferentes entidades, se definió como la mejor alternativa de financiación realizar el crédito del 50% con la entidad Bancolombia y un aporte del inversionista del 50%. Esta amortización se incluyó en la proyección del flujo de caja, con las obligaciones financieras y el abono a capital, generando nuevamente una proyección de costos y beneficios con financiación, (Véase Tabla 3 y Figura 3)

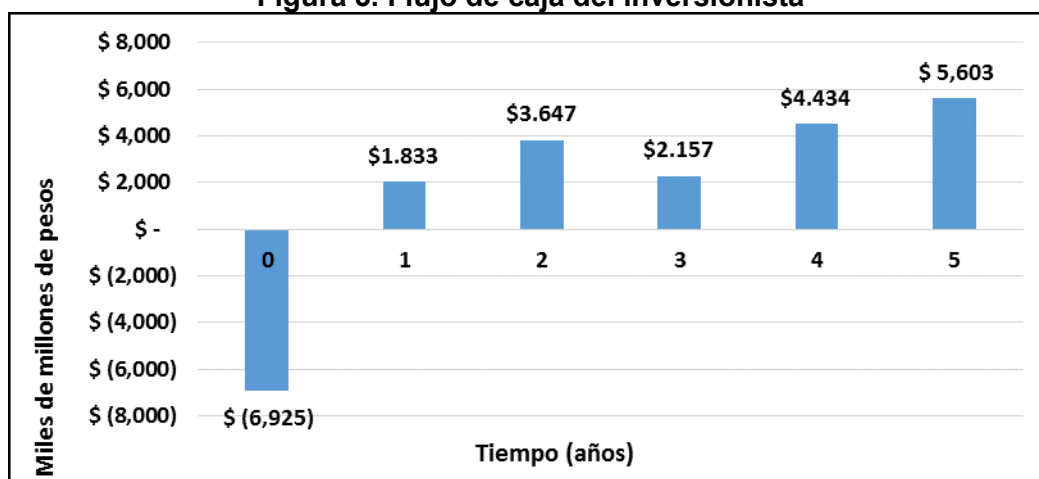
**Tabla 3. Flujo de caja neto de la empresa (financiación 50%)**

<b>FLUJO DE CAJA Financiando 50% - Aporte inversionistas 50%</b> (Expresado en miles de pesos)			
<b>PERIOD O</b>	<b>INGRESOS (\$)</b>	<b>EGRESOS (\$)</b>	<b>FLUJO DE CAJA NETO (\$)</b>
<b>0</b>	6.925.000	-13.850.000	-6.924.900
<b>1</b>	9.864.000	-8.030.700	1.833.313
<b>2</b>	13.956.000	-10.309.000	3.650.000
<b>3</b>	11.106.000	-8.950.000	2.160.000
<b>4</b>	15.713.000	-11.280.000	4.434.000
<b>5</b>	12.505.000	-6.901.400	5.603.450

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 3. Flujo de caja del inversionista**



Fuente: Elaboración Propia.

**Evaluación Financiera:** En cuanto a la evaluación financiera se calcularon los indicadores de financieros con un resultado para la empresa con la TIR de 34,3%, el VPN de \$4.880 millones de pesos y la WACC de 12,8%, y del proyecto con la TIR de 25,7% y el VPN de \$5.161 millones de pesos y la WACC de 12,3%, (Véase Tabla 4).

**Tabla 4. Resumen de indicadores**

	Proyecto	Empresa
VPN	\$ 5.161	\$ 4.880
TIR	25,7%	34.3%
WACC	12,3%	12,8%

Fuente: Elaboración Propia. (\*) Cifras en miles de pesos.

Después de evaluar los indicadores de rentabilidad se determinó que el proyecto es factible.

Finalmente se realizó el análisis de sensibilidad identificando las siguientes variables críticas del proyecto, las cuales se fluctuaron en -5% y +5%:

- Cantidad de apartamentos vendidos
- Costo de terreno
- Costos directos

Dando como resultado unos indicadores de evaluación con criterio de aceptación positivo tanto para el  $VPN > 0$  y la  $TIR > WACC$ .

## INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción ha sido la clave para el desarrollo económico de un país al presentar un dinamismo en los últimos años. En Colombia ha venido participado activamente en el crecimiento de Producto Interno Bruto (PIB) del país incrementado su participación en 2,35 puntos porcentuales, convirtiéndose en uno de los motores de la economía nacional.

Específicamente en el sector de vivienda ha generado un gran atractivo de adquisición, dada las ventajas que se han generado con las nuevas políticas de desarrolladas el gobierno para facilitar la adquisición de un inmueble propio aprovechando a su vez el crecimiento económico del país y las bajas en las tasas de desempleo, que aumentan la posibilidad de compra o inversión.

En la ciudad e Bogotá la demanda de vivienda ha crecido potencialmente dado el desplazamiento de la población de provincias a la capital, que unida a las políticas gubernamentales han generado uno de los mayores tiempos de desarrollo de proyectos de vivienda VIS y mayor a VIS, que contribuyen con la reducción del déficit habitacional, aprovechando la oportunidad de negocio que se presenta con la inversión en este tipo de negocio.

La Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyecto establece en su plan de estudio la elaboración de Trabajo de Grado que permita contribuir a su formación profesional y personal. En este caso se busca a provechar la oportunidad de negocios del sector de la construcción de vivienda para desarrollar el Trabajo de grado que consiste en realizar prefactibilidad para el montaje del Departamento de Construcción de proyectos inmobiliarios VIS y mayor a VIS para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S, que plantea proyectos que contribuyan al desarrollo urbano de la ciudad de Bogotá considerando el análisis de los aspectos de mayor trascendencia del sector.

El presente informe final de trabajo de grado se desarrolla con base en los conocimientos adquiridos a lo largo de la Especialización en Gerencia y Desarrollo Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. El documento está compuesto por los siguientes capítulos: perfil, identificación y alineación estratégica de proyecto, estudios de pre-factibilidad y la evaluación financiera.

Por último, se realiza una descripción del ejercicio de gerencia llevado a cabo durante la elaboración del trabajo de grado.

## **1 PERFIL ACTUAL DE PROYECTO**

### **1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Montaje del Departamento de Construcción de Proyectos Inmobiliarios VIS y mayor a VIS para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S en Bogotá D.C.

### **1.2 PROPÓSITO DEL PROYECTO**

Contribuir al desarrollo urbanístico de la ciudad de Bogotá mediante el montaje del Departamento de Construcción de proyectos inmobiliarios VIS y mayor a VIS de la empresa Shagen Ingeniería; lo que permitirá reducir el déficit habitacional, generar oportunidades de inversión y diversificar los ingresos de la empresa.

### **1.3 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.**

En este documento se establece un compromiso formal entre la organización Shagen Ingeniería S.A.S. y el Sponsor del proyecto a cargo del Ingeniero Eduardo Nates Morón para llevar a cabo el proyecto. Se autoriza y nombra como Gerente del Proyecto a la ingeniería Civil Bibiana Sánchez Grosso.

## ACTA DE CONSTITUCIÓN

**PROYECTO: Montaje del Departamento de Construcción de Proyectos Inmobiliarios VIS y mayor a VIS para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S en Bogotá D.C.**

Shagen Ingeniería S.A.S. es actualmente una organización dedicada a la consultoría de tránsito, transporte y seguridad vial que busca diversificar su portafolio de servicios. Es así como identifica una oportunidad de negocios en el sector de construcción de vivienda, dada la creciente demanda en la ciudad de Bogotá, sede de la empresa.

El alcance del proyecto se enmarca en el Montaje del Departamento de Construcción de proyectos Inmobiliarios VIS y mayor a VIS como una oportunidad de negocios para la empresa y una forma de contribuir al desarrollo urbanístico de la ciudad de Bogotá D.C, dado el déficit de vivienda existente y el interés por invertir en proyectos inmobiliarios por algunos hogares, sumado a las múltiples oportunidades de adquisición de vivienda que se presenta en la actualidad en el país. El montaje de la nueva línea de negocio contempla la inclusión dentro de la organización existente (Shagen Ingeniería S.A.S) a través del desarrollo de los estudios de mercado, técnico, administrativo, ambiental y financiero.

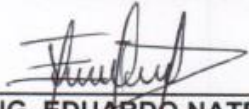
Con este documento la Gerencia de Shagen Ingeniería S.A.S aprueba la ejecución del estudio a nivel de prefactibilidad y autoriza al equipo de trabajo conformado por la Ing. Mary Johana Céspedes, Ing. Tatiana Sofía Mogollón, Ing. Lina Johana Rodríguez y la Ing. Bibiana Sánchez Grosso quien desempeñará el cargo de Gerente del proyecto, a quien se otorga plena autoridad y autonomía para el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, la cual contará con todo el apoyo de la organización y toda la autoridad para administrar el presupuesto definido de \$51.000.000 y el cronograma establecido con duración de 35 semanas.

El éxito del proyecto estará fijado a los siguientes criterios:

- Determinar la viabilidad de la nueva línea de negocios.
- Cumplimiento de la línea base de tiempo y costos.

Shagen Ingeniería S.A.S. requiere los resultados del estudio de prefactibilidad finalizando el primer semestre de 2017.

Se aprueba y firma en Bogotá D.C., a los 24 días del mes de junio de 2016 por:

  
\_\_\_\_\_  
ING. EDUARDO NATES M.  
Gerente Shagen Ingeniería.

  
\_\_\_\_\_  
ING. BIBIANA SÁNCHEZ G  
Gerente del Proyecto.

## 1.4 ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS)

### 1.4.1 Descripción de las partes interesadas (Stakeholders).

En Tabla 5, se identifican todas aquellas personas que pueden influenciar o impactar de forma positiva o negativamente el desarrollo del Proyecto.

**Tabla 5. Descripción Stakeholders del Proyecto**

ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
S-01	Sponsor Shagen Ingeniería S.A.S	El principal interesado que el proyecto se lleve a cabo. Empresa dedicada actualmente a la consultoría e interventoría de proyectos de tránsito, transporte, seguridad vial y diseño geométrico
S-02	Gerente del Proyecto	Gerente del proyecto con responsabilidad total del planeamiento y ejecución acertada.
S-03	Equipo Proyecto	Integrantes de grupo que desarrollarán las actividades del proyecto
S-04	Trabajadores actuales de Shagen.	Personas que prestan sus servicios actualmente en la empresa Shagen Ingeniería, bajo las líneas de negocio ya existentes.
S-05	Trabajadores nuevos de Shagen	Nuevo personal que se vincularía a Shagen Ingeniería.
S-06	Departamento Nacional de Planeación	Departamento que diseña, orienta y evalúa las políticas públicas colombianas para el manejo de la inversión pública para desarrollo económico, social y ambiental.
S-07	Secretaría del Hábitat	Entidad encargada de garantizar el desarrollo integral de los asentamientos y de las operaciones y actuaciones urbanas integrales.
S-08	Clientes	Personas naturales interesadas en adquirir vivienda propia por necesidad o por inversión.
S-09	Competidores	Empresas que ofrecen en la actualidad el mismo tipo de servicio.
S-10	Proveedores	Empresas dedicadas a la comercialización y venta de insumos necesarios para el sector de la construcción.

Fuente: Elaboración de Propia

### 1.4.2 Análisis de las partes interesadas (Stakeholders).

Con el fin de desarrollar estrategias de manejo con los Stakeholders en la Tabla 6 se evalúa el poder e interés de cada uno de ellos. Los factores se califican utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es medio, 4 es alto y 5 es muy alto.

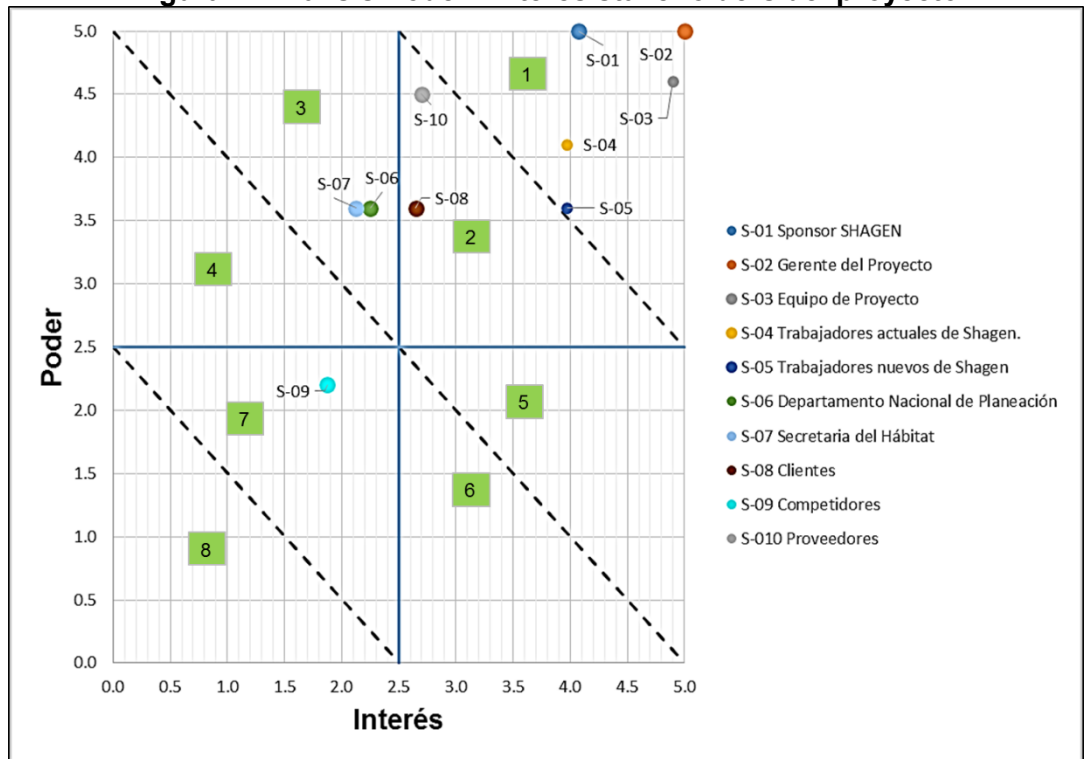
**Tabla 6. Matriz Poder / Interés**

ID	PODER		P	INTERES				I	P+I
	Influencia	control		Académico	Económico	Técnico	Social		
	60%	40%		30%	25%	25%	20%		
S-01	5	5	5,0	3,0	5,0	4,5	4,0	4,1	9,1
S-02	5	5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
S-03	5	4	4,6	5,0	5,0	5,0	4,5	4,9	9,5
S-04	4,5	3,5	4,1	5,0	3,5	4,0	3,0	4,0	8,1
S-05	4	3	3,6	5,0	3,5	4,0	3,0	4,0	7,6
S-06	4	3	3,6	1,5	1,0	3,0	4,0	2,3	5,9
S-07	4	3	3,6	1,5	0,5	3,0	4,0	2,1	5,7
S-08	4	3	3,6	1,0	4,0	3,0	3,0	2,7	6,3
S-09	3	1	2,2	1,0	3,5	2,0	1,0	1,9	4,1
S-05	4	4	4,0	1,0	4,0	4,0	2,0	2,7	7,2

Fuente: Elaboración de Propia.

En la Figura 4 se muestra gráficamente los resultados obtenidos en la Matriz de Poder interés. Con base en esta matriz se clasifican los stakeholders, para generar estrategias de manejo a implementar para cada uno de los interesados en la ejecución del proyecto.

**Figura 4. Análisis Poder / Interés stakeholders del proyecto**



Fuente: Elaboración de Propia.

Se establecen los siguientes criterios de manejo para *Stakeholders*:

Prioridad 1 y 2: Manejar de cerca  
Prioridad entre 3 y 4: Mantener satisfechos  
Prioridad 5 y 6: Mantener Informados  
Prioridad 7 y 8: Hacer seguimiento

Los *Stakeholders* de mayor interés y poder están directamente relacionados con la ejecución del proyecto, entre los cuales se encuentran: el sponsor (Shagen), el gerente del proyecto y el equipo del proyecto; por otro lado, los menos interesados hacen parte los competidores. De acuerdo a lo anterior, las estrategias de gestión consistirán en mantener las partes interesadas enteradas del proyecto. En la Tabla 7 se indican las estrategias a implementar para cada uno de los *Stakeholders*.

**Tabla 7. Registro de stakeholders y estrategia asignada a cada uno.**

REGISTRO STAKEHOLDERS											
ID	Stakeholders	Clase	Actitud	P	I	P+I	Prioridad	Estrategia Genérica	Estrategia Específica	Necesidades	Expectativas
S-01	Sponsor Shagen Ingeniería S.A.S.	Externo	Partidario	5	4,1	9,1	1,0	Manejar de Cerca	Informar continuamente el estado del avance del desarrollo del Proyecto.	Buscar oportunidades de diversificación de la compañía en un nuevo sector y mejorar los ingresos operacionales.	Evaluar la viabilidad de la implementación del departamento de construcción en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. y de ser positivos, incursionar en el sector de la Construcción de viviendas.
S-02	Gerente del Proyecto	Interno	Líder	5	5,0	10,0	1,0	Manejar de Cerca	Establecer estrategias de comunicación que permitan mantener en contacto a todos los integrantes del equipo de trabajo incluyendo al director. Realizar seguimiento al cronograma establecido inicialmente para poder cumplir con las entregas.	Velar por el cumplimiento de los objetivos presentados de acuerdo al alcance, tiempo y costo definidos, y hacer seguimiento a los avances que presente el desarrollo del Proyecto.	Realizar una Gerencia exitosa que genere satisfacción al Sponsor de Shagen Ingeniería S.A.S.
S-03	Equipo del Proyecto	Interno	Partidario	4,6	4,9	9,5	1,0	Manejar de Cerca	Definir roles y funciones de cada uno de los integrantes del equipo. Realizar reuniones periódicas para revisar avances de acuerdo con las funciones asignadas y el seguimiento al cronograma. Establecer planes de acción para garantizar el cumplimiento de los tiempos establecidos.	Realizar el estudio de prefactibilidad para el montaje del Departamento de Construcción en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. Obtener experiencia en la Gerencia de Proyectos.	Implementar los conocimientos adquiridos durante la especialización, llevando a cabo la entrega del Trabajo de Grado, bajo los requisitos exigidos, asegurando el cumplimiento de las restricciones.
S-04	Trabajadores actuales de Shagen.	Interno	Partidario	4,0	4,1	8,1		Manejar de Cerca	Mantener informados de los cambios a desarrollarse durante el montaje del Departamento de Construcción y la puesta en operación del mismo	Hacer parte del crecimiento de la organización involucrándose en el proceso de diversificación	Adaptarse a la nueva estructura organizacional y a la nueva línea de negocios, sin afectar sus actividades actuales.
S-05	Trabajadores nuevos de Shagen.	Interno	Partidario	4,0	3,6	7,6		Manejar de Cerca	Involúcralos y hacerlos parte del entorno organizacional existente y de la nueva línea de negocios.	Aportar al crecimiento de la organización con la nueva línea de negocios.	Contribuir con su experiencia y compromiso a la nueva línea de negocio para generar un buen



**Tabla 7. Registro de stakeholders y estrategia asignada a cada uno.**

REGISTRO STAKEHOLDERS											
ID	Stakeholders	Clase	Actitud	P	I	P+I	Prioridad	Estrategia Genérica	Estrategia Especifica	Necesidades	Expectativas
											crecimiento profesional y organizacional.
S-06	Departamento Nacional de Planeación	Externo	Neutro	3,6	2,3	5,9	3,0	Mantener Satisfecho	Revisar continuamente cambios en las políticas de vivienda.	Aplicar las políticas del Departamento en cuanto al programa que viene desarrollando de programas de vivienda y ciudades amables.	Contribuir con el cumplimiento de los objetivos estratégicos del Departamento nacional de Planeación. Aportar para el desarrollo humano sostenible del país.
S-07	Secretaría del Hábitat	Externo	Neutro	3,6	2,1	5,7	3,0	Mantener Satisfecho	Revisar continuamente cambios o nuevas solicitudes en las políticas de vivienda.	Implementación de políticas de hábitat que mejoren la vivienda y el urbanismo de toda la población.	Evaluar la viabilidad de la implementación del Departamento de Construcción en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., y de esta forma, con la ejecución del proyecto, contribuir con el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la entidad con el fin de lograr un aumento en el número de personas que accedan a tener una vivienda propia.
S-08	Clientes	Externo	Neutro	3,6	2,7	6,3	2,0	Manejar de Cerca	Ofrecer comunicaciones efectivas, atendiendo los intereses expuestos, cumpliendo los compromisos de tiempo y costos con altos estándares de calidad.	Poseer una vivienda propia para vivir o arrendar, que cumplan con las expectativas básicas según sus necesidades de sostenibilidad	Que el proyecto presente fácil asequibilidad y adecuados atributos, como ubicación, seguridad, etc., que les permitan cumplir sus metas económicas y sociales.
S-09	Competidores	Externo	Neutro	2,2	1,9	4,1	7,0	Hacer Seguimiento	Estudiar la táctica del mercado actual de los diferentes competidores que ofrece el mismo tipo de servicio, para establecer estrategias comerciales manteniendo siempre una competencia leal y ofreciendo calidad.	Cumplir con sus objetivos estratégicos permitiendo mantenerse en el mercado, mostrando un alto nivel de calificación respecto a sus homólogos	Ser reconocidos como líderes dentro del sector en el que se desenvuelven
S-10	Proveedores	Externo	Neutro	4,5	2,7	7,2	2,0	Manejar de Cerca	Realizar una selección exhausta en el mercado, hacer alianzas	Cumplir con las necesidades y requerimientos solicitadas para el	Presentar productos de calidad que tengan alta rotación dentro del gremio

**Tabla 7. Registro de stakeholders y estrategia asignada a cada uno.**

REGISTRO STAKEHOLDERS											
ID	Stakeholders	Clase	Actitud	P	I	P+I	Prioridad	Estrategia Genérica	Estrategia Especifica	Necesidades	Expectativas
									estratégicas y procurar mantener relaciones perenes.	proyecto, alineados a los altos estándares de calidad	

Fuente: Elaboración Propia.

## 1.5 REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS STAKEHOLDERS

Para recolectar los requerimientos, se considerarán las expectativas y necesidades de cada uno de los stakeholders, del proyecto. En la Tabla 8 y Tabla 9 se presentan los requerimientos para el proyecto, y en la Tabla 10 y Tabla 11 se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales para el producto del proyecto.

**Tabla 8. Requerimientos del negocio**

<b>REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO</b>		
<b>Código</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Stakeholder</b>
RNE-01	La línea de negocios debe generar una TIR mayor a la tasa de oportunidad.	Sponsor
RNE-02	Alinear a la misión, visión y objetivos estratégicos que busca desarrollar la empresa a partir del proyecto.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RNE-03	El departamento debe desarrollarse dentro de la normativa vigente.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Proyecto
RNE-03	La entrega del informe final del estudio de prefactibilidad debe realizarse en junio de 2017.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 9. Requerimientos de la gerencia del proyecto**

<b>REQUERIMIENTOS DE LA GERENCIA</b>		
<b>Código</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Stakeholder</b>
RGE-01	La línea de negocio debe ser competitiva desde el punto de vista del mercado.	Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RGE-02	El estudio de prefactibilidad se deberá entregar finalizando el primer semestre de 2017.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RGE-03	Incluir dentro de la estructura organizacional existente en Shagen Ingeniería los cargos requeridos para la operación del Departamento de Construcción.	Gerente del Proyecto Equipo del Proyecto
RGE-04	Contar con el recurso idóneo para el proceso productivo de la empresa.	Gerente del Proyecto Equipo del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 10. Requerimientos funcionales**

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Código	Requerimiento	Stakeholder
RF-01	El Departamento de construcción deberá desarrollar proyectos de alta calidad.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Proyecto
RF-02	Los proyectos generados deberán contribuir al buen manejo del medio ambiente.	Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RF-03	Contribuir con la creación de empleos.	Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RF-04	Contribuir a disminuir el déficit habitacional en la ciudad de Bogotá.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RF-05	Los proyectos se diseñarán también teniendo en cuenta que algunas familias los buscan como oportunidad de inversión.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 11. Requerimientos no funcionales**

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES		
Código	Requerimiento	Stakeholder
RNF-01	Adecuar la planta física de Shagen para la implementación del Departamento de Construcción.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RNF-02	Contar con los espacios necesarios para su funcionamiento en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.	Sponsor Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado
RNF-03	Contar con el personal adecuado para llevar a cabo el proceso productivo del Departamento de Construcción.	Gerente del Proyecto Equipo del Trabajo de grado

Fuente: Elaboración Propia.

## 1.6 ENTREGABLES PRINCIPALES

### 1.6.1 Entregables del proyecto

El principal producto del proyecto es del Departamento de Construcción en la empresa Shagen Ingeniería, para el desarrollo de proyectos inmobiliarios de vivienda VIS y mayor a VIS en la ciudad de Bogotá.

### 1.6.2 Entregables del Trabajo de grado

El principal producto del Trabajo de grado es el documento que contiene los estudios de prefactibilidad para el Montaje del Departamento de Construcción en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

En cuanto a entregables específicos se tienen los siguientes:

- **Idea**
- **Perfil**
- **IAEP**
  - ✓ Planteamiento del proyecto
  - ✓ Alineación estratégica
- **Formulación de Proyecto**
  - ✓ Estudios de mercados
  - ✓ Estudios técnicos
  - ✓ Estudios administrativos
  - ✓ Estudios ambientales
  - ✓ Estudios de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento
- **Evaluación Financiera del Proyecto**
  - ✓ Análisis de sensibilidad
  - ✓ Análisis probabilístico

## 1.7 PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL TRABAJO DE GRADO

**Tabla 12. Procesos de Producción del Producto del proyecto**

PROCESO	ESPECIFICACIONES	PRUEBAS	INTEGRACIÓN	ENTREGA
<b>IDEA</b>	Idea del Proyecto	Las pruebas de verificación y desarrollo estarán a cargo del director del Trabajo de grado.	Integración con la IAEP	Resultados de la idea y perfil
<b>PERFIL</b>	Acta de constitución			
	Identificación y Análisis de Stakeholders			
	Requerimientos			
	Entorno Organizacional			
<b>IAEP</b>	Planteamiento del proyecto		Integración con la formulación	Resultados de la IAEP
	Análisis y revisión estratégica		Integración con la IAEP y la evaluación	Resultados de la evaluación
<b>FORMULACION</b>	Estudios de Mercados			
	Estudios Técnicos			
	Estudios Ambientales			
	Estudios Administrativos			
	Estudios de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento			
<b>EVALUACION</b>	Evaluación Financiera	Integración con la formulación	Resultado de la evaluación	

Fuente: Elaboración Propia.

## **1.8 INTERACCIÓN DEL PROYECTO CON SU ENTORNO**

### **1.8.1 Entorno organizacional**

Debido a que el proyecto se plantea dentro de una organización existente, se hace necesario la presentación del entorno organizacional de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

#### **1.8.1.1 Misión**

“Shagen Ingeniería S.A.S. es una empresa dedicada a mantener y ampliar su participación en el mercado mediante la prestación de servicios especializados de consultoría en el área de transporte”.

#### **1.8.1.2 Visión**

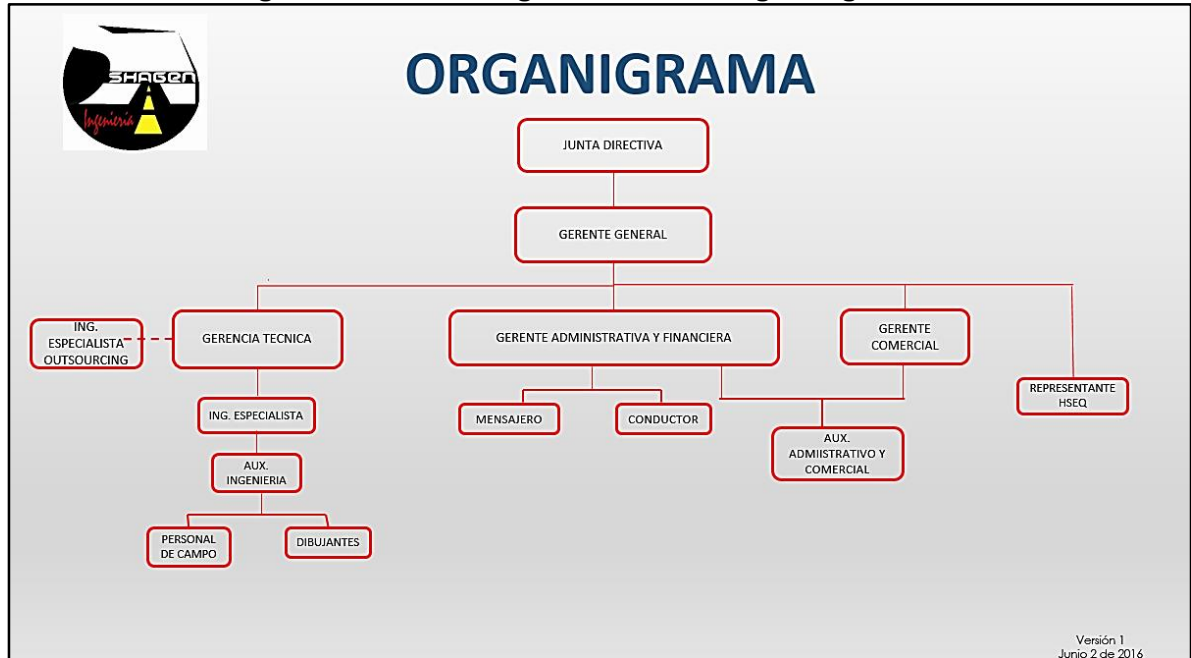
Según el contexto actual de la organización, “Shagen Ingeniería S.A.S. tiene como visión, ser una empresa líder a nivel local, nacional e internacional en la prestación de servicios especializados de consultoría en el área de ingeniería de transporte, con soluciones innovadoras en la planeación, diseño, organización, operación, regulación y mantenimiento de sistemas de transporte.

Ser reconocidos por el compromiso social, ético, y ambiental en las actividades desarrolladas para los clientes.”

#### **1.8.1.3 Estructura Organizacional.**

Shagen Ingeniería S.A.S. actualmente cuenta con una estructura organizacional definida por áreas de desarrollo de acuerdo al tipo de proyecto y producto que se generan con el fin de llevar a cabo una operación eficiente. En la Figura 5 se presenta la estructura organizacional de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

Figura 5. Entorno Organizacional Shagen Ingeniería.



Fuente: Documento suministrado por la Empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

#### 1.8.1.4 Infraestructura

La empresa Shagen Ingeniería S.A.S. actualmente se encuentra localizada en la localidad de Barrios Unidos, en el barrio Los Alcázares (Carrera 27C #72- 86) en la ciudad de Bogotá D.C. (Colombia), sus oficinas se distribuyen en dos niveles: en el primer piso, se ubica el área técnica y en el segundo nivel, se encuentra la gerencia general, las oficinas del área administrativa y la gerencia técnica,

#### 1.8.1.5 Políticas

Presta sus servicios especializados para diversos clientes asegurando altos estándares de calidad en la prestación de sus servicios, garantizando el cumplimiento de expectativas y satisfacción frente a los problemas planteados en el desarrollo de la infraestructura de transportes y los logros alcanzados en los procesos desarrollados por el grupo técnico y profesional de la empresa,



## 1.8.2 Análisis Político, Económico, Social, Tecnológico y Ambiental (P.E.S.T.A)

El análisis PESTA es una herramienta de gran utilidad que permite comprender la variación del mercado, a partir de la relación de los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales, que actúan en el entorno del estudio de prefactibilidad del proyecto.

**Tabla 13. Análisis PESTA**

FACTOR	ANÁLISIS
POLÍTICO	<p><b>El gobierno nacional, a través del Ministerio de Vivienda cuenta con importantes programas y proyectos que promueven la adquisición de vivienda propia, entre ellos:<sup>24</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viviendas 100% subsidiadas:</b> dirigido a hogares en extrema pobreza.</li> <li>• <b>Mi Casa Ya-ahorradores:</b> dirigido a hogares con ingresos de hasta dos (2) salarios mínimos mensuales, que desearán adquirir una vivienda nueva urbana de hasta 70 smmlv.</li> <li>• <b>Mi Casa Ya-Cuota Inicial:</b> (dirigido a hogares con ingresos entre 2 y 4 salarios mínimos a los que el gobierno les subsidiará la cuota inicial de su vivienda y subsidiará además la tasa de interés del crédito que contraten con el banco de su elección.</li> <li>• <b>Mi Casa Ya-Subsidio de la tasa de interés:</b> dirigido a los hogares colombianos con ingresos hasta de 8 smlmv, la financiación de viviendas nuevas urbanas cuyo valor no exceda los 135 smlmv (\$99.591.795). El gobierno ayuda a los colombianos a pagar hasta el 30% de la cuota mensual de su crédito hipotecario.</li> <li>• <b>Arriendo social:</b> producto exclusivo del Fondo Nacional del Ahorro acompañado del Ministerio de Vivienda. Es una nueva línea para los afiliados por Cesantías y Ahorro Voluntario Contractual que contempla cánones mensuales desde \$180 mil pesos y está dirigida a personas que ganan entre uno y cuatro salarios mínimos.</li> </ul> <p><b>El Departamento Nacional de Planeación (DNP), a través del programa Vivienda, Agua y Desarrollo Urbano con la Política Nacional de Vivienda, promueve la viabilización de proyectos a nivel territorial, enfocados en</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Subsidio familiar de vivienda:</b> el subsidio familiar de vivienda es un aporte estatal en dinero o especie, otorgado por una sola vez al beneficiario con el objeto de facilitarle el acceso a una solución de vivienda de interés social.</li> </ul>

<sup>24</sup> M.eltiempo.com. (2016).2016, año para comprar vivienda. [online] Available at: <http://m.eltiempo.com/economia/sectores/2016-ano-para-comprar-vivienda/16450675/home> [Accessed 8 Mar. 2017].

FACTOR	ANÁLISIS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Subsidio Familiar de Vivienda en Especia:</b> este subsidio equivale a la transferencia de una vivienda de interés prioritario al beneficiario en el marco del Programa de Vivienda Gratuita a la población vulnerable referida en el artículo 12 de la ley 1537 de 2012.</li> <li>• <b>Fortalecimiento del sistema de financiación de vivienda a largo plazo:</b> la Ley Marco de financiación de vivienda (Ley 546 de 1999) definió que los nuevos sistemas de amortización para la financiación de vivienda en Colombia no podrán contemplar capitalización de interés ni multas por prepagos parciales o totales.</li> <li>• <b>Garantías para hogares informales:</b> el Fondo Nacional de Garantías aprobó una garantía parcial para los trabajadores independientes que soliciten crédito de vivienda de interés social en una entidad hipotecaria.</li> <li>• <b>Devolución del IVA a los Constructores:</b> los constructores que adquieran materiales para ser destinados a la construcción de Vivienda de Interés Social en proyectos declarados elegibles por las entidades evaluadoras del Gobierno Nacional, podrán solicitar a la DIAN el reintegro de un monto equivalente al IVA cancelado.</li> <li>• <b>Leasing habitacional:</b> reglamentado a través del Decreto 777 del 28 de marzo de 2003.</li> <li>• <b>Cuentas AFC</b></li> </ul> <p>•<b>Secretaría Distrital del Hábitat:</b> esta entidad del Distrito Capital, implementa la Política de Vivienda y Hábitat, que busca crear condiciones dignas de habitabilidad para grupos de poblaciones en situación de vulnerabilidad con el fin de garantizar el goce efectivo de sus derechos. El Gobierno Distrital, mediante la expedición del Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2012 – 2016 Bogotá Humana, en el artículo 73 del acuerdo 489 de 2012.<sup>25</sup></p> <p><b>Programa del Gobierno Nacional con cobertura FRECH MAYOR A VIS</b></p> <p>Este programa consiste en una cobertura condicionada de la tasa de interés ofrecida por el Gobierno Nacional en el Decreto 2500 de 2015, incorporado en el Decreto 1068 de 2015, y la Resolución 201 de 2016 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Se ofrece con cargo a los recursos asignados a favor del fondo de reserva para la estabilización de la cartera hipotecaria “FRECH”, con el fin de facilitar la financiación de vivienda urbana nueva NO VIS.</p>
<b>ECONÓMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector de la construcción es un motor importante de la economía, en el año 2016 el PIB de edificaciones creció el 8,1 por ciento, mientras que el PIB total del país solo lo hizo en un 2 por ciento.</li> <li>• Las políticas de vivienda implementadas por el gobierno nacional han apalancado inversiones cercanas a los 33 billones de pesos.</li> <li>• Entre enero y octubre del 2016, según cifras de Galería Inmobiliaria, las ventas de vivienda de interés prioritario (VIP) y de vivienda de interés social (VIS) alcanzaron 5,3 billones de pesos, lo que evidenció un crecimiento del 23 por ciento respecto al mismo periodo en el 2015.</li> </ul>

<sup>25</sup> Secretaría Distrital, S., & Hábitat, D. E. L. (2015). Política Distrital Integral De Vivienda Y Hábitat, 1–100.

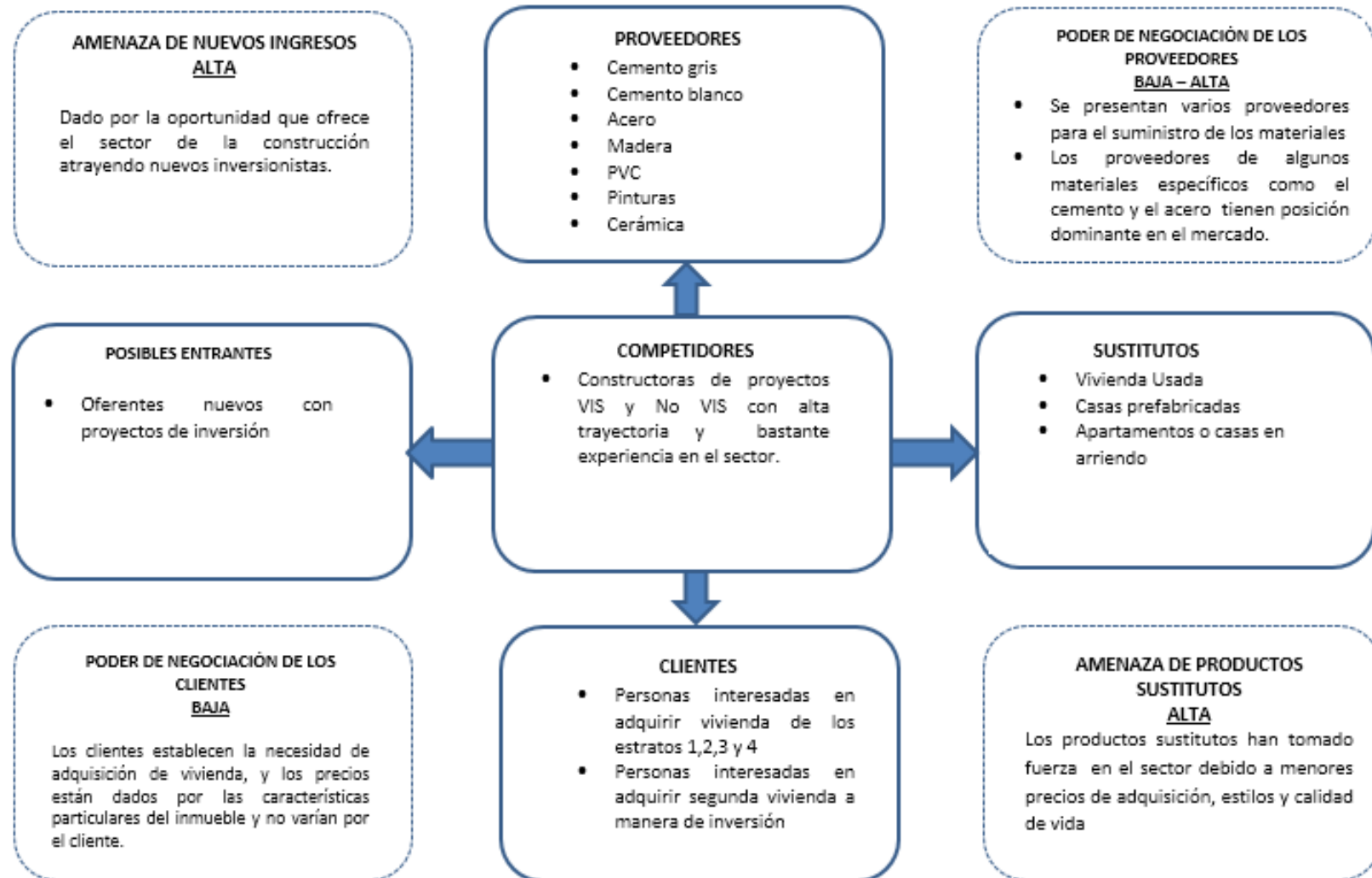
FACTOR	ANÁLISIS
<b>SOCIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo generado: para el trimestre agosto–octubre de 2015 el sector de la construcción contribuyó con 1,3 millones de trabajos directos, mientras las actividades inmobiliarias aportaron 1,7 millones para un total de 3 millones de personas ocupadas. Esta dinámica aumentó en 2016, cuando en el mismo periodo la construcción ayudó con 1,4 millones de empleos directos y las actividades inmobiliarias con 1,8 millones llegando a 3,2 millones de personas ocupadas. Desde 2011 a 2016 se han generado 670.000 nuevos puestos de trabajo</li> <li>• Reducción de la pobreza multidimensional que para 2010 era de un 30,4% de la población y en 2016 llegó a 20,2%. En esta reducción incidió el acceso a mejores condiciones de vivienda de la población en general.</li> <li>• Disminución del déficit de vivienda urbana de 12.5% en el año 2005 a 6.8% en el 2016.</li> </ul>
<b>TECNOLÓGICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo tecnológico en la actividad constructora mediante la adopción y/o importación de técnicas y/o sistemas de construcción, en busca de reducción de los costos directos de producción sin que esto implique disminución en la calidad y aumento de la capacidad de producción.</li> <li>• Creciente desarrollo de tecnologías amigables con el medio ambiente para mitigar el impacto negativo de la actividad constructiva en el entorno.</li> </ul>
<b>AMBIENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política de Construcción y urbanismo sostenible de Plan Nacional de Desarrollo</li> <li>• El Distrito Capital cuenta con una Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 1.8.3 Cinco fuerzas competitivas de Porter

Este modelo estratégico evalúa el nivel de competencia del mercado y poder de sus diferentes componentes como insumo para el desarrollo estrategias de negocio. En él se identifican: proveedores, competidores, compradores, los productos sustitutos y posibles entrantes que afecten positiva o negativamente al proyecto (Figura 6); esto se hace con el fin de identificar las ventajas competitivas del sector

Figura 6. Cinco fuerzas competitivas de Porter



Fuente: Elaboración Propia

Respecto a lo anterior se puede determinar que:

**Amenaza de nuevos competidores:** Existe una alta amenaza a nivel nacional y departamental por la entrada de nuevos competidores dado el incentivo generado por el volumen creciente de proyectos inmobiliarios, impulsado por los programas del gobierno que han venido facilitando la adquisición de vivienda nueva en especial en los sectores de clase media y bajo, convirtiéndose en un sector atractivo para las nuevas empresas que buscan invertir en el sector.

**Amenaza de productos sustitutos:** la adquisición de un inmueble propio se hace necesario para las familias de la ciudad de Bogotá, pero los costos elevados que se manejan en el sector inmobiliario especialmente en vivienda nueva dificultan cumplir con este objetivo; por lo tanto, se opta por comprar viviendas usadas o arrendar de acuerdo a las necesidades y posibilidades económicas de los hogares.

Por lo tanto, existen fuertes sustitutos de la vivienda nueva que pueden considerarse una amenaza, dado que cubren las mismas funciones exigidas por el cliente..

**El poder de negociación de los clientes:** el número de proyectos inmobiliarios en la capital del país está en crecimiento, especialmente por las nuevas políticas gubernamentales que traen nuevos beneficios, y cabe destacar que cada proyecto individualiza su producto y los precios, lo cual genera que los clientes potenciales del proyecto tengan un bajo poder de negociación al considerar que se encuentran en una posición de necesidad o interés hacia un proyecto determinado.

**El poder de negociación de los proveedores:** en el sector de la construcción existe un alto número de proveedores, que no tienen un nivel de diferenciación alto y son productos almacenables. En la mayoría de productos el poder de negociación de los proveedores es bajo.

Sin embargo, productos como el cemento son manejados en una estructura de proveedores de carácter oligopólico y, por tanto, en ese segmento, los proveedores tienen un alto poder frente al proyecto.

**Competidores en el sector:** el mercado nacional y departamental actualmente presenta una gran oferta de proyectos de vivienda, entre estas se destacan empresas como Cusezar, Amarilo, Constructora Bolívar, entre otras. Empresas que por su trayectoria y experiencia generan una mayor demanda dada su trayectoria, reconocimiento y experiencia en el sector.

Del análisis realizado en el sector de la construcción de vivienda nueva (VIS y mayor a VIS), se puede determinar un grado de rivalidad alto, dado por la cantidad de grandes, medianos y pequeñas constructoras que se han ido conformado dentro de la ciudad de Bogotá.

#### **1.8.4 Análisis DOFA.**

Dentro de este análisis se identifican las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades del proyecto; a partir de ello, se generarán las estrategias competitivas que lleven al proyecto a ser exitoso (Anexo A).

##### **1.8.4.1 Debilidades**

- **D-1** No contar con el recurso humano para afrontar proyectos de construcción.
- **D-2** Falta de experiencia en el sector de la construcción de vivienda.
- **D-3** No contar con una base de experiencias aprendidas que lleven al éxito de los proyectos e identificación del riesgo de los mismos.

##### **1.8.4.2 Oportunidades.**

- **O-1** Con los incentivos del gobierno se impulsa la adquisición de vivienda aumentando la demanda para estas.
- **O-2** El mercado de vivienda a nivel Cundinamarca está creciendo.
- **O-3** Actualmente Bogotá y sus alrededores cuentan con incentivos apoyados por el Ministerio de Vivienda (Mi Casa Ya, Viviendas gratuitas, FRECH II).
- **O-4** Existe una alta oferta de personal calificado y no calificado que participen en el desarrollo de proyectos de vivienda VIS y mayor a VIS.

##### **1.8.4.3 Fortalezas**

- **F-1** Shagen Ingeniería cuenta con una infraestructura física adaptable para el nuevo Departamento de Construcción.
- **F-2** La empresa cuenta con la capacidad de endeudamiento para dar inicio a proyectos de construcción de vivienda.
- **F-3** Madurez empresarial para lograr los objetivos propuestos.
- **F-4** Flexibilidad en el diseño de las viviendas.

##### **1.8.4.4 Amenazas**

- **A-1** Inestabilidad de algunas políticas de gobierno por cambios de administraciones públicas.
- **A-2** Baja capacidad de endeudamiento para los estratos más bajos de la capital.
- **A-3** Aumento en las tasas de interés.

- **A-4** Aumento de la Inflación en Colombia.
- **A-5** Devaluación de la moneda frente al dólar disminuyendo el poder adquisitivo y oportunidades de inversión.
- **A-6** Entrar a competir con empresas que ya están posicionadas en el sector de la construcción.
- **A-7** No lograr el punto de equilibrio en los proyectos.
- **A-8** Cambios en los Planes de Ordenamiento Territorial que limiten las construcciones de vivienda y encarezcan el uso del suelo.
- **A-9** No contar con una rotación alta de ventas en vivienda.

#### **1.8.4.5 Estrategias**

##### **Estrategia (Debilidades y Oportunidades-DO)**

- Buscar asesoramiento y adquirir personal que cuente con experiencia en el desarrollo de proyectos de vivienda.
- Capacitar al personal técnico para la conformación y manejo de la nueva línea de negocios.

##### **Estrategia (Fortalezas y Oportunidades - FO)**

- La infraestructura existente y experiencia empresarial de la organización para desenvolverse en nuevos proyectos.
- Crear estrategias claras para involucrarse en un mercado con productos de calidad que permitan mejorar la calidad de vida de los usuarios.

##### **Estrategia (Fortalezas y Amenazas - FA)**

- Aprovechar la experiencia con la que se cuenta como organización para generar medidas que permitan consolidarse en el mercado y a su vez, mitigar los posibles riesgos dados por la tasa de cambio de la moneda y variación de la inflación.
- Contar con asesorías que permitan generar alternativas en el mercado para entrar a competir con organizaciones de experiencia.
- Generar diseños de innovación, con el fin de crear proyectos atractivos que garanticen una constante demanda de las viviendas.

##### **Estrategia (Debilidades y Amenazas - DA)**

- Contar con estrategias de mercado efectivas para dar a conocer a la organización como desarrolladora de proyectos de vivienda VIS y mayor a VIS.

- Ejecutar debidamente cada uno de los estudios necesarios para determinar los recursos financieros inevitables para el desarrollo de cada uno de los proyectos a ejecutar.
- Mantenerse informado y capacitado respecto a las nuevas normativas establecidas en el territorio, que verán directamente afectado a los proyectos a desarrollarse.

## **1.9 CONCLUSIONES.**

- El sector de la construcción actualmente en el país es de gran envergadura y con un gran potencial de desarrollo, en el cual la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. tendrá una buena oportunidad de negocio y diversificación.
- Los proyectos de construcción se deben desarrollar siguiendo buenas prácticas encaminadas a la conservación del medio ambiente, bajo la normativa ambiental que actualmente está regulada para el sector de la construcción.
- Existe una fuerte competencia en el sector de la construcción de viviendas y, por lo tanto, se deben identificar las ventajas competitivas e implementar estrategias de mercado que permitan que los proyectos ofrecidos sean atractivos para el consumidor.
- Según el análisis desarrollado las oportunidades que presenta el sector de la construcción de vivienda son importantes, las cuales deben reducir las amenazas, las debilidades y garantizar el éxito del proyecto.

## **1.10 RECOMENDACIONES**

- Es importante aprovechar el aumento de la demanda para adquirir vivienda propia, impulsada por los subsidios del gobierno y las facilidades de adquisición que se están dando por parte de las constructoras, en convenio con entidades financieras.
- Es importante adaptar el entorno organizacional a la nueva línea de negocios que se busca incorporar a la organización.
- Contemplar la incorporación de nuevas tecnologías de construcción que garanticen innovación en el desarrollo de proyectos de vivienda en pro de generar credibilidad en el mercado.



## **2 IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO**

Con la identificación y alineación estratégica de proyecto se busca establecer la razón de ser del proyecto, sus aportes al entorno, objetivos y estrategias a desarrollar para garantizar su éxito.

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.**

En este capítulo se describen de forma explícita el nombre, propósito, los antecedentes y la justificación del proyecto. Del mismo modo se definen los supuestos y las restricciones del proyecto.

#### **2.1.1 Nombre del proyecto.**

Montaje del Departamento de Construcción de Proyectos Inmobiliarios VIS y mayor a VIS en Shagen Ingeniería S.A.S en Bogotá D.C.

#### **2.1.2 Propósito del proyecto.**

Contribuir al desarrollo urbanístico de la ciudad de Bogotá mediante el montaje del Departamento de Construcción de proyectos inmobiliarios VIS y mayor a VIS de la empresa Shagen Ingeniería; lo que permitirá reducir el déficit habitacional, generar oportunidades de inversión y diversificar los ingresos de la empresa.

#### **2.1.3 Antecedentes del proyecto**

El sector de la construcción de vivienda en Colombia ha impulsado el desarrollo económico del país a partir de una mayor oferta de vivienda; en respuesta al crecimiento poblacional, la migración rural hacia las ciudades y el desarrollo industrial, convirtiéndose en un sector prioritario para la política pública dada su capacidad de contribuir en la mejora en el bienestar y la generación de empleo.

Entre los primeros mecanismos de fomento al sector, específicamente en proyectos de vivienda, se encuentra la creación de entidades como el Instituto de Crédito territorial (ICT) y el Banco Central Hipotecario (BCH). De igual forma, la creación del sistema de financiamiento de Unidad de Poder Adquisitivo Constante (UPAC) como mecanismo para incentivar el ahorro y disponer de recursos para financiar la

construcción masiva de vivienda y la creación de las Corporaciones de Ahorro y Vivienda (CAV) cuya función principal era la captación de recursos por medio de las cuentas de ahorro, para el financiamiento de los créditos hipotecarios de largo plazo. El 1999 se dio fin al sistema UPAC debido a la crisis económica que se presentó desde 1990, debido al incremento de las tasas de interés que generó un crecimiento de la deuda tan alto que superó la capacidad de pago de los deudores de préstamos hipotecarios; muchas viviendas fueron entregadas como parte de pago o fueron desalojadas por orden judicial y posteriormente rematadas. Lo anterior dio como resultado que los precios de las viviendas cayeran abruptamente y los constructores no pudieron vender los proyectos.<sup>26</sup>

Posterior a dicha crisis, el sector ha crecido ininterrumpidamente. Actualmente, la construcción de vivienda en Colombia se asocia con el desarrollo de las ciudades principales como la capital del país Bogotá D.C.

La empresa Shagen Ingeniería S.A.S. es una empresa creada en el año 2004, que surge de la necesidad de brindar el servicio de consultoría en las áreas de Ingeniería de Transporte, Ingeniería de Tránsito, Diseño Geométrico, Señalización Vial y Seguridad Vial; y dado el contexto brevemente descrito, ve como una oportunidad de negocio, la conformación del Departamento de Construcción de Proyectos Inmobiliarios con la finalidad de diversificarse en otras rama de la Ingeniería.

#### **2.1.4 Justificación y razón de ser del proyecto**

**Oportunidad por Aprovechar:** Aumento en compra de vivienda en el país como resultado del impulso de las políticas públicas frente al tema, que contempla subsidios y otorgamiento de créditos con tasas de interés bajas por parte de las entidades financieras., .

**Necesidad:** Abrir una nueva línea de negocio por parte de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. para diversificar sus ingresos y a su vez, la necesidad de los hogares colombianos de adquirir vivienda propia o invertir en una segunda vivienda y de esta forma aprovechar la valorización del inmueble.

---

<sup>26</sup> Leanconstructionenterprise.com. (2017). Historia del sector de la construcción en Colombia: 1972-2012 - Lean Construction Enterprise. [online] Available at: <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/historia-del-sector> [Accessed 2 Jan. 2017].

## **2.1.5 Otros aspectos**

### **2.1.5.1 Supuestos**

- Por tratarse de un estudio de prefactibilidad se trabajará con la información disponible de carácter secundario.
- Se desarrollará un Proyecto Tipo con el fin de evaluar la viabilidad del montaje del departamento a partir de la rentabilidad que arroje el Proyecto Tipo.
- Se espera que en los próximos años el incremento en la demanda de vivienda sea mayor o similar al registrado actualmente.
- Si se concluye que la línea de negocio es viable, el Departamento de Construcción se debe ubicar físicamente en las instalaciones de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

### **2.1.5.2 Restricciones**

- Cumplir con las normas establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá D.C.
- Cumplir con los requerimientos establecidos en los programas de vivienda ofrecidos por el Gobierno Nacional.
- El planteamiento del Proyecto Tipo debe ser el sugerido por el Gerente General de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

### **2.1.5.3 Exclusiones**

- El proyecto no incluye la ejecución y puesta en marcha de la operación del producto del proyecto.
- No se contemplan documentos relacionados con la operación de la empresa Shagen Ingeniera S.A.S.

## **2.2 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO**

El objetivo principal de Shagen Ingeniería S.A.S. se enfoca en ofrecer servicios de consultoría especializados para la planeación, diseño, construcción y conservación de proyectos de tránsito y transporte.

Dado que objetivos estratégicos actuales de Shagen Ingeniería S.A.S. están enfocados en servicios de consultoría para proyectos de infraestructura vial, la

alineación estratégica del proyecto se enmarca con los objetivos estratégicos del Departamento Nacional de Planeación (DPN) y Secretaría Distrital del Hábitat. La relación con los objetivos de la organización y el aporte del proyecto se evidencia en la Tabla 14.

**Tabla 14 Alineación estratégica del proyecto**

ORGANIZACIÓN	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
<b>DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (PROGRAMA DE VIVIENDA Y CIUDADES AMABLES)<sup>27</sup></b>	<b>OE1.</b> Aumentar la productividad en la construcción para lograr la meta de un millón de viviendas nuevas, para lo cual se tendrá una visión integral de los encadenamientos con otros sectores, eliminando los obstáculos que enfrentan hogares, constructores y entidades territoriales.	Fortalecer la oferta de la vivienda a través de proyectos que cumplan con los parámetros básicos de una vivienda digna.  Generar nuevos empleos para mano de obra no calificada por medio de la construcción de nuevos proyectos.
	<b>OE2.</b> Incorporar parámetros de sostenibilidad ambiental de las ciudades, mediante programas de renovación urbana, mejoramiento integral de barrios y sistemas de movilidad eficiente.	Desarrollar proyectos que permitan generar y/o que contribuyan con la conservación del medio ambiente y de los recursos.
<b>SECRETARIA DISTRITAL DEL HÁBITAT</b>	<b>OE1.</b> Contribuir al acceso de una vivienda adecuada y asequible a hogares de bajos ingresos.	Desarrollar proyectos de vivienda bajo los requerimientos establecidos por entidades públicas, que se adapten a las necesidades de usuarios de bajos recursos.
	<b>OE2.</b> Promover la participación en la construcción del hábitat.	Shagen ingeniería S.A.S. con el desarrollo del proyecto buscará ser parte de las instituciones que generan condiciones de habitabilidad específica promoviendo el desarrollo social de la ciudad.
	<b>OE3.</b> Contribuir al mejoramiento del entorno rural y urbano.	Desarrollar proyectos con diseños arquitectónicos que estén acordes con el entorno de la ciudad.
<b>SHAGEN INGENIERÍA</b>	<b>OE1.</b> Diversificar los servicios de la organización.	A partir de la creación del Departamento de Construcción Shagen ingeniería S.A.S. busca promover un nuevo portafolio de servicios al involucrarse activamente en el sector de la construcción

<sup>27</sup> Objetivos Departamento Nacional de Planeación – Programa de Vivienda y Ciudades Amables. <https://www.dnp.gov.co/programas/vivienda-agua-y-desarrollo-urbano/desarrollo-urbano/Paginas/el-desarrollo-urbano-en-el-pnd.aspx>

ORGANIZACIÓN	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
	<p><b>OE1.</b> Ser parte activa en el desarrollo urbano de la ciudad e Bogotá y sus alrededores.</p>	<p>Al ofrecer un nuevo servicio principalmente en el sector de la construcción, la empresa Shagen busca participar y contribuir al buen desarrollo urbano de la ciudad con proyectos líderes en el sector.</p>

Fuente: Información tomada del Departamento Nacional de Planeación y Secretaría Distrital del Hábitat.

### 2.3 CONCLUSIONES.

- El desarrollo del proyecto permitirá que la empresa Shagen Ingeniería S.A.S contribuya al desarrollo urbano de la ciudad de Bogotá D.C, disminuyendo el déficit de vivienda y la oportunidad de las políticas de gobierno para la adquisición de vivienda.
- El proyecto está alineado con los objetivos estratégicos del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y a la Secretaría Distrital del Hábitat, con el fin de aportar al desarrollo nacional y departamental.
- El proyecto se enfoca en aprovechar una oportunidad de negocios que a su vez sirva como fuente de desarrollo social para la población al generar empleo y ofrecer a los hogares una opción de vivienda propia para habitación o como inversión.
- La estrategia competitiva realizada aprovecha las fortalezas y oportunidades del sector para afrontar las debilidades y reducir las amenazas que se puedan presentar en el desarrollo del proyecto.

### 2.4 RECOMENDACIONES.

- El departamento de construcción debe monitorear constantemente los programas y proyectos del gobierno nacional para adaptar los proyectos que desarrolle al nuevo contexto político y aprovechar las oportunidades que de él surjan.
- Se debe generar un canal de comunicación constante con la Secretaría Distrital del Hábitat para anticiparse a cualquier decisión de normatividad local, que pueda impactar los proyectos de vivienda que desarrolle el departamento de construcción.
- La entidad deberá estar al tanto de todos los cambios en el Plan de Ordenamiento Territorial, pues afectan directamente la determinación de zonas permitidas para el desarrollo de los proyectos inmobiliarios.

### **3 ESTUDIOS DE MERCADOS**

En este estudio se analiza la dinámica del sector de la construcción de vivienda en Colombia y más específicamente, en la ciudad de Bogotá y de esta forma, se determina su crecimiento respecto a la oferta y la demanda del mercado.

Para el análisis de la oferta y la demanda se llevó a cabo la recopilación y el análisis de información secundaria (existente) que permitiera identificar los productos sustitutos y complementarios, la ubicación de los clientes potenciales y la demanda que logrará atender el proyecto, una vez entre en operación.

#### **3.1 HALLAZGOS**

##### **3.1.1 Estudio de oferta y demanda**

###### **3.1.1.1 Oferta**

En este capítulo se hace referencia al desarrollo de la oferta de viviendas actual y al número de empresas (Grandes, medianas o pequeñas) que van a generar el producto de vivienda.

###### **3.1.1.1.1 Estructura del mercado**

De acuerdo al reporte de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) Bogotá y Cundinamarca, se registraron durante el 2016, un total de 13.560 viviendas nuevas en la capital. Así mismo se evidencia que, en cuanto a ventas, Bogotá tuvo un crecimiento de 6% en el segmento de vivienda de interés social (VIS) y una reducción de 3% en el segmento de vivienda diferente a interés social (Mayor a VIS).<sup>28</sup>

Considerando el crecimiento del sector respecto a años anteriores, desde el punto de vista de la oferta el mercado se presenta como competencia monopolística, donde existe gran cantidad de oferentes, pero ninguno representa un control dominante del sector, dada las características diferenciales de cada uno de los productos.

---

<sup>28</sup> Metro Cuadrado. (2016). Reporte mensual del sector edificador en Bogotá y Cundinamarca. Retrieved from <http://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/bogota-registro-un-crecimiento-de-6-por-ciento-en-ventas-del-segmento-vis-2508>

### 3.1.1.1.2 Productos sustitutos y similares.

Actualmente en Bogotá existen varias empresas constructoras de proyectos inmobiliarios, dichas empresas podrían ofrecer al mercado productos similares y sustitutos al ofrecido por la nueva línea de negocios de Shagen Ingeniería S.A.S.

Los productos sustitutos y similares son:

- **Sustitutos**

**Vivienda usada.** Según reporte tomado de La Galería Inmobiliaria, la venta de vivienda usada ha incrementado el 10% en el último año y la oferta sigue aumentando. Por estratos, en el 4 se concentra el 32,1% de la intención de venta; en el 5, el 25,4 %, y en el 6, el 42,5. En Bogotá, el tiempo para vender un inmueble usado tipo apartamento en los estratos 4, 5 y 6 es de 192 días, mientras que encontrarle comprador a un inmueble usado tipo casa puede demorarse 237 días.

El panorama actual muestra que, el 25 % de las personas suple su necesidad de vivienda con inmueble nuevo, el 33 % compra usado, y el 42% vive en arriendo, mientras que hace cinco años una familia, en el 30% de los casos compraba vivienda nueva, 28% usada y el 42% se instalaba en arriendo.<sup>29</sup>

- **Similares**

**Prefabricada:** este tipo de vivienda ha tenido un crecimiento de 167% en los últimos 5 años, mostrándose como una alternativa rápida y más económica al momento de adquirir vivienda nueva en Bogotá y sectores aledaños.<sup>30</sup>

### 3.1.1.1.3 Localización respecto al área de consumo

En este momento en Colombia se presentan los niveles más altos en la construcción de vivienda nueva respecto al año 2013 donde por cada 1.000 habitantes se construían seis viviendas. En el año 2015 se ubican 230.000 viviendas formales (licenciadas) al año. Bogotá agrupa el 29% de las licencias (34% si se incluye Cundinamarca), seguida por Antioquia (12,7%), Atlántico (6,6%), Santander (6,5 %) y Valle (6,5%). De los cuales la oferta se centraliza principalmente para los estratos

---

<sup>29</sup> El Tiempo (Galería Inmobiliaria). issuu. (2017). NOTI INFORMATIVO N° 95. [online] Retrieved from: [https://issuu.com/revistacentury21/docs/noti\\_95](https://issuu.com/revistacentury21/docs/noti_95) [Accessed 2].

<sup>30</sup> prefabricasa.com.co. (2017). Construcciones prefabricadas crecieron 167% en 5 años - prefabricasa.com.co. [online] Available at: <http://prefabricasa.com.co/blog/construcciones-prefabricadas-crecieron-167-en-5-anos/> [Accessed 7 Feb. 2017].

2 (22,2%), 3 (26,2%) y 4 (27,8%), el porcentaje restante corresponde al estrato 1 (3,3%), en el estrato 5 (12,3%) y 6 (8,1%).<sup>31</sup>

De acuerdo a la Superintendencia de Sociedades en el año 2015 se aprobaron aproximadamente 26.700.000 m<sup>2</sup> para la construcción en Colombia, representado un aumento del 6,1% respecto al año anterior y un incremento para áreas de vivienda de 9,1%.

Considerando lo establecido en la Ley 905 de 2004 (define el tamaño empresarial por número de trabajadores y de ingresos) en el sector de la construcción VIS y mayor a VIS en el país el 31,8% de los oferentes corresponde a grandes empresas, el 68,23% a pymes (medianas 42,63% y pequeñas 26,13%) y tan solo el 0,47% a microempresas.<sup>32</sup> de acuerdo a este informe se destaca que en el país las empresas más grandes y de mayor aporte durante el 2014 y el 2015 son: Marval S.A, Urbanizadora Marin Valencia S.A., Constructora las Galias S.A y Urbanizadora David Puyana S.A. (Véase Tabla 15)

**Tabla 15. Subsector construcción de obras residenciales**

RANKING 2015	RANKING 2014	RAZON SOCIAL	UTILIDAD NETA (MILLONES DE \$)		VAR (%)
			2014	2015	
1	3	MARVAL S.A.	24.571	106.796	334,60
2	1	CONSTRUCTORA CAPITAL BOGOTA S.A.S	36.894	64.622	75,20
3	69	INGEURBE S.A.S	1.699	45.870	2617,10
4	2	CONSTRUTORA LAS GALIAS S.A	25.047	44.929	79,40
5	14	CONSTRUCCIONES CON ALTURA S.A.	8.505	27.741	226,20
6	7	URBANIZADORA MARIN VALENCIA S.A.	13.313.	26.773	101,10
7	5	CUSEZAR S.A.	15.549	24.071	54,80
8	16	JARAMILLO MORA S.A	7.687	20.225	163,10
9	15	SOCOVIS DOS LTDA	8.148	17.409	113,70
10	4	INVERSIONES ALCABAMA S.A.	24.109	16.263	-32,50

Fuente: Elaboración Propia a Partir de Informe Superintendencia de Sociedades 2016

En el año 2015 en el estudio realizado por la consultora inmobiliaria Tinsa se determinó que la mayor oferta se presentá en Suba, Usaquén y Kennedy, registrando el mayor número de viviendas vendidas con 11.672, 10.168 y 2.685 unidades respectivamente, cifras que representan el 73,43% de las ventas totales que se realizaron en Bogotá D.C. La oferta de vivienda también se concentra en los municipios aledaños a Bogotá D.C. como en Soacha, Mosquera, Madrid y Funza, con una participación del 59%.

<sup>31</sup> Portafolio. (n.d.). Así está el panorama de la vivienda en Colombia | Finanzas | Economía | Portafolio. Retrieved from <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/panorama-vivienda-colombia-29374>.

<sup>32</sup> •Bogotá DC. (2016). SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES Delegatura de Asuntos Económicos y Contables Grupo de Estudios Económicos y Financieros. Retrieved from <http://www.portafolio.co/economia/infraestructura/alianza-reactivar-ventas-vivienda-bogota-493703>



En el primer trimestre del 2016, el número de unidades habitacionales lanzadas a nivel Bogotá D.C. para su comercialización fue de 1.730 viviendas, lo que representa una caída del 48,8% frente a marzo del 2015 con 3.378 unidades de viviendas lanzadas. Según la encuesta realizada en el segundo semestre del 2016 se encontró que en Bogotá D.C. el 46,6% consideró ser un buen momento para adquirir vivienda, en el mismo periodo se evidenció que la mayor parte de las viviendas disponibles se ofrecía y se vendía sobre planos, ya que es el momento del ciclo de la construcción donde los precios son más bajos y representa beneficios para el comprador.

El mercado desde el punto de vista de los oferentes y considerando lo establecido en la Ley 905 del 2004, puede segmentarse en:

- **Grande:** son aquellas empresas con activos totales superiores a treinta mil (30.000) SMMLV o más de doscientos (200) trabajadores.
- **Mediano:** son aquellas empresas con activos totales entre cinco mil uno (5001) a treinta mil (30.000) SMMLV o entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores.
- **Pequeños:** son aquellas empresas con activos totales entre quinientos uno (501) a cinco mil (5.000) SMMLV o entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores.

#### **3.1.1.1.4 Estrategia de Comercialización de la Oferta Actual (6p)**

En la Tabla 16 se presenta la estrategia de comercialización de algunas de las constructoras más reconocidas del mercado que desarrollan proyectos de vivienda VIS y mayor a VIS en la ciudad de Bogotá D.C y alrededores, clasificadas de acuerdo a su categoría (Grande, Mediana y Pequeña).

**Tabla 16. Estrategia de comercialización (6p) de la oferta actual.**

TAMAÑO	NOMBRE	PERSONA	PRODUCTO	PRECIO	PLAZA	PROMOCIÓN	PUBLICIDAD
GRANDES	AMARILO	Personas interesadas en adquirir vivienda propia o invertir en un nuevo inmueble (segunda vivienda)	<p>Vivienda VIS y vivienda Mayor a VIS tipo casa o apartamento. Estos productos se destacan los apartamentos donde van incluidas zonas comunes</p> <p>Los tamaños de vivienda tipo apartamento VIS oscilan en promedio 45 y 60 metros cuadrados con las siguientes características:</p> <p>Tres (3) alcobas. Dos (2) baños. Sala – Comedor Patio de Ropas</p> <p>Los apartamentos mayores a VIS, consideran adicionalmente acabados, área de balcón, cocina integral, garaje y bodega., con áreas entre 45 y 278 metros cuadrados</p>	<p><b>Mayor a VIS:</b> Viviendas con precio mayor a los 135 (smlmv) y menor o igual a 335. De acuerdo al análisis realizado a cada una de las constructoras, estos productos llegan a tener un costo entre \$240.554.000 y \$898.207.764 (</p> <p><b>VIS:</b> valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLMV). El parágrafo 2° del artículo dispuso que para programas y/o proyectos de renovación urbana, el Gobierno Nacional podrá definir un tipo de vivienda de interés social con un precio superior a los (135 smlmv), sin que este exceda los (175 smlmv). Considerando el promedio de los costos de este tipo de vivienda estas llegan a costar \$104.668.000 (13% encima de lo establecido por norma), precio que varía respecto a los acabados del proyecto.</p>	<p>Amarilo tiene presencia en las diferentes zonas como son la Zona Occidental, Zona Norte y Zona Sur de Bogotá.</p>	<p>Manejan descuento por pronto pago y adicionalmente cuando el proyecto contemple subsidios y podrán ser usados en la cuota inicial o en la tasa de interés del crédito hipotecario.</p>	<p>Atención personalizada, Vallas informativas y publicitarias, ferias de construcción, sala de ventas y ventas virtuales a través de la página Web</p>
	CONSTRUCTORA BOLIVAR BOGOTA S.A				<p>Constructor Bolívar tiene presencia en las zonas específicas de la Zona Sur y Zona Norte, en cuanto a proyectos de vivienda.</p>		
	CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A				<p>Colpatria se ubica en la zona nororiental de la ciudad</p>		
	AR CONSTRUCCIONES S.A.				<p>AR Construcciones tiene presencia en las zonas específicas de la Zona Occidental y Zona Norte.</p>		
	PEDRO GOMEZ Y CIA S.A.				<p>Pedro Gómez tiene presencia en las zonas por la que está delimitada Bogotá como son la Zona Norte, Zona Nororiental y Zona Noroccidental.</p>		
	MARVAL S.A				<p>Se encuentran proyectos a lo largo de la ciudad especialmente en la n la Zona Norte, Zona Nororiental, Zona sur occidente y Zona Noroccidental.</p>		
	CONSTRUCTORA CAPITAL BOGOTÁ				<p>Desarrolla proyectos principalmente en municipios alrededor de la ciudad como Zipaquirá, Cota y Mosquera</p>		
	CUSEZAR S.A				<p>Cusezar tiene presencia en las diferentes zonas por las que está limitada Bogotá; Zona Centro y Zona Norte de Bogotá</p>		

TAMAÑO	NOMBRE	PERSONA	PRODUCTO	PRECIO	PLAZA	PROMOCIÓN	PUBLICIDAD
MEDIANA	BIP CONSTRUCCIONES				Su plaza se encuentra en el suroriente de la ciudad de Bogotá.		medios escritos especializados, información electrónica, Vallas informativas y publicitarias, ferias de construcción, sala de ventas y ventas virtuales a través de la página Web
	TRIADA				Su plaza se encuentra en el suroccidente de la ciudad de Bogotá.		
	SUPREMA INMOBILIARIA COMPAÑÍA				Sus productos se localizan especialmente al sur de la ciudad de Bogotá.		
	OSPINAS				Sus productos se localizan especialmente al sur de la ciudad de Bogotá.		
	INGEURBE				Sus productos se localizan especialmente al occidente de la ciudad de Bogotá.		
PEQUEÑAS	MANSOL CONSTRUCTORES				se localiza en la zona sur de la capital		
	GRAMA CONSTRUCCIONES						
	CONIGSA						

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.1.5 Factores coyunturales

Dentro de los factores coyunturales encontramos los siguientes:

**Importación:** Según CAMACOL la importación de insumos para la construcción ha pasado de US 300.000.000 a US 2.000.000.000, lo cual presenta un aumento del 500% en los últimos años. Actualmente por el aumento del precio del dólar (revaluación del peso) estos productos se han encarecido.

- **Variación del costo de dólar:** Afecta algunos insumos y materiales de la construcción que actualmente se importan al país; por lo tanto, se afectarían los costos, CAMACOL indica que la actual coyuntura económica, marcada por la caída del precio del petróleo y la devaluación del peso, obliga a examinar los posibles efectos en la dinámica de la construcción. La tasa de cambio y su evolución reciente generan para la cadena de valor un nuevo escenario con potencialidades y riesgos.
- **Aumento del empleo:** Genera oportunidad incrementando la economía de las familias y a su vez la posibilidad de adquirir vivienda propia a largo plazo.
- **Rotación de inventarios:** Según el informe de CAMACOL este factor muestra que la oferta disponible para cierto producto de la construcción (Vivienda de interés social) tiende a agotarse antes de lo previsto.
- **Construcción ilegal:** La informalidad e ilegalidad en la construcción de vivienda es el mayor problema para Bogotá. La población demandante de vivienda suple su necesidad con oferta ilegal e informal en zonas de alto riesgo. A pesar de la construcción masiva de VIS producida por constructores legales, la oferta no es suficiente para atender el déficit habitacional por el crecimiento poblacional.

### 3.1.1.2 Demanda

La demanda de vivienda nueva se refiere a los compradores que adquieren por necesidad o por inversión.

### 3.1.1.2.1 Estructura del mercado

Al realizar el análisis del mercado de vivienda, se establece que en Colombia existe alta demanda de adquisición de inmuebles, que se concentra en las ciudades o poblaciones cercanas a ellas. Tal es el caso de Bogotá y sus inmediaciones donde el interés de compra ha venido en aumento ya sea para adquirir vivienda propia o como opción de inversión dada la escasez del suelo e incremento en los precios, pasando hacer un negocio rentable a pesar de la crisis que se ha desarrollado en los últimos años en el sector.

Uno de los factores más importantes a considerar en el alza de la demanda de vivienda es la presencia de los subsidios del gobierno y las facilidades de pago, lo cual indica un buen momento para adquirir vivienda. Por lo tanto, se concluye que la estructura de mercado que se está presentando el sector es de tipo **competitivo**.

### 3.1.1.2.2 Descripción de la demanda de productos similares.

Actualmente en Bogotá existe un crecimiento poblacional por natalidad y migración, lo cual genera necesidad de adquirir espacios de habitabilidad, ya sea comprando vivienda nueva o seleccionando productos similares como los descritos a continuación:

- **Similares**

**Arriendo de viviendas.** El arriendo se ha convertido en una solución de adquisición de inmueble temporal. Adicionalmente se ha tomado como estrategia de selección para mejorar la calidad de vida en cuanto a ubicarse estratégicamente respecto a su lugar de trabajo, lugar de estudio o actividades varias que optimizan el uso el tiempo.

Según censo del DANE realizado en el año 2005 el 22,3% de la población que vive en el país en zonas rural 11,7% viven en arriendo, mientras el 91,7% del total nacional de hogares arrendatarios se localiza en el área urbano.<sup>33</sup>

**Prefabricada:** El sector de la construcción de este tipo de vivienda ha venido un crecimiento de 167% en los últimos 5 años, siendo una alternativa segura y económica al momento de adquirir vivienda nueva en Bogotá y sectores aledaños.

Con el programa de vivienda de interés social -VIS- del Gobierno nacional, los estratos bajos le han abierto las puertas a las viviendas prefabricadas y de hecho según expertos en construcción de proyectos nuevos de vivienda, se está posicionando en el país, cada vez con más fuerza. Tal ha sido el desarrollo de este

---

<sup>33</sup>Torres Ramírez, J. E. (2012). Estudio sobre el mercado de arrendamiento de vivienda en Colombia Informe final.

sistema constructivo que el número de unidades iniciadas pasó de 3.147 durante el primer trimestre del 2007 a 8.402 en el mismo periodo del 2016, cifra que representa un incremento sorprendente.

### **3.1.1.2.3 Composición demográfica de los clientes.**

Los demandantes son personas naturales que están en busca de adquirir o invertir en vivienda nueva especialmente en la Ciudad de Bogotá D.C y alrededores. Esta situación se genera por el aumento en el déficit habitacional y la oportunidad que se evidencia con la adquisición de un bien ya sea para arriendo o valorización.

Cabe destacar que en Bogotá más de 30 mil hogares de estratos 1, 2 y 3 superaron la condición de déficit en sus viviendas, principalmente por la reducción de las condiciones de hacinamiento, aumento en el acceso a servicios públicos básicos y mejores condiciones físicas y urbanas de las viviendas, según lo dio a conocer la Secretaría del Hábitat, en un informe donde muestra que en 2003 el indicador de déficit habitacional fue de 17,4%, (en 2007 se ubicó en 15,5% y en 2011 en un 11,8%), para 2014 esa cifra bajó a un solo dígito (9,1%), llegando a la cifra más baja en los últimos 12 años<sup>34</sup>

Los principales demandantes son los jefes de hogares jóvenes que están entre 25 y 35 años o menos con 40,8%, seguido del rango entre 36 y 50 años con 34,2%, los que están por debajo de los 25 años representan un 8,3%.

Por otro lado, el tipo de inmueble varía de acuerdo a la zona y el precio, en especial en una ciudad capital. En general, los apartamentos son los inmuebles con mayor oferta y demanda en la ciudad para arriendo y venta, esto debido a la falta de espacio, cuyo crecimiento se registra en mayor medida en propiedad horizontal. Las casas son el segundo inmueble más solicitado para venta, y el tercero para arriendo, seguido se encuentran los proyectos de vivienda nueva cuya demanda avanza cada día más en el país y en especial en la capital.

Las áreas más buscadas para apartamentos en venta y arriendo van desde 51 a 60 m<sup>2</sup>. Para casas en venta y arriendo las áreas con mayor interés son de 71 a 80 m<sup>2</sup>. En proyectos nuevos las áreas más solicitadas son de 41 a 50 m<sup>2</sup>.

---

<sup>34</sup> jcortes. (2015). Bogotá tuvo el déficit de vivienda más bajo de los últimos 12 años. 2016, de Alcaldía Mayo de Bogotá Sitio web: <http://www.bogota.gov.co/article/bogot%C3%A1-tuvo-el-d%C3%A9ficit-de-vivienda-m%C3%A1s-bajo-de-los-%C3%BAltimos-12-a%C3%B1os#>

### 3.1.1.2.4 Composición geográfica.

Según encuestas realizadas por CAMACOL durante el segundo semestre del 2016 en la ciudad de Bogotá D.C, se observa un interés predominante de los hogares por comprar vivienda nueva en Suba, Engativá, Bosa y Kennedy tal y como se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17. En dónde está interesado en comprar vivienda**

LOCALIDAD	2016 (%)	MUNICIPIO	2016 (%)
Suba	22,5	Funza	34,5
Engativá	18,5	Chía	29,6
Bosa	15,0	Mosquera	28,2
Kennedy	14,5	Cajicá	10,9
Puente Aranda	11,8	Zipaquirá	9,8
Chapinero	9,8	La Calera	9,1
Teusaquillo	9,1	Soacha	6,4
Barrios Unidos	9,1	Girardot	6,4
Usaquén	9,0	Madrid	6,0
San Cristóbal	8,7	La Mesa	6,0
Fontibón	8,5	Cota	5,7
Usme	7,9	Tenjo	5,7
Rafael Uribe	7,8	Mesitas del Colegio	5,3
Mártires	6,5	Fusagasugá	5,1
Tunjuelito	6,5	Facatativá	4,1
Ciudad Bolívar	6,2	La Vega	3,2
Antonio Nariño	4,5	Tabio	3,1
Candelaria	4,2	Cachipay	1,9
Santa fe	1,1	Sopó	1,9
		Otros Municipios	25,6

Fuente: CAMACOL (2017). [online] Available at: [http://ww2.camacolcundinamarca.co/documentos/EstudiosEspecificos/LAE\\_II-SEM\\_2016.pdf](http://ww2.camacolcundinamarca.co/documentos/EstudiosEspecificos/LAE_II-SEM_2016.pdf) [Accessed 9 Feb. 2017].

### 3.1.1.2.5 Comportamiento histórico o tendencia de la demanda (cantidad demandada del bien o servicio, tomando estadísticas de fuente reconocida).

Entre 1993 y 2005 se registró un crecimiento de 676.000 hogares y el número de viviendas aumentó a 754 mil; sin embargo, la construcción registrada en los censos de obras fue de sólo 345 mil unidades, el número restante (419 mil) fueron

informales, equivalente a un 54% de la producción (invasión o inquilinatos).<sup>35</sup> En el primer trimestre del 2016 en Bogotá D.C. se vendieron 5.746 viviendas, lo que representa una caída del 16% respecto al mismo periodo del año 2015.

En Bogotá D.C al ser la capital del país y al salvaguardar un actividad política y económica importante genera valorización y rentabilidad a corto y mediano plazo en la propiedad de finca raíz.

El déficit habitacional es otro de los factores de importancia en la variación de la demanda, de acuerdo al último censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) se observa que Bogotá D.C. ocupó uno de los primeros puestos con el déficit de vivienda equivalente a 382.800 habitantes (Véase Tabla 18).

**Tabla 18. Déficit de vivienda por componente y atributo. 2003, 2007, 2011 y 2014p**

VARIABLE	2003		2007		2011		2014	
	HOGARES	%	HOGARES	%	HOGARES	%	HOGARES	%
<b>Total hogares</b>	18.56.928	100	1.977.167	100	2.185.874	100	2.437.996	100
Hogares sin déficit	1.533.588	82,6	1.669.833	84,5	1.927.828	88,2	2.217.195	90,9
Hogares en déficit	323.340	17,4	307.331	15,5	258.046	11,8	220.801	9,1
<b>Déficit cuantitativo</b>	176.268	9,5	145.400	7,4	116.529	5,3	87.262	3,6
Estructura	10.834	0,6	15.594	0,8	7.850	0,4	11.528	0,5
Cohabitación	79.992	4,3	48.154	2,4	53.212	2,4	29.976	1,2
Hacinamiento no mitigable	85.443	4,6	81.649	4,1	55.467	2,5	45.758	1,9
<b>Déficit cualitativo</b>	147.072	7,9	161.934	8,2	141.517	6,5	133.538	5,5
Estructura	3.121	0,2	2.402	0,1	4.165	0,2	4.478	0,2
Hacinamiento mitigable	129.269	7	143.324	7,2	117.995	5,4	117.931	4,8
Servicios públicos	10.139	0,5	12.966	0,7	16.481	0,8	9.251	0,4
Estructura y hacienda	1.210	0,1	915	0	438	0	584	0
Estructura y servicios	1.109	0,1	329	0	1.020	0	444	0
Hacinamiento y servicios	2.223	0,1	1.996	0,1	1.418	0,1	851	0
Estructura, hacinamiento y servicios	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia a partir de Secretaría Distrital del Hábitat

Dicho lo anterior, el comportamiento de la demanda en el país y en Bogotá D.C. adicionalmente se da por el interés de invertir y por el deseo de adquisición dado el déficit de vivienda. En la Tabla 19 se observa el crecimiento de los hogares por tenencia de vivienda DANE del 2008 al 2015 respectivamente.

<sup>35</sup> CAMACOL



**Tabla 19. Hogares por tenencia de la vivienda**

CIUDAD	TOTAL HOGARES	PROPIA, TOTALMENTE PAGADA	PROPIA, LA ESTÁN PAGANDO	AÑO
BOGOTÁ	2.490.132	829.549	217.294	2015
	2.421.945	891.965	196.137	2014
	2.357.679	862.581	205.299	2013
	2.293.513	868.456	198.963	2012
	2.338.402	907.621	246.701	2011
	2.108.649	805.712	226.283	2008

Fuente: DANE (censo 2005)

### 3.1.1.2.6 Factores coyunturales.

**Política de vivienda:** la política ha venido desarrollando interés en el sector habitacional creando herramientas que permitan a los hogares disponer de tres fuentes de recursos para la adquisición de una vivienda: subsidios, crédito y ahorro.

El gobierno actual del presidente Juan Manuel Santos ha visto en la en la demanda de vivienda para la población de estratos medio y bajo una oportunidad de generar empleo y crecimiento económico. Por lo cual, la implementación de subsidios ha traído consigo que familias de estos sectores se vean interesadas y tengan una participación activa en la adquisición de vivienda de interés social.

- **Desempleo:** es un factor que afecta la demanda de vivienda en los estratos de clase baja y media debido a que invierten sus ahorros y cesantías en su manutención durante este periodo, cuando el desempleo es temporal o simplemente, no tienen el poder adquisitivo, cuando el desempleo es estructural
- **Migración:** la migración la construyen diferentes expresiones como migración urbana, originada históricamente por el conflicto armado y búsqueda de nuevas oportunidades laborales, lo cual ha generado que más de 230.000 persona vivan en asentamientos informales. Por ende, el gobierno vio la necesidad de generar más planes que permitan la adquisición de vivienda y mejorar la calidad de vida de esta población.
- **Los tipos de interés:** de acuerdo a la entidad seleccionada para adquirir vivienda, varían los porcentajes en las tasas de interés, así como las modalidades de pago y plazos establecidos según la negociación. Lo anterior determinara el valor de vivienda alta o baja.

### 3.1.1.2.7 Proyección de la demanda

Para poder establecer la demanda de vivienda que cumpla con las características de habitabilidad de la ciudad de Bogotá D.C. se realizó un diagnóstico de la situación actual previendo la demanda estimada, a partir del desarrollo del Proyecto Tipo sugerido por Shagen Ingeniería S.A.S, el cual presenta las siguientes características:

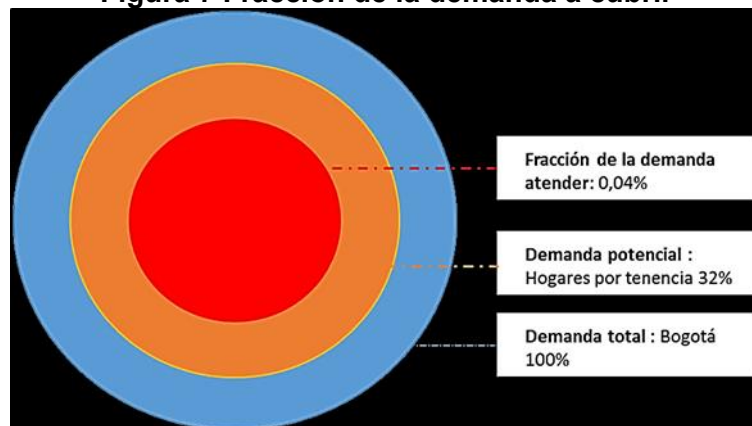
- Construcción de un conjunto cerrado VIS conformado por diecisiete (17) torres.
- Cada una de seis (6) pisos con cuatro (4) apartamentos por piso.

A partir de esta información se considera un periodo de evaluación de 5 años (2020) como horizonte para determinar el comportamiento dentro de la organización, este análisis se presenta en el Anexo B.

Respecto al análisis realizado se estima que para el año 2020 el 32% de hogares podrán ser clientes potenciales de compra de vivienda es decir 2.682.726 hogares.

Al considerar el desarrollo del Proyecto Tipo y contemplan el horizonte en los próximos cinco (5) años se suplirá un 0,04% de la demanda potencial. (Véase Figura 7)

**Figura 7 Fracción de la demanda a cubrir**



Fuente: Elaboración Propia

## 3.2 CONCLUSIONES.

De lo anterior se puede establecer los siguientes aspectos relevantes en la determinación de la oferta y la demanda del sector de la construcción de vivienda para el montaje del departamento.

### **3.2.1 Estudios de oferta y demanda**

- El proyecto es viable desde el punto de vista del mercado porque existe una demanda insatisfecha dado el déficit de vivienda en Bogotá y el interés por invertir en proyectos inmobiliarios, por parte de algunos hogares, así mismo, porque existen importantes incentivos a la oferta, derivados de la implementación de políticas públicas para el sector de la construcción.
- Se presenta, en consecuencia, una oportunidad de diversificación de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. dada la importante dinámica del sector de construcción de viviendas.

#### **3.2.1.1 Oferta.**

- **Estructura del mercado**

Como conclusión, el proyecto se enfrenta un mercado de tipo competencia monopolística, donde existe gran cantidad de oferentes, pero ninguno representa un control dominante del sector, dada las características particulares de cada uno de los productos que ofrece.

- **Descripción del mercado**

De acuerdo a los hallazgos, la construcción de viviendas ha venido en aumento especialmente en la ciudad como Bogotá D.C, Antioquia y Valle del Cauca incrementado considerablemente el número de viviendas construidas. Los factores que favorecen este comportamiento es la economía, políticas gubernamentales y usos del suelo.

Respecto a la oferta Bogotá D.C. tuvo un crecimiento de 6% en el segmento de vivienda de interés social (VIS) y una reducción de 3 %en el segmento de vivienda diferente a interés social (Mayor a VIS). Con el fin de promover la adquisición de vivienda nueva el gobierno ha constituido planes de manejo que permiten que familias de estrato 1, 2 y 3 adquieran vivienda propia convirtiéndose en clientes potenciales.

- **Localización de la oferta**

Las zonas de mayor oferta en la capital son:

- Suba

- Usaquén
- Kennedy

### 3.2.1.2 Demanda

- **Estructura del mercado**

Uno de los factores más importantes a considerar en el alza de la demanda de vivienda es la presencia de los subsidios del gobierno y las facilidades de pago, lo cual indica un buen momento para adquirir vivienda, así mismo se ha generado un aumento en los proyectos lanzados respecto a periodos anteriores. Por lo tanto, se concluye que la estructura de mercado que se está presentando el sector es de tipo **competitivo** dada la cantidad de compradores y vendedores del sector.

- **Descripción del mercado**

Bogotá centraliza la demanda de viviendas nuevas en las zonas de estrato 1,2 y 3 y en cabezas de hogares jóvenes. Se puede determinar que los principales factores que influyen para adquirir vivienda son el precio de la vivienda nueva, edad de los demandantes, ingresos y posibilidad de adquirir a un tipo de crédito o subsidio gubernamental

Por los escasos de terrenos y la valorización de predios se prefiere adquirir viviendas nuevas tipo apartamento.

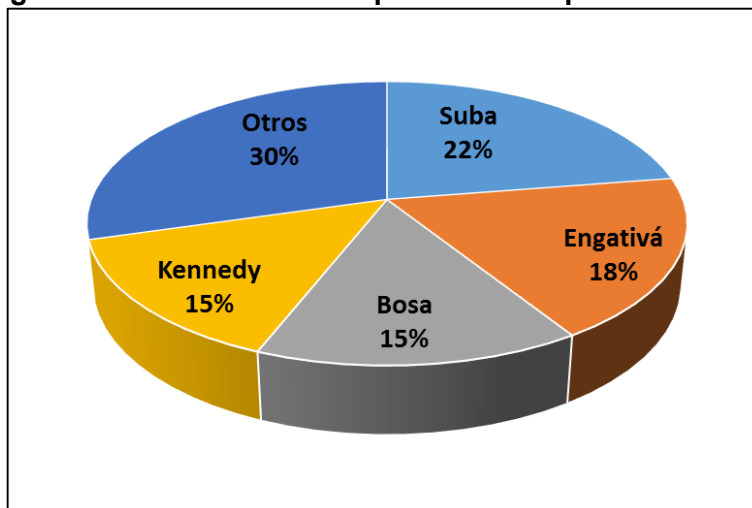
Se puede establecer que, dadas las facilidades de pago y sistemas empleados por el gobierno para facilitar la adquisición de vivienda propia, existe una oportunidad de crecimiento del sector, tanto en la oferta como en la demanda con vivienda de interés social (VIS).

Actualmente se emplea gran variedad de técnicas de comercialización para dar a conocer proyectos de vivienda, las cuales se convierten en la potencia y en el éxito de los proyectos inmobiliarios, al adaptarlos a los cambios que presenta el mercado.

- **Localización de la demanda**

Los hallazgos permiten determinar que la demanda es alta en Suba, Engativá, Bosa y Kennedy.

**Figura 8. Interesado en comprar vivienda por Localidades**



Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de CAMACOL

Del análisis de las proyecciones establecidas por suavización exponencial se puede establecer que en un horizonte de 5 años el 32% de la población de los hogares podrían ser clientes potenciales de vivienda nueva. Por lo cual, con la entrada en operación del Departamento de Construcción, según la capacidad proyectada para los próximos cinco (5) años, se supliría el 0,04 % de la demanda de la ciudad de Bogotá y alrededores.

### **3.2.2 Estrategia de comercialización**

#### **3.2.2.1 Personas.**

Las personas en Bogotá consideran un buen momento para adquirir vivienda, la disposición a comprar vivienda se manifestó en un aumento en el estrato 2 y en el estrato 3. Por su parte, en los estratos 4, 5 y 6 se evidenció un ajuste en la intención de compra. Por otro lado, se encuentra interés en invertir en proyectos de vivienda en Bogotá (Segunda Vivienda), dado en crecimiento de la ciudad y la rápida valorización de los inmuebles.

La selección de un inmueble por parte de un comprador varía de acuerdo al ciclo de vida por el cual se encuentre, al igual que los bienes y servicios que se acoplen a este ciclo, para identificar las características de los compradores se tendrán en cuenta factores como: la edad, ocupación, situación económica, estilo de vida, personalidad y concepto propio.

Las personas que con mayor frecuencia adquieren vivienda nueva, según los hallazgos del estudio de mercados, son principalmente hogares constituidos por

adultos jóvenes, con poder adquisitivo o capacidad de endeudamiento, a través de los diferentes mecanismos de financiación existentes.

### 3.2.2.2 Producto

Las viviendas VIS han presentado un mayor crecimiento respecto a la vivienda Mayor a VIS, especialmente en vivienda tipo apartamentos, dada los escasos de suelos y el costo de adquisición de vivienda

Inicialmente los proyectos de vivienda se comercializan en ventas sobre planos ya que es el momento más económico para su adquisición. Muchos de los proyectos manejan zonas comunes que le dan un valor agregado

### 3.2.2.3 Precio

Los precios en el mercado de venta de vivienda nueva se manejan por lo general sobre el valor del metro cuadrado; este valor se estima de acuerdo a la valorización del suelo, características del proyecto y al tipo de vivienda.

- **Las VIS:** manejan un valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLMV).
- **Mayor a VIS:** Viviendas con precio mayor a los 135 (SMLMV) y menor o igual a 335.

Los precios se dan principalmente sobre valor de metro cuadrado, en la Tabla 20 se presenta el valor por metro cuadrado en las diferentes zonas de Bogotá D.C.

**Tabla 20. Valores metro cuadrado zonas de Bogotá D.C. segundo trimestre de 2015**

ID	ZONA	TIPO DE INMUEBLE	AREA (m <sup>2</sup> )	VALOR M <sup>2</sup> (\$)
1	Nororiente	Apartamento	De 42,50 a 100,00	5.123.180
2	Noroccidente	Apartamento y casa	De 37,75 a 232,00	4.179.800
3	Occidente	Apartamento y casa	De 36,36 a 88,03	3.029.980
4	Sur	Apartamento	De 31,16 a 65,00	1.597.290
5	Centro chapinero	Apartamento	De 33,56 a 71,40	5.392.000

Fuente. Elaboración Propia

### 3.2.2.4 Plaza

Para la distribución y venta de viviendas se emplean la venta directa, ferias de vivienda y referidos. Se destacan principalmente la ciudad e Bogotá, Los clientes que demanda el producto del proyecto a nivel Bogotá se encuentran localizados en

la Zona Norte, Zona Noroccidental y Zona Centro y la Zona Sur. Especialmente la demanda se centraliza en la localidad de Suba

### **3.2.2.5 Publicidad**

La publicidad para los proyectos de vivienda se maneja a través de vallas publicitarias, pautas en revistas de vivienda o finca raíz, entrega de volantes, por otro lado, y página web.

### **3.2.2.6 Promoción**

Este es un producto de mercado donde es factible dar beneficios extras, en lo que se refiere a descuentos mínimos por pagos de contado.

## **3.3 RECOMENDACIONES.**

### **3.3.1 Estudios de oferta y demanda**

Al dar viabilidad al proyecto respecto al estudio de perfectibilidad es necesario en la etapa de factibilidad desarrollar un estudio de mercado más detallado que permita proyectar la demanda específica con confiabilidad de tipo estadística.

#### **3.3.1.1 Oferta**

El Departamento de Construcción debe ofrecer productos innovadores que permitan competir activamente con las constructoras existentes y los diseños que actualmente ofrecen.

Shagen Ingeniería S.A.S. debe evaluar y crear un plan financiero que le permita entrar en el mercado, mantenerse y adquirir experiencia a través del tiempo.

#### **3.3.1.2 Demanda**

Se recomienda al Departamento de Construcción, adaptarse a las políticas de vivienda existentes o que lleguen a implementarse por parte del gobierno, con el fin de reducir el déficit habitacional en ciudades como Bogotá D.C., estas políticas permitirán el aumento de la demanda de hogares que buscan adquirir inmuebles propios.

Es recomendable utilizar la proyección de la demanda como la capacidad a satisfacer en los próximos años, y con base a esta desarrollar cada uno de los estudios que constituyen la perfectibilidad del proyecto.

Dentro de la campaña de publicidad se hace referencia la utilización de la página web de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., por lo tanto, se recomienda su actualización y rediseño con el nuevo portafolio de servicios.

Se recomienda ubicar los primeros proyectos en las localidades de Suba y Kennedy.

### **3.3.2 Estrategia de comercialización**

La estrategia de comercialización para el Departamento de Construcción se analizará en relación con los seis aspectos básicos que definen dicha estrategia.

#### **3.3.2.1 Personas.**

Las personas a las cuales se dirigirán los proyectos desarrollados por el departamento de construcción de Shagen Ingeniería, según los hallazgos del estudio de mercados, son principalmente hogares constituidos por adultos jóvenes, con poder adquisitivo o capacidad de endeudamiento, a través de los diferentes mecanismos de financiación existentes. Dado el énfasis para comenzar la operación, en viviendas VIS, desde el segmento de los hogares que buscan adquirir su primera vivienda propia, el proyecto se focalizará en estratos 1, 2 y 3. En términos de interés por inversión, podrán ser hogares con capacidad adquisitiva, ubicados principalmente desde el estrato 3 en adelante.

#### **3.3.2.2 Producto**

Se recomienda a Shagen Ingeniería S.A.S ofrecer un portafolio de venta de viviendas nuevas de tipo de interés social (VIS) y vivienda mayor a VIS, donde tenga mayor prelación el tipo VIS dado el crecimiento de este tipo de vivienda.

Se recomienda desarrollo de viviendas tipo apartamento que cumplan con parámetros de calidad e innovación adaptándose al mercado y contribuyendo a cubrir parte de la demanda actual en la ciudad de Bogotá. Inicialmente los proyectos de vivienda se comercializarán en ventas sobre planos, hasta no cumplir el punto de equilibrio (mitad más uno) y posteriormente se venderá sobre el producto construido contemplando la obra gris para la entrega o totalmente terminada.



De otro lado, se recomienda que los proyectos tengan un valor agregado en cuanto a las zonas comunes:

- Entrega de Zona Verdes
- Espacios Recreativos
- Zonas Sociales

Adicionalmente se recomienda manjar vivienda entre 45 y 60 m<sup>2</sup>, con las siguientes características básicas.

- Entre 2 y 3 alcobas
- 2 baños
- Acabados parciales
- Zona de ropas.
- Zona de lavado
- Cocina.

### **3.3.2.3 Precio**

Se recomienda que el precio de venta de vivienda tipo apartamento este dentro de los siguientes rangos de acuerdo al tipo de proyecto:

- **Vivienda VIS:** entre **\$87.000.000** y **\$130.000.000** dependiendo las características del proyecto (acabados, sistema constructivo y al valor agregado de zonas comunes).
- **Vivienda mayor a VIS:** entre **\$97.000.000** y **\$230 000.000** o superior, dependiendo las características del proyecto (acabados, sistema constructivo y al valor agregado de zonas comunes).

La forma de pago para los proyectos se manejará con una cuota inicial del 30% sobre el valor total del inmueble la cual se podrá cancelar durante los meses que dure la ejecución del proyecto y un mes antes de la entrega respetiva; el 70% restante se manejará a través de crédito con entidades financieras o con recursos propios de los clientes el cual deberá ser cancelado en el momento que se firme la escritura.

### **3.3.2.4 Plaza**

La plaza de distribución de los proyectos de vivienda tipo apartamento será en la Zona Norte, Zona Noroccidental y Zona Centro y la Zona Sur de la ciudad de Bogotá D.C.

### 3.3.2.5 Publicidad

Para la venta del producto se utilizarán los siguientes canales de publicidad:

- **Sala de ventas:** para cada proyecto de vivienda, se contemplará una sala de ventas que incluya un apartamento modelo que muestre las características del producto que se ofrece y que muestre lo que finalmente se entregará al cliente.
- **Portal web:** para cada proyecto de vivienda se diseñará un espacio web dentro de la página oficial de la empresa, en esta podrá encontrar también características del producto como precios, localización, y áreas de construcción.
- **Ferias de vivienda:** se debe contemplar un stand de la empresa donde se mostrarán los diferentes proyectos de vivienda que se estén comercializando en el momento de la feria; estas se pueden desarrollar de la mano de las cajas de compensación.
- **Referidos:** se maneja o trabaja con el marketing boca a boca creando una cadena de referencia positiva, es muy sensible el trato con el cliente.

En complemento a lo anterior, se recomienda manejar la publicidad a través de vallas publicitarias, pautas en revistas de vivienda o finca raíz, entrega de volantes, adicionalmente a futuro se podrá contar con la App para celulares y salas de venta con sus modelos físicos y virtuales.

### 3.3.2.6 Promoción

Este es un producto de mercado donde es factible dar beneficio extra, en lo que se refiere a descuentos mínimos por pagos de contado.

## 3.4 COSTOS Y BENEFICIOS

En el análisis de costos y beneficios se busca encontrar y/o cuantificar los factores (egresos e ingresos) del producto del proyecto, los ingresos se verán reflejados por la entrada en operación del Departamento de Construcción para lo cual se desarrollará el Proyecto Tipo.

### 3.4.1 Costos

Los principales costos se generarán por conceptos de canales de publicidad:

- Vallas Publicitarias, volantes, pautas publicitarias.
- Pago Anual de Hosting y Dominio
- App Celulares

#### **3.4.2 Beneficios.**

Los principales beneficios se darán directamente con las ventas del Proyecto Tipo.

## 4 ESTUDIOS TÉCNICOS

El estudio técnico es una herramienta para identificar la operatividad y funcionalidad del proyecto a implementar, que para este caso comprende la ejecución de la nueva línea de negocio, el Departamento de Construcción para Shagen Ingeniería S.A.S., y la operación del producto del proyecto.

En este estudio se definieron los procesos, recurso humano, equipos y materiales, requeridos para el funcionamiento del departamento de construcción, y la definición de la capacidad, el diseño y distribución y la localización del proyecto y de la operación del producto del proyecto.

### 4.1 HALLAZGOS

Actualmente la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. dentro de su estructura organizacional no cuenta con el departamento de construcción, como nueva línea de negocio a implementar en el proyecto, requiere de la realización de procesos para su consolidación y creación.

Se revisaron diferentes fuentes de información en cuanto a creación y planificación de empresas constructoras y similares, las que su proceso de producción es “por proyecto”. De esta manera, se identificaron los procesos y la mano de obra requerida para la ejecución y operación del producto del proyecto; operación que inicialmente se hará con el Proyecto Tipo.

#### 4.1.1 Etapa de ejecución del proyecto

##### 4.1.1.1 Ingeniería y Tecnología

Se consultaron diferentes fuentes que brindaron información confiable<sup>36</sup> relacionada con la creación y planificación de empresas constructoras, identificando los puntos más relevantes a tener en cuenta, a manera de guía, con el propósito de formar una estructura similar y funcional para este estudio.<sup>37</sup>

- **Organización, estructura y áreas funcionales básicas de una empresa constructora**

En la estructura se realiza una división de las actividades o trabajos de la empresa y se coordinan de forma tal que la actividad principal o global sea

---

<sup>36</sup> Mora, R. and Céspedes Lopez, M. (2017). *La empresa constructora y su organización*. [online] Master gestión de la edificación. Available at: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa\\_Constructora.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa_Constructora.pdf) [Accessed 15 Mar. 2017].

<sup>37</sup> Construdata.com. (2017). Construdata.com. [online] Available at: [http://www.construdata.com/BancoConocimiento/S/software\\_construdata/software\\_construdata.asp?CodSeccion=68](http://www.construdata.com/BancoConocimiento/S/software_construdata/software_construdata.asp?CodSeccion=68) [Accessed 15 Mar. 2017].

superior a la suma de las actividades individuales realizadas por sus miembros, con el fin de conseguir los objetivos propuestos.<sup>38</sup>

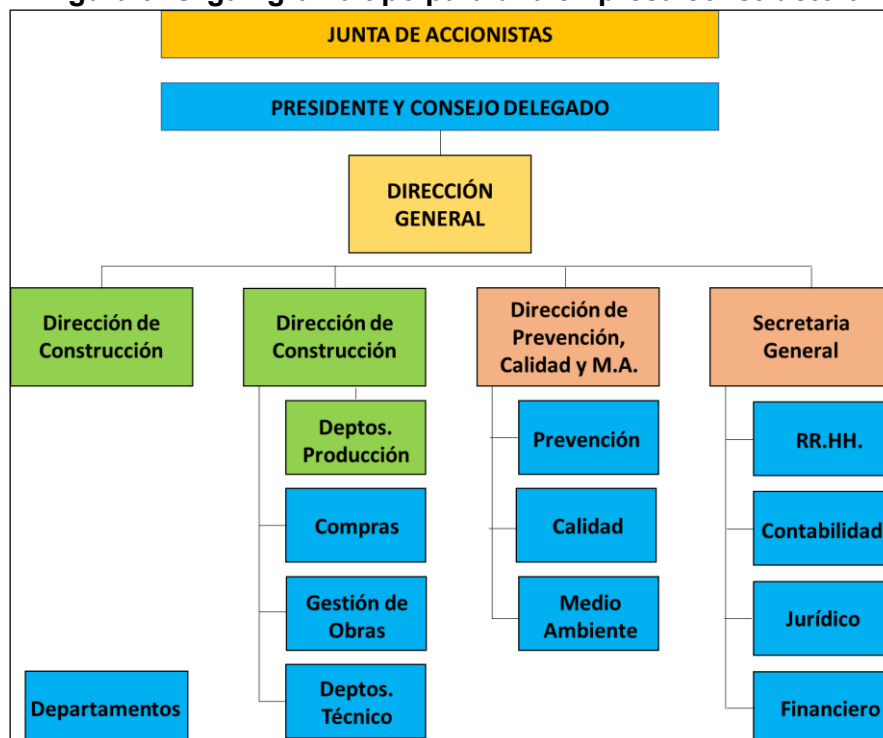
La estructura se puede presentar mediante un organigrama que es un modelo gráfico, se amplía hasta el nivel más bajo que se considera adecuado y en el que se ven claramente las siguientes características:

1. La jerarquía que indica la dependencia de cada empleado (el subordinado respecto al jefe o mando).
2. La amplitud de control que es el número de colaboradores que dependen del mismo jefe o mando. Su número es variable, aunque los expertos aconsejan que estén alrededor de 7 u 8.
3. La división de las actividades.

La Función es la actividad parcial con la que contribuye cada elemento de una empresa a la actividad global de la misma. Las funciones o áreas funcionales básicas en que se pueden dividir las actividades de la empresa son producción, comercial y el área de apoyo o administración.

En la Figura 9 se presenta un organigrama tipo para una empresa constructora, pudiéndose presentar variaciones dependiendo de la estrategia de cada empresa con su organización:

**Figura 9. Organigrama tipo para una empresa constructora**



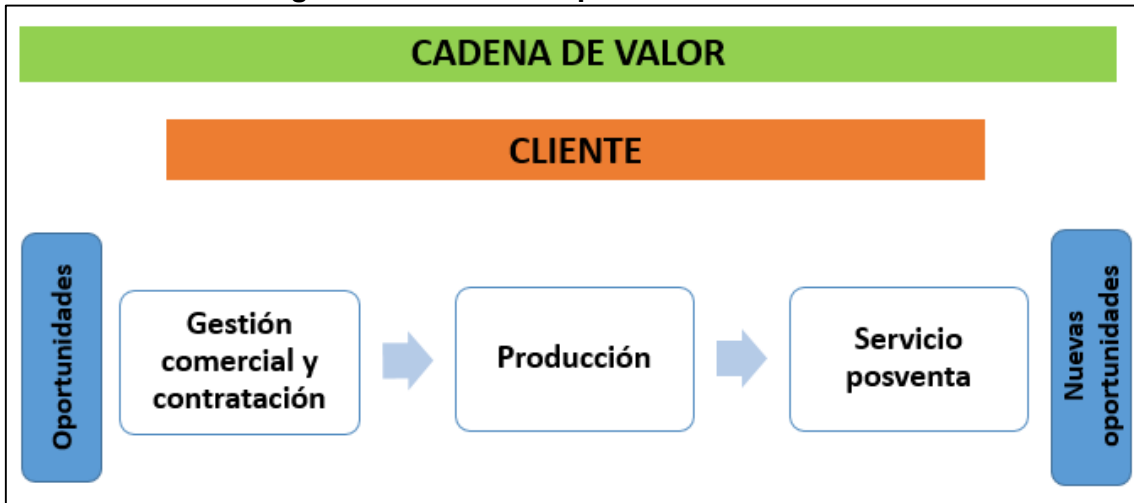
Fuente: Elaboración Propia, a partir de Modulo10: LA EMPRESA CONSTRUCTORA “Dirección de Obras”, autor: José Ramón Fernández, octubre de 2007

<sup>38</sup> Boquera Pérez P. La estructura, 2004

- **Los procesos en una empresa constructora**

Los principales procesos en cualquier empresa constructora, independientemente del ámbito de actuación donde desarrollen su actividad, y atendiendo la cadena de valor son los siguientes:<sup>39</sup>

**Figura 10. Proceso empresas constructoras**



Fuente: Elaboración Propia, a partir de Modulo10: LA EMPRESA CONSTRUCTORA “Dirección de Obras”, autor: Ramón Fernández, Octubre de 2007

La producción es la función o área funcional básica que se encarga de crear o facilitar los productos (bienes o servicios) que la empresa vende a sus clientes, en unas condiciones prefijadas de cantidad, calidad, coste, plazo de entrega y nivel de servicio, lo cual se efectúa mediante procesos productivos específicos.

Para el sector de la construcción aplica el proceso de producción por proyecto, donde el proceso de transformación se desarrolla de forma distinta en cada producto, tiene un punto de finalización definido y en muchos casos se realiza en el sitio concreto donde se precisa el producto.

La producción mediante un “proceso por proyecto” es una de las características esenciales de las empresas constructoras, en la Tabla 21 se presentan las características particulares que diferencian el sector de la construcción de otros sectores.

**Tabla 21. Características particulares que diferencian el sector de la construcción**

SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	OTROS SECTORES INDUSTRIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se producen productos diferentes sobre pedido.</li> <li>• Cada producto se realiza una sola vez.</li> <li>• Hasta el final no se conoce como será el producto ni su precio exacto.</li> <li>• Los procesos productivos son heterogéneos.</li> <li>• Es difícil mecanizar los procesos productivos, lo que implica gran cantidad de mano de obra.</li> <li>• La producción se realiza en muchos sitios y en circunstancias distintas. El centro de producción es nómada.</li> <li>• La actividad comienza y se acaba multitud de veces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se producen productos idénticos u homogéneos, sobre pedido o para almacenar y vender después.</li> <li>• Los productos se realizan en serie, muchos iguales.</li> <li>• Se conoce con anticipación como es el producto y el precio.</li> <li>• Los procesos productivos son concretos y especializados.</li> <li>• Los procesos están muy mecanizados, menos cantidad de mano de obra.</li> <li>• La producción se realiza en el mismo sitio y en circunstancias iguales.</li> <li>• Existe una continuidad temporal en la producción.</li> </ul>

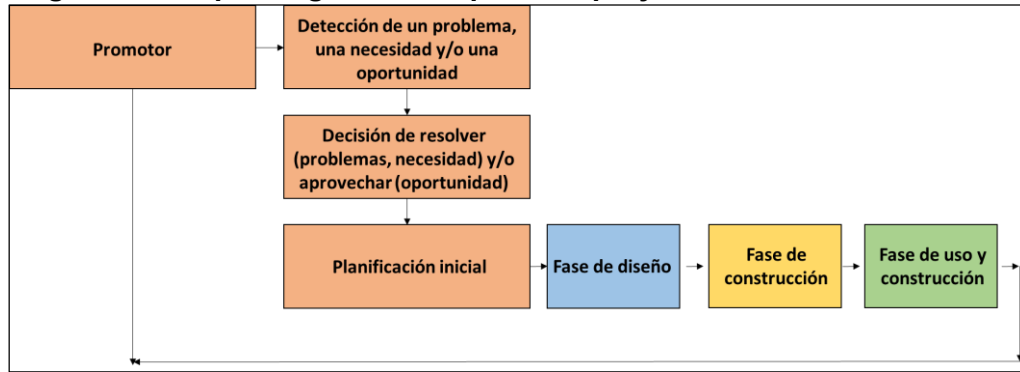
Fuente: Elaboración Propia, a partir de Modulo10: LA EMPRESA CONSTRUCTORA "Dirección de Obras", autor: Jose Ramón Fernández, Octubre de 2007.

• **El proceso proyecto – construcción: empresas constructoras**

La actividad de la construcción se desarrolla a lo largo del proceso proyecto – construcción (Véase Figura 11), en el cual ocurre lo siguiente:

1. El gerente detecta un problema, una necesidad y/o una oportunidad de negocio y toma la decisión de resolver el problema y/o necesidad o de aprovecha la oportunidad.
2. Se realiza planificación inicial, seguida del desarrollo de la ingeniería específica del proyecto a construir.
3. El gerente del proyecto se encarga de gestionar los medios de financiación y la gestión de todo el proceso que conlleva la preparación de la construcción de la obra.
4. Se ejecuta la construcción de la obra cumpliendo con el presupuesto asignado, el plazo establecido y los estándares de calidad y seguridad legales vigentes aplicables al tipo de obra.
5. Se finaliza la ejecución de la obra entregando las unidades residenciales y áreas comunes esenciales y no esenciales.

**Figura 11. Esquema general del proceso proyecto – construcción**



Fuente: Elaboración Propia, a partir de Modulo10: LA EMPRESA CONSTRUCTORA “Dirección de Obras”, autor: José Ramón Fernández, Octubre de 2007

- **Recurso humano**

El personal requerido para el funcionamiento de empresas constructoras varían de acuerdo a la organización, el tipo de proyectos que se estén desarrollando, a continuación se enuncian algunos cargos que son comunes para todo tipo de empresas constructoras:

- ✓ Gerente general
- ✓ Director de obra
- ✓ Director Comercial
- ✓ Director de departamento de diseño y arquitectura
- ✓ Director financiero
- ✓ Director administrativo
- ✓ Director HSEQ
- ✓ Abogado
- ✓ Contador
- ✓ Auxiliar Administrativo
- ✓ Auxiliar Contable

- **Equipo y herramientas**

El software según la Guía TIC soluciones, más usado para el sector de la construcción es el “Construdata Software para planeación y control de obras”, el cual presenta la funcionalidad de: diseño, planeación, ejecución de proyectos de construcción. Adicional de los equipos de cómputo con mayor capacidad (core i7) que son la principal herramienta de trabajo y apoyo para los funcionarios del departamento de construcción.<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Guiadesolucionestic.com. (2017). Construdata Software para Planeación y Control de Obras | Software - Construcción, Ingeniería Civil - Sistemas ERP Construcción. [online] Available at: <http://www.guiadesolucionestic.com/soluciones-verticales/sector-construccion/construccion-ingenieria-civil/709-construdata-software-para-planeacion-y-control-de-obras> [Accessed 15 Mar. 2017].



Adicional se debe contar con equipos de cómputo, muebles y enseres, computadores portátiles o de mesa, archivadores, escritorios, impresoras y papelería.

#### **4.1.1.2 Capacidad del departamento de construcción**

Para mantener en el mercado a un departamento de construcción, este debería contar con una capacidad alta, la cual depende del capital disponible, del personal, maquinaria y equipo disponible.<sup>41</sup>

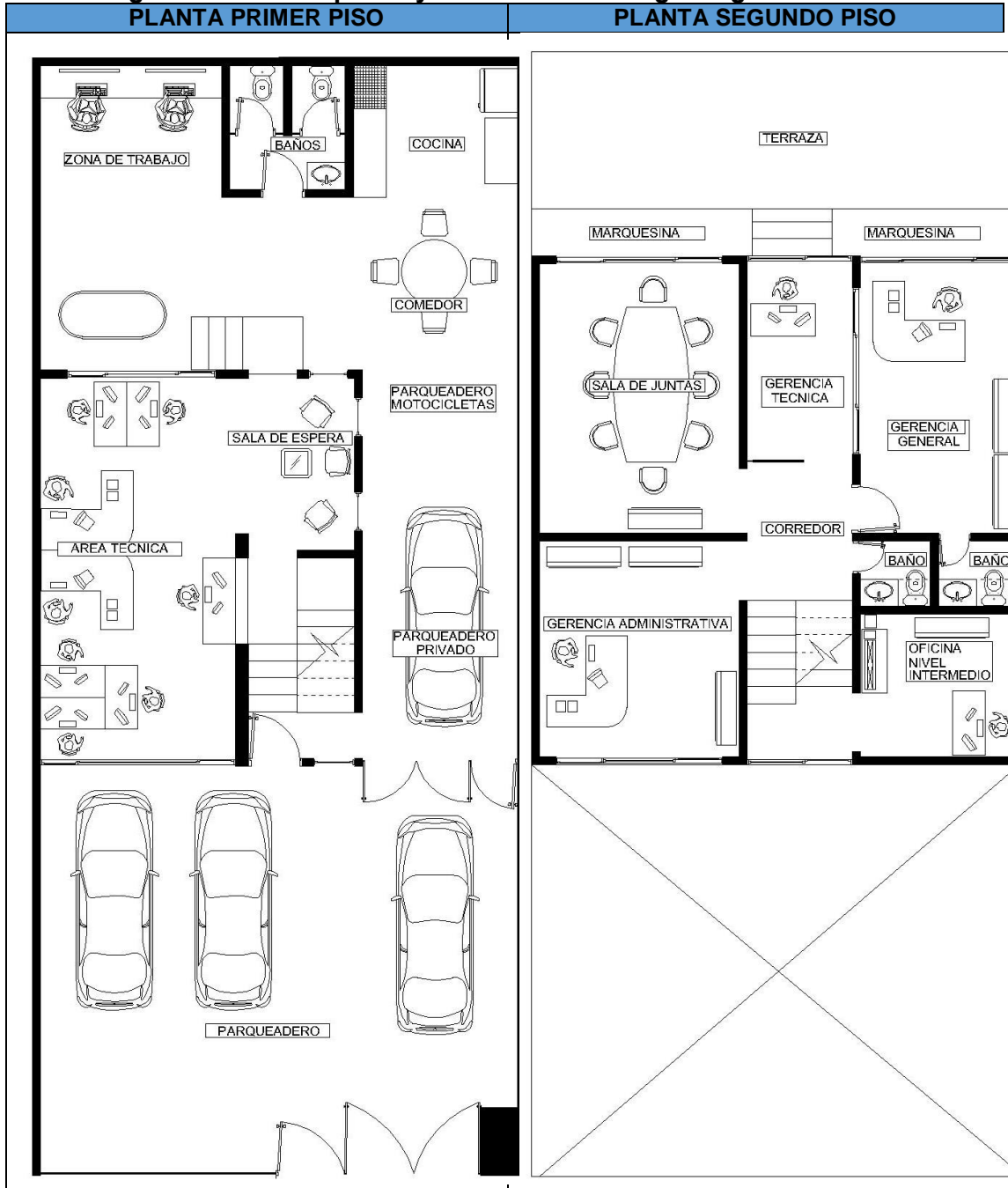
#### **4.1.1.3 Diseño y distribución**

La empresa Shagen Ingeniería donde se incluirá el departamento de construcción actualmente cuenta con dos plantas correspondientes a primer y segundo piso con un área aproximada de 200 m<sup>2</sup>. En la Figura 12 se presenta la distribución en planta de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

---

<sup>41</sup> Mora, R. and Céspedes Lopez, M. (2017). *La empresa constructora y su organización*. [online] Master gestión de la edificación. Available at: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa\\_Constructora.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa_Constructora.pdf) [Accessed 15 Mar. 2017].

Figura 12. Plantas piso 1 y 2 actuales de Shagen Ingeniería S.A.S



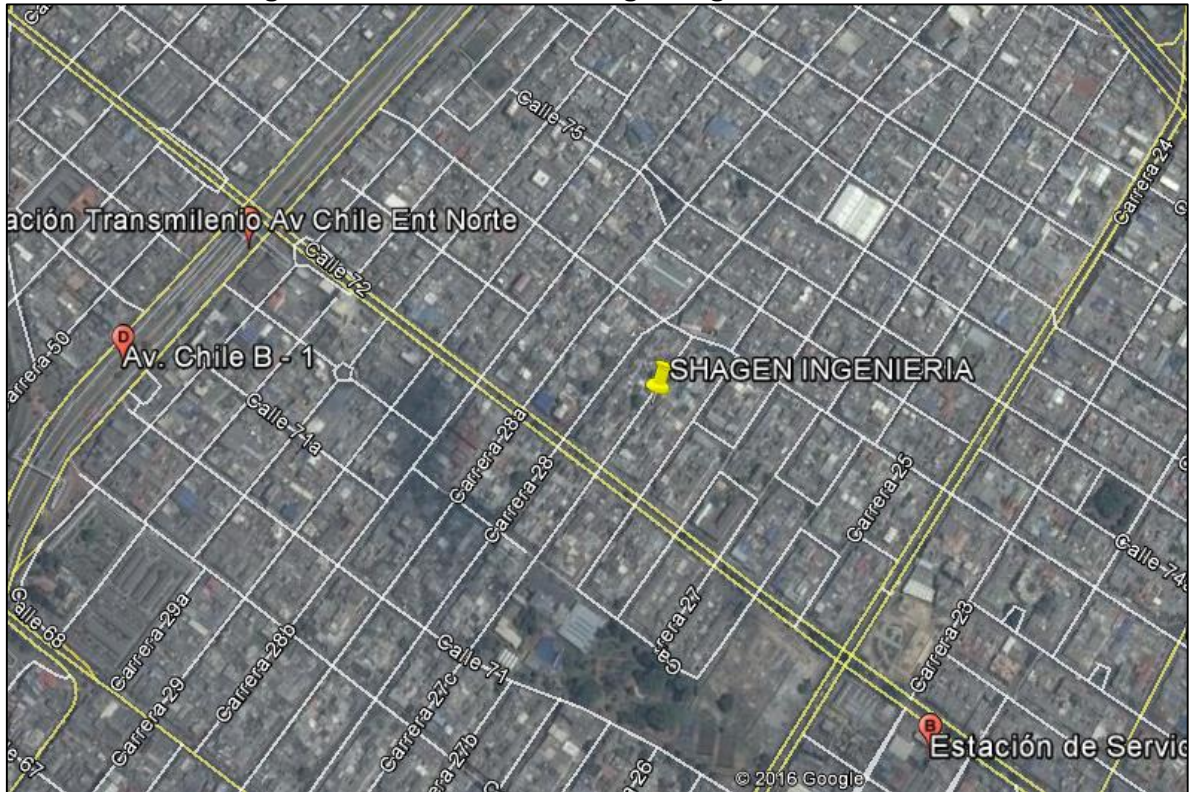
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.4 Localización

Como el proyecto se va a desarrollar para una nueva línea de negocio de una empresa que ya existe y está legalmente constituida, la localización del departamento de construcción será dentro de las instalaciones actuales de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

La empresa se encuentra localizada en la ciudad de Bogotá D.C., en la Carrera 27c # 72-86 en el barrio Alcázares de la localidad de Barrios Unidos, en una casa de dos en la cual se encuentra actualmente distribuida la línea de negocio de consultoría.

**Figura 13. Localización Shagen Ingeniería S.A.S**



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

#### **4.1.2 Etapa de operación del producto del proyecto**

##### **4.1.2.1 Ingeniería y Tecnología – Proyecto Tipo**

- **Tipos de vivienda**

Existen varios tipos de vivienda en Colombia como las unifamiliares, los edificios, las viviendas de segunda mano, las viviendas nuevas, las viviendas terminadas entre otras, estos tipos de vivienda se clasifican de acuerdo con la estructura de construcción, según la situación y según el precio.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Arqhys.com. (2017). Tipos de vivienda. [online] Available at: <http://www.arqhys.com/casas/vivienda-tipos.html> [Accessed 16 Mar. 2017].

### **Según la estructura las viviendas pueden ser:**

- ✓ De construcción en edificios: son aquellas estructuras que poseen varios bloques de pisos, estos son muy comunes en las ciudades.
- ✓ Viviendas unifamiliares: estas son las casas, las torres, etc.

### **Según la situación las viviendas pueden ser:**

- ✓ Viviendas nuevas: estas se clasifican a su vez en viviendas en construcción o en promoción.
- ✓ Viviendas de segunda mano: estas son las viviendas que han tenido otros compradores, o sea, que ya han sido habitadas por otras personas

### **Según el precio las viviendas pueden ser:**

- ✓ **Vivienda de Interés Social VIS:** el artículo 117 del actual Plan Nacional de Desarrollo contenido en la Ley 1450 de 2011 definió la Vivienda de Interés Social *como la unidad habitacional que cumple con los estándares de calidad en diseño urbanístico, arquitectónico y de construcción cuyo valor máximo es de ciento treinta y cinco salarios mínimos legales mensuales vigentes (135 SMLMV).*<sup>43</sup>

El párrafo 2° del citado artículo dispuso que para programas y/o proyectos de renovación urbana, el Gobierno Nacional podrá definir un tipo de vivienda de interés social con un precio superior a los (135 smlmv), sin que este exceda los (175 smlmv).

Las personas interesadas en adquirir este tipo de viviendas, pueden aplicar a subsidios otorgados por cajas de compensación familiar, según Decreto 2190 de 2009 (requisitos para el postulante).

“El subsidio familiar de vivienda otorgado por cajas de compensación. Se describe como un aporte en dinero entregado por una sola vez al beneficiario, sin cargo de reposición por parte de este, el cual complementa su ahorro para adquirir, construir o mejorar la vivienda esto es” :

Aportes familiares + Crédito + Subsidio = Valor Vivienda

- ✓ **Vivienda mayor a VIS:** son aquellas viviendas que superan los 175 smlmv, por lo general no reciben ayuda oficial y el vendedor promueve y vende por su propia parte, la vivienda no tiene limitaciones en diseño y/o acabados y están sujetas a la demanda y a la oferta.

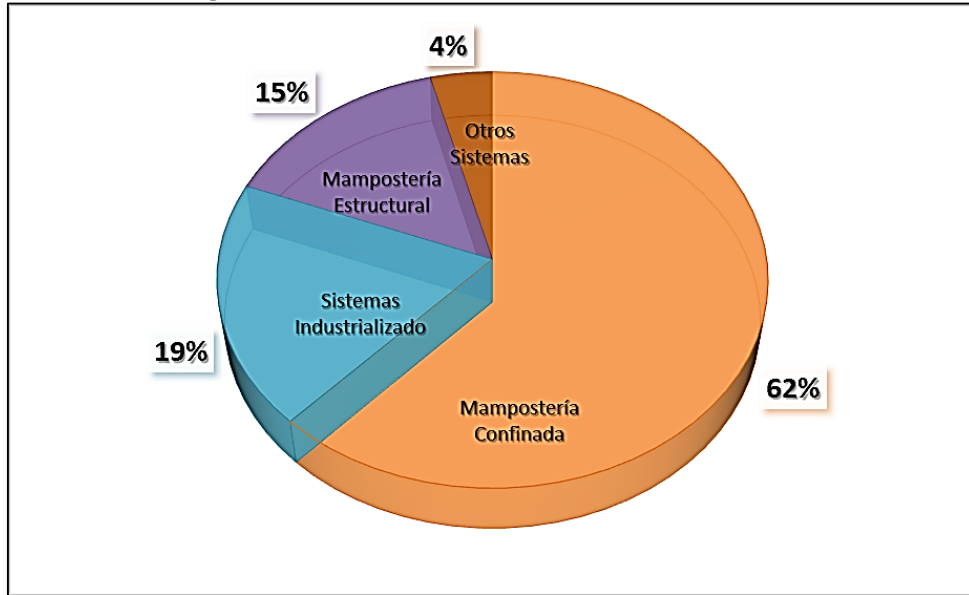
---

<sup>43</sup> Ministerio de Vivienda <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

- **Sistemas constructivos utilizados en Colombia**

Según las estadísticas realizadas por Construdata (2016), basados en la información del DANE y CAMACOL , se encontró la distribución en porcentaje del uso de los sistemas constructivos en Colombia para VIS y mayor a VIS.

**Figura 14. Uso de los sistemas constructivos**



Fuente. Elaboración propia a partir de información tomada de Construdata. (2016). cómo se construye en Colombia?.

En la Figura 14 se identifica que los dos tipos de sistema constructivo más usados son la mampostería confinada y el sistema industrializado los cuales se explicaran a continuación.

- ✓ **Mampostería Confinada:** Este sistema construye muros en ladrillos o bloques, donde el refuerzo se coloca perimetralmente mediante vigas y columnas de concreto reforzado, las cuales son fundidas posteriormente a la construcción del muro para que este quede confinado adecuadamente.

El recurso humano requerido para este sistema es más costoso ya que se requiere mayor cantidad de personal para levantar los muros. El rendimiento para este sistema conformado por dos cuadrillas esta entre 50 y 75 m<sup>2</sup> por día.

Este sistema se ha manejado desde hace varios años en diferentes proyectos de construcción en Colombia, por lo que se puede considerar que el país cuenta con una amplia experiencia, dada su funcionalidad para construcciones en altura de 6 pisos, con unidad de medida de muros en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y para columnas y vigas confinadas en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

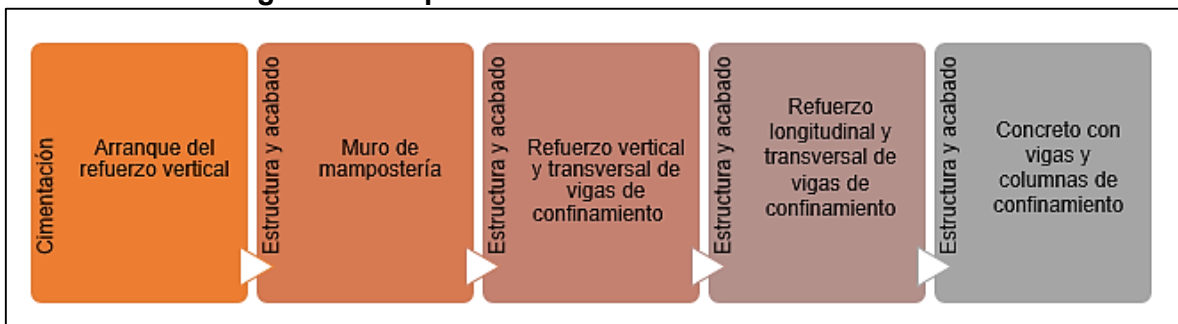
**Figura 15. Mampostería confinada**



Fuente: [https://www.google.com.co/search?q=mamposteria+confinada+en+VIS&rlz=1C1NHXL\\_esCO694CO695&espv=2&biw=1242&bih=580&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwik9PD9y4nSAhUC4CYKHZYHCz4QsAQIKQ#tbm=isch&q=mamposteria+confinada+en+apartamentos&imgcr=9Z\\_pRsYtL6r0XM](https://www.google.com.co/search?q=mamposteria+confinada+en+VIS&rlz=1C1NHXL_esCO694CO695&espv=2&biw=1242&bih=580&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwik9PD9y4nSAhUC4CYKHZYHCz4QsAQIKQ#tbm=isch&q=mamposteria+confinada+en+apartamentos&imgcr=9Z_pRsYtL6r0XM):

El procedimiento constructivo de la mampostería confinada relacionado en la Figura 16 se presenta esquemáticamente.

**Figura 16. Esquema Procedimiento Constructivo**



Fuente. Elaboración propia a partir de información tomada de la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. (n.d.). Lección 19. En concreto: fundido en sitio.

**Industrializado (vaciado en concreto por formaleta):** Este sistema consiste en la construcción rápida basada en el principio de rotación diaria de la formaleta<sup>44</sup>. Se caracteriza por tener un bajo nivel en el desperdicio de material,

<sup>44</sup>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. (n.d.). Lección 19. En concreto: fundido en sitio. Retrieved from [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO\\_ACADEMICO/leccin\\_19\\_en\\_concreto\\_fundido\\_en\\_sitio.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccin_19_en_concreto_fundido_en_sitio.html)

y en el cual con el desarrollo de nuevas tecnologías permite la creación de procesos implementando calidad y mejores condiciones de trabajo en seguridad y salud en el trabajo.

Con este sistema se obtienen bajos costos por el alto rendimiento que esta modalidad desarrolla, igualmente garantiza un numero alto de unidades construidas en menor tiempo, donde el sistema permite fundir in-situ y en una misma operación muros y placas. Este sistema está certificado con la Norma NSR-2010, y su unidad de medida es en  $m^2$  y dependiendo su uso en  $m^3$ .

Este proceso de construcción se caracteriza por utilizar menos personal contratado por temporal, el rendimiento para este sistema por cuadrilla puede llegar a avanzar aproximadamente  $120 m^2$  diarios, esto es equivalente a 2 apartamentos/día.

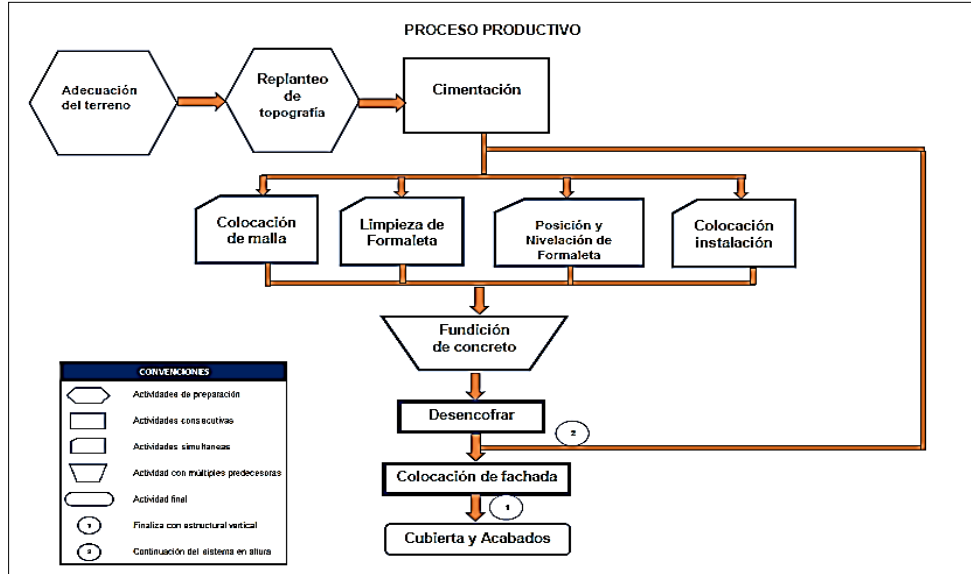
**Figura 17. Industrializado (vaciado en concreto por formaleta)**



Fuete:<http://sistemapotunel.blogspot.com.co/2012/07/especificaciones-tecnicas-del-sistema.html>

El procedimiento constructivo del sistema industrializado se presenta en la Figura 18 de manera esquemática.

**Figura 18. Proceso constructivo sistema industrializado**



Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. (n.d.). Lección 19. En concreto: fundido en sitio

## • Etapas del proceso de construcción

Cada proyecto constructivo conlleva un arduo proceso, desde los estudios iniciales del terreno hasta ver el resultado final pasan diferentes, a continuación, se presentan cada una de las etapas del proceso de construcción:<sup>45</sup>

### 1. Estudios y planificación inicial

- 1.1. Planos topográficos del terreno o lote: En esta etapa del proyecto intervienen los topógrafos realizando sus trabajos de campo y realizando las mediciones y planos del lote.
- 1.2. Planos Arquitectónicos: El arquitecto diseñador general del proyecto realiza y desarrolla los planos con las distribuciones arquitectónicas de espacios en cuento a plantas, cortes, fachadas etc.
- 1.3. Estudio de suelos: Interviene el ingeniero geotécnico, quien mediante perforaciones del terreno evalúa las características físicas del mismo
- 1.4. Planos Estructurales: según la información suministrada por el arquitecto y el estudio de suelos el Ingeniero estructural o el ingeniero calculista procede a diseñar la estructura se soporte del edificio.

<sup>45</sup> Contex - Ésta es tu casa. (2017). Etapas del proceso de construcción de un edificio. [online] Available at: <http://contex.com.co/blog/etapas-del-proceso-de-construccion-de-un-edificio/> [Accessed 16 Mar. 2017].



- 1.5. Planos de Instalaciones Hidráulicas, sanitarias y gas: en esta etapa los ingenieros hidráulicos y sanitarios diseñan las redes de agua, potable, aguas lluvias, aguas servidas, red contra incendio etc.
- 1.6. Planos de Instalaciones Eléctricas: de forma paralela los ingenieros eléctricos diseñan las redes eléctricas de energía e iluminación para atender las necesidades de los habitantes.
- 1.7. Planos de instalaciones especiales: ingenieros especialistas en cada disciplina realizan los diseños de ascensores, aire acondicionado, extracción mecánica, alarmas de incendio etc.

**2. Cálculo de costos y presupuestos:** Ingenieros y arquitectos especialistas en costos hacen un cálculo general de todos los gastos en: materiales, mano de obra, equipos, maquinaria, fletes y demás necesarios para la construcción de la edificación.

### **3. Construcción:**

- 3.1. Cerramiento de obra e implantación de casetas provisionales:  
Cierres perimetrales auxiliares  
Instalación de casetas de obras y casetas auxiliares
- 3.2. Preparación del terreno:  
Limpieza del terreno  
Nivelación  
Muros de contención  
Replanteo  
Excavación general
- 3.3. Cimentaciones: Excavación de las zanjas de cimentación: al excavar se busca una zona de dureza aceptable, el plano de asiento de la cimentación. Encofrado y hormigonado de la cimentación, pilares y muros de sótano.
- 3.4. Instalaciones:  
De agua potable, electricidad, iluminación física, calefacción, saneamiento, y telecomunicaciones, complementadas a veces con gas natural, energía solar, aire acondicionado, domótica, sistema contra incendios y sistemas de seguridad.  
Se consideran instalaciones especiales los ascensores, transformadores de electricidad, equipos de bombeo, extractores industriales, conductos verticales de basuras, paneles solares, etc.
- 3.5. Cubierta: Se hace el techo de la edificación en general con elementos como losas de concreto, cubiertas livianas, cubiertas de madera y teja de barro, etc.

- 3.6. Mampostería: En esta etapa se construye los muros de fachada y medianeros, muros internos de la edificación y los cerramientos.
- 3.7. Impermeabilizaciones y aislamientos: Impermeabilización de cubiertas, losas, muros, tanques de agua, etc. Aislamientos acústicos y térmicos.
- 3.8. Acabados interiores: Revoque de paredes, estuco de paredes, pinturas, cielos en drywall, enchape de paredes, pisos en cerámica, porcelanato, mármoles y demás.
- 3.9. Instalación de puertas, ventanas, muebles de madera y aparatos sanitarios: Puertas y ventanas metálicas y de madera. Muebles de baño, closets, vestieres, instalación de cocinas, colocación de muebles sanitarios, lavamanos, jacuzzis, etc.
- 3.10. Aseo y entrega: Aseo y limpieza general de toda la edificación como preparación final para entrega de los futuros habitantes del edificio.

#### **4. Recurso humano**

Este recurso se refiere exclusivamente al personal que está al frente de la construcción de la obra tal como se indica a continuación:

- ✓ Ingeniero residente: es el jefe directo en la obra, el encargado de supervisar y coordinar todas las actividades de carácter técnico y administrativas de la obra.
- ✓ Ingeniero auxiliar: es el encargado de prestar apoyo a las actividades del ingeniero residente.
- ✓ Maestro general de obra: recibe instrucciones y órdenes del ingeniero residente y entre sus funciones está el de coordinar el suministro a tiempo de los diferentes materiales y herramientas para la ejecución de los trabajos, estudiar e interpretar los planos y especificaciones técnicas, vigilar la correcta ejecución de las obras, entre otras.
- ✓ Almacenista de obra: es el encargado del almacenamiento y manejo de los materiales, herramientas y equipos utilizados en la obra.
- ✓ Oficiales y ayudantes de obra: reciben instrucciones tanto del ingeniero como del maestro de obra y entre sus funciones están ejecutar los trabajos no contratados, ejecutar actividades de remates de obra, mantenimiento de obras preliminares, entre otras.
- ✓ Personal de celaduría y vigilancia: se refiere al personal encargado de la seguridad de las instalaciones de todo el personal de la obra.

#### **5. Equipo y herramientas**

En una obra de construcción se requiere gran cantidad de herramientas y equipos para poder realizar todas las actividades, de acuerdo al tipo de proyecto y los requerimientos del mismo se determinarán que herramientas y cuántas se utilizarán.

Entre los equipos más comunes se encuentran:

- ✓ Bobcat
- ✓ Piloteadora
- ✓ Puente Grua
- ✓ Excavadora o pajarita
- ✓ Formaleta
- ✓ Mezcladora
- ✓ Andamios
- ✓ Herramientas menores (carretilla, palas, flexometro, etc)

#### **4.1.2.2 Capacidad**

La capacidad está dada por el flujo financiero de la organización.

#### **4.1.2.3 Localización**

Según el análisis realizado en el estudio de mercados para el año 2016 según CAMACOL, se encontró que las localidades con mayor oferta de vivienda nueva en la ciudad de Bogotá D.C. están el sector Noroccidente, donde la localidad de Suba presenta un mayor crecimiento en los últimos ocho años<sup>46</sup>.

Los factores determinantes de localización tenidos en cuenta son:

Económicos:

- Costos de mano de obra
- Costo de transporte y operación
- Impuestos

No económicos:

- Aspectos culturales
- Aspectos sociales

## **4.2 CONCLUSIONES**

De acuerdo a los hallazgos para la ejecución en el montaje del departamento de construcción y operación del producto del proyecto, se identificó cual es el faltante para llegar a lo propuesto, de acuerdo a lo anterior se concluye:

---

<sup>46</sup> Las localidades con mayor oferta de vivienda nueva en Bogotá. (n.d.). Retrieved from <http://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/las-localidades-con-mayor-oferta-de-vivienda-nueva-en-bogota-2359>

## 4.2.1 Etapa de ejecución del proyecto

### 4.2.1.1 Ingeniería y Tecnología

Aunque la empresa Shagen ingeniería actualmente tiene un proceso definido para la línea de negocio de Consultoría de tránsito, transporte y seguridad vial es necesario definir los procesos necesarios para prestar el servicio de construcción de proyectos inmobiliarios, los equipos, el mobiliario, las herramientas y el recurso humano requerido para el funcionamiento del departamento de construcción. En la Tabla 22 se definen dichos procesos.

**Tabla 22. Procesos de la operación del departamento de construcción.**

PROCESO	MAQUINARIA, EQUIPO, HERRAMIENTA E INSUMOS	MANO DE OBRA
GESTIÓN COMERCIAL	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora.	Gerente del proyecto
PLANEACIÓN	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora.	Auxiliar de recursos humanos, Auxiliar administrativo, Abogado, profesional de calidad, Auxiliar de calidad.
FINANCIACIÓN	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora.	Profesional de Costos
DISEÑO (estructural, arquitectónico, eléctrico, hidráulico)	Software	Outsourcing
VENTAS	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora.	Asesor comercial
CONSTRUCCIÓN	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora, sonda de percusión, excavadora ,cargador, mini cargador, pulidora, cortadora, rozadora, alisadora de hormigón, hormigonera de obra, machacadora y trituradora	Director de obra, Coordinador de obra, Residente de Obra, jefe de almacén, almacenista
USO	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora.	Director del servicio al cliente
POSTVENTA	Computador, celular, papelería, silla, escritorio, impresora.	Residente de postventas

- **Recurso humano**

En la Tabla 23 se presenta la relación del personal requerido para el funcionamiento del departamento de construcción.

**Tabla 23. Personal requerido para el departamento de construcción.**

CARGO
Gerente de Proyectos
Director de Obra
Coordinador de Obra
Residente de Obra
Profesional de Costos
Jefe de Almacén

CARGO
Auxiliar de Recursos Humanos
Auxiliar Administrativo
Almacenista
Director al Servicio al Cliente
Asesor Comercial (Básico)
Residente de Postventas
Abogado
Profesional de Calidad
Auxiliar de Calidad

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.1.2 Capacidad del departamento de construcción**

Teniendo en cuenta que es una nueva línea de negocio para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., se concluye que la capacidad será de un proyecto para los primeros cinco años y de acuerdo con la experiencia adquirida con dicho proyecto y las decisiones de la Alta Dirección, la capacidad se ira ajustando para los siguientes años en la medida que se va incorporando al mercado.

#### **4.2.1.3 Diseño y distribución**

Teniendo en cuenta que el departamento funcionara en las instalaciones existentes de la empresa Shagen Ingeniería, se debe realizar una redistribución de los espacios y reasignación de los puestos de trabajo que actualmente funcionan en las dos plantas de la oficina.

#### **4.2.1.4 Localización**

Como el proyecto se va a desarrollar para una nueva línea de negocio de una empresa que ya existe, el montaje del Departamento de Construcción se localizara en las instalaciones actuales de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., la cual se encuentra ubicada en un lugar estratégico con facilidades de vías de acceso, transporte y sector bancario. La empresa Shagen Ingeniería S.A.S., se encuentra localizada en la carrera 27C # 72-86 en el barrio Alcázares de la localidad barrios unidos.

### **4.2.2 Etapa de operación del producto del proyecto**

#### **4.2.2.1 Ingeniería y Tecnología**

Para definir el tipo de vivienda y el sistema constructivo utilizado para la construcción del Proyecto Tipo se realizó un análisis de dos alternativas las

cuales fueron ponderadas, de acuerdo con criterios de evaluación escogidos por diferentes fuentes de información consultada y ponderados con base en el criterio de profesionales que actualmente se desenvuelven en el sector de la construcción:

A continuación, se citan los criterios de evaluación tenidos en cuenta para el análisis de alternativas:

- **Análisis sistema constructivo**

- ✓ Ahorro en costos (material)
- ✓ Calidad en el proceso
- ✓ Tecnología del sistema constructivo
- ✓ Tiempo de construcción
- ✓ Cumplimiento con la norma

- **Análisis tipo de vivienda**

- ✓ Demanda
- ✓ Calidad (arquitectura)
- ✓ Habitabilidad
- ✓ Diseño urbanístico
- ✓ Subsidio de vivienda
- ✓ Subsidio del gobierno
- ✓ Monto de vivienda

- **Análisis de alternativas**

En la Tabla 24 se realiza un cuadro comparativo con las ventajas y desventajas más destacadas en los sistemas constructivos seleccionados para el análisis.

**Tabla 24. Comparativo ventajas y desventajas de los Sistemas constructivos analizados**

INDUSTRIALIZADO	MAMPOSTERÍA CONFINADA
VENTAJAS	VENTAJAS
Alta eficiencia y bajo desperdicio.	Presenta un mejor acabado de muros y placas.
Mayor rendimiento en construcción de vivienda.	Las unidades cumplen doble función, estructural y arquitectónico.
El proceso es más sencillo y permite variar el diseño de un proyecto a otro.	
La formaleta se puede almacenar fácilmente y reutilizar hasta 1500 veces.	Sistema artesanal.
DESVENTAJAS	DESVENTAJAS
No permite modificaciones a la estructura.	Mayor desperdicio dado la modulación de las unidades de mampostería.
El costo de la formaleta es un poco elevado.	Requiere un mayor control en el procedimiento (en cuanto a mano de obra se refiere).
	Mano de obra extensiva.

Fuente. Elaboración propia a partir de información tomada de la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. (n.d.). Lección 17. Mampostería confinada y Lección 19. En concreto: fundido en sitio.

En la Tabla 25 se presenta la matriz de evaluación de alternativas definido bajo los parámetros y lineamientos basados en la información encontrada en las

diferentes entidades que regulan la construcción en Colombia, establecidos por el Ministerio de vivienda<sup>47</sup>, la Secretaria Distrital del Hábitat<sup>48</sup>, y el Plan Nacional de Desarrollo<sup>49</sup>, con el fin de cumplir las exigencias requeridas y dar cumplimiento a un producto final conforme a lo establecido por la ley, respecto al sistema constructivo a seleccionar.

Los criterios de evaluación utilizados se explican a continuación:

**Ahorro en costos:** Este criterio equipara los dos sistemas constructivos y la mayor calificación resulta del sistema que utiliza menor cantidad de materiales, por tal razón se le asigna el 30% como mayor puntuación.

**Calidad en el proceso:** Este criterio busca que el producto final pase por un proceso de revisión y evaluación, que evidencie el cumplimiento de todas las características del control de calidad, por tal razón se asigna el 20%.

**Tecnología (proceso constructivo):** Este criterio tiene que ver con el buen uso de herramientas para desarrollar el proceso, generando valor con el uso de los recursos disponibles y los requerimientos del proyecto; por tal razón se asigna el 15%.

**Tiempo:** Este criterio está enfocado al desarrollo de las actividades de manera eficiente, en el menor tiempo posible; por tal razón se asigna un 25%.

**Cumplimiento de la norma:** Este criterio refiere el cumplimiento de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-2010); por tal razón se asigna un 10%.

**Tabla 25. Matriz de evaluación de alternativas por sistema constructivo**

CRITERIO DE EVALUACION	Ponderación Factor %	ALTERNATIVA (SISTEMA CONSTRUCTIVO)	
		1	2
		Convencional Calificación (%)	Industrializado Calificación (%)
<b>Ahorro en Costos (Material)</b>	30	20	30
<b>Calidad en el Proceso</b>	20	20	20
<b>Tecnología (Sist. Constructivo)</b>	15	15	15
<b>Tiempo</b>	25	15	25
<b>Cumple Norma</b>	10	10	10
<b>PUNTAJE</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>47</sup> Ministerio de Vivienda <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip> [Accessed 16 Mar. 2017].

<sup>48</sup> Secretaría Distrital, S., & Hábitat, D. E. L. (2015). Política Distrital Integral De Vivienda Y Hábitat, 1–100

<sup>49</sup> Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Documento CONPES 3582 Versión Para El Congreso, 370

- **Análisis tipo de vivienda**

En la Tabla 26 se presenta la matriz de evaluación de alternativas definido bajo los parámetros y lineamientos basados en la información encontrada en las diferentes entidades que regulan la construcción en Colombia, establecidos por el Ministerio de vivienda<sup>50</sup>, la Secretaria Distrital del Hábitat<sup>51</sup>, y el Plan Nacional de Desarrollo<sup>52</sup>, con el fin de cumplir las exigencias requeridas y dar cumplimiento a un producto final conforme a lo establecido por la ley respecto al tipo de vivienda a seleccionar. Los criterios de evaluación utilizados se explican a continuación:

**Demanda:** Este criterio pondera un 25% ya que es un buen momento para adquirir vivienda dada las facilidades de financiación.

**Calidad (arquitectura):** Este criterio pondera un 10% ya que por norma toda construcción debe cumplir con el requerimiento de calidad.

**Habitabilidad:** Este criterio pondera un 10% ya que por norma toda construcción debe cumplir con el requerimiento de habitabilidad.

**Diseño urbanístico:** Este criterio pondera un 5% dado que es un requisito mínimo de cumplimiento con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

**Subsidio de vivienda (caja de compensación):** Este criterio pondera el 25% dado que favorece gran parte de la población para facilitar la adquisición de vivienda.

**Subsidios del gobierno (tasa de interés):** Este criterio pondera el 15%, dado que favorece en un porcentaje sobre la tasa de interés del crédito hipotecario desembolsado.

**Costo de vivienda:** Este criterio pondera el 10% dado al precio del inmueble en el momento de la venta.

**Tabla 26. Tipo de vivienda**

CRITERIO DE EVALUACION	Ponderación Factor %	ALTERNATIVA (VIVIENDA TIPO)	
		1	2
		VIS Calificación (%)	MAYOR A VIS Calificación (%)
<b>Demanda</b>	25	25	10
<b>Calidad (Arquitectura)</b>	10	10	10
<b>Habitabilidad</b>	10	10	10
<b>Diseño Urbanístico</b>	5	5	5
<b>Subsidio de Vivienda</b>	25	25	0
<b>Subsidios del gobierno</b>	15	15	15
<b>Monto vivienda</b>	10	10	10
<b>PUNTAJE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>60</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>50</sup> Ministerio de Vivienda <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>

<sup>51</sup> Secretaría Distrital, S., & Hábitat, D. E. L. (2015). Política Distrital Integral De Vivienda Y Hábitat, 1–100

<sup>52</sup> Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Documento CONPES 3582 Versión Para El Congreso, 370



- **Recurso humano**

En la Tabla 27 se presenta la relación del personal requerido calificado y no calificado para la operación del producto del proyecto.

**Tabla 27. Recurso humano calificado y no calificado**

N.	CARGO
1	Secretaría
2	Mensajero
3	Maestro Estructuras
4	Maestro Acabados
5	Auxiliar Almacén
6	Auxiliar Torre Grúa
7	Plumero
8	Tachero
9	Cortador
10	Ejero
11	Herrero
12	Operador Grúa
13	Operador Elba
14	Operador Malacate
15	Operador Scrapper
16	Oficial
17	Oficial
18	Oficial
19	Oficial
20	Ayudante
21	Ayudante
22	Ayudante
23	Ayudante

Fuente: Elaboración propia

- **Equipo**

En la Tabla 28 se presenta una relación del equipo y maquinaria requerido para la operación del producto del proyecto.

**Tabla 28. Relación de equipo por actividad**

ACTIVIDAD	EQUIPO
Reconocimiento el suelo	Sondas de Percusión
Cimentaciones especiales	Excavadora
Movimiento de tierras	Excavadora
Elevación de materiales	Grúas
Fabricación y puesta en obra de Hormigones asfálticos	Cargador, Mini cargador
Acabados	Pulidora, cortadora, rozadora, y alisadora de hormigón
Fabricación y puesta en obra de Hormigón de cemento	Hormigonera de obra, machacadora, trituradora

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.2.2.2 Capacidad**

De acuerdo con los resultados del estudio de mercados y el análisis de alternativas y decisiones de la alta dirección de la empresa Shagen Ingeniería se tomó la decisión que para iniciar la operación del producto de proyecto y medir la capacidad del departamento se construiría un Proyecto Tipo con las siguientes características:

- Proyecto VIS
- 17 torres de 6 pisos
- 4 apartamentos por piso
- Acabados parciales
- Zonas comunes, área social, zonas verdes, espacios recreativos

#### **4.2.2.3 Diseño y distribución**

De acuerdo a lo indicado en el estudio de mercados los proyectos VIS tienen un área construida promedio desde 31 y 45 m<sup>2</sup>, de dos a tres habitaciones, 2 baños, sala – comedor, zona de ropas y cocina, las tipologías dependen de las características del proyecto y de los diseños planteados.

El diseño de la planta arquitectónica para el Proyecto Tipo se debe adaptar a los parámetros establecidos para una VIS, la cual cumple en estructura, habitabilidad y estrato.

#### **4.2.2.4 Localización**

De acuerdo con lo identificado en el estudio de mercados en cuanto a las localidades donde las personas actualmente buscan comprar o invertir en vivienda, la mayor demanda se presenta en la localidad de Suba, Engativá, bosa y Kennedy respectivamente. Por lo anterior el proyecto Tipo se debe construir en alguna de estas cuatro localidades.

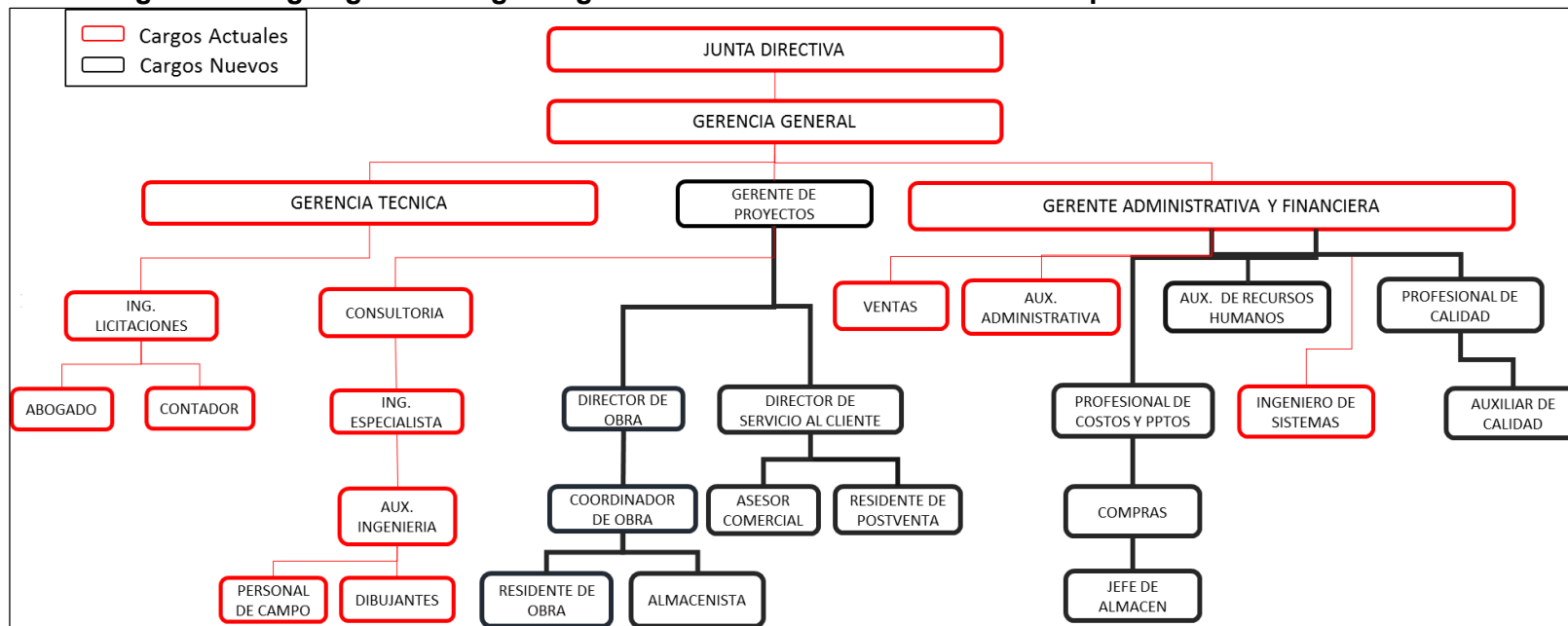
### 4.3 RECOMENDACIONES

#### 4.3.1 Etapa de ejecución del proyecto

##### 4.3.1.1 Ingeniería y Tecnología

En la Figura 19 se presenta el organigrama de la empresa Shagen Ingeniera, con los nuevos cargos que se recomienda incluir para el funcionamiento del departamento de construcción, el cual cuenta con área estratégicas, áreas de valor y áreas de apoyo.

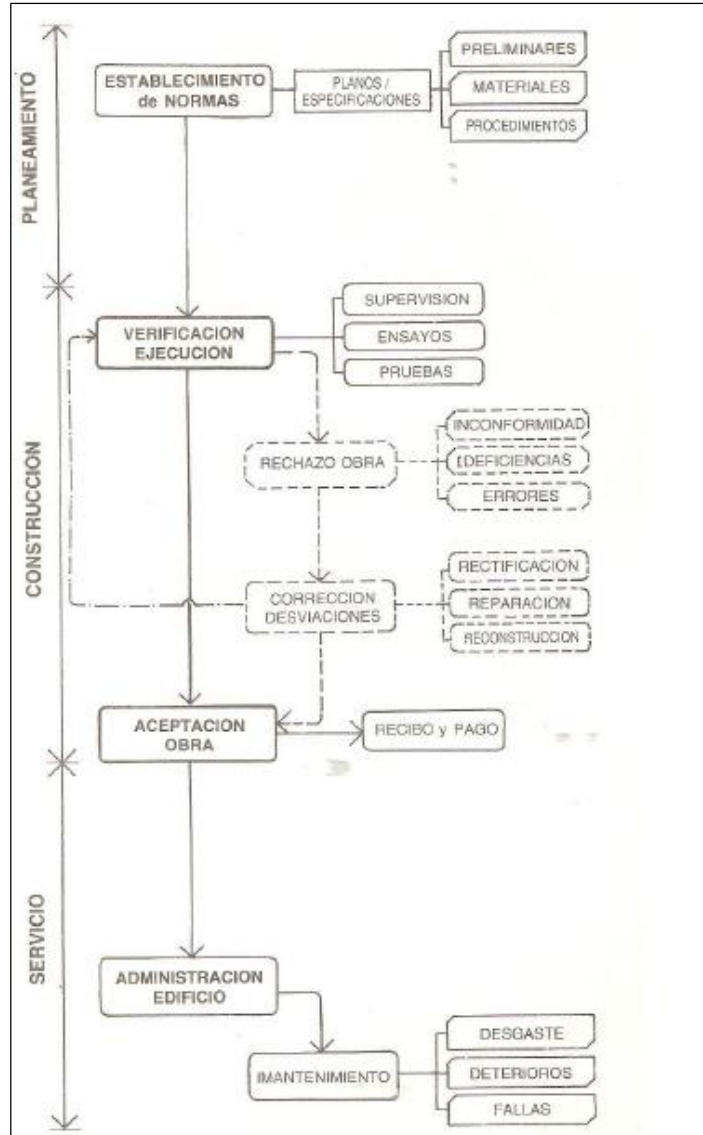
**Figura 19. Organigrama Shagen Ingeniería S.A.S. con la inclusión del departamento de construcción.**



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 20 se presenta el flujo del proceso de control para el departamento de construcción.

**Figura 20. Proceso de control departamento de construcción.**



De acuerdo al proceso para la creación del Departamento de Construcción se recomienda en el estudio administrativo que la estrategia organizacional se debe replantear de la siguiente manera Tabla 29

**Tabla 29. Proceso para la nueva estructura organizacional**

<b>ACTIVIDADES A EJECUTAR</b>
Cambios misión
Cambios visión
Objetivos estratégicos
Valores
Estructura organizacional
Forma jurídica de la organización y/o constitución de la organización
Requerimientos y disponibilidad de personal
Personal y cargos requeridos.
Proceso de reclutamiento del personal.
Cronograma de ingreso y retiro de personal
Planeación
Organización
Trámites legales

Fuente: Elaboración propia

- **Equipo y herramientas**

Para el funcionamiento del departamento de construcción se recomienda adquirir un software, equipos de cómputo, muebles y enseres, en la Tabla 30 se presenta una relación de los equipos y materiales requeridos para el departamento de construcción.

**Tabla 30. Equipos y herramientas departamento de construcción**

<b>EQUIPOS DE COMPUTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
Software de construcción	Unidad	15
Computadores portátiles	Unidad	15
Mobiliario para oficinas	Global	1

Fuente: Elaboración de Propia.

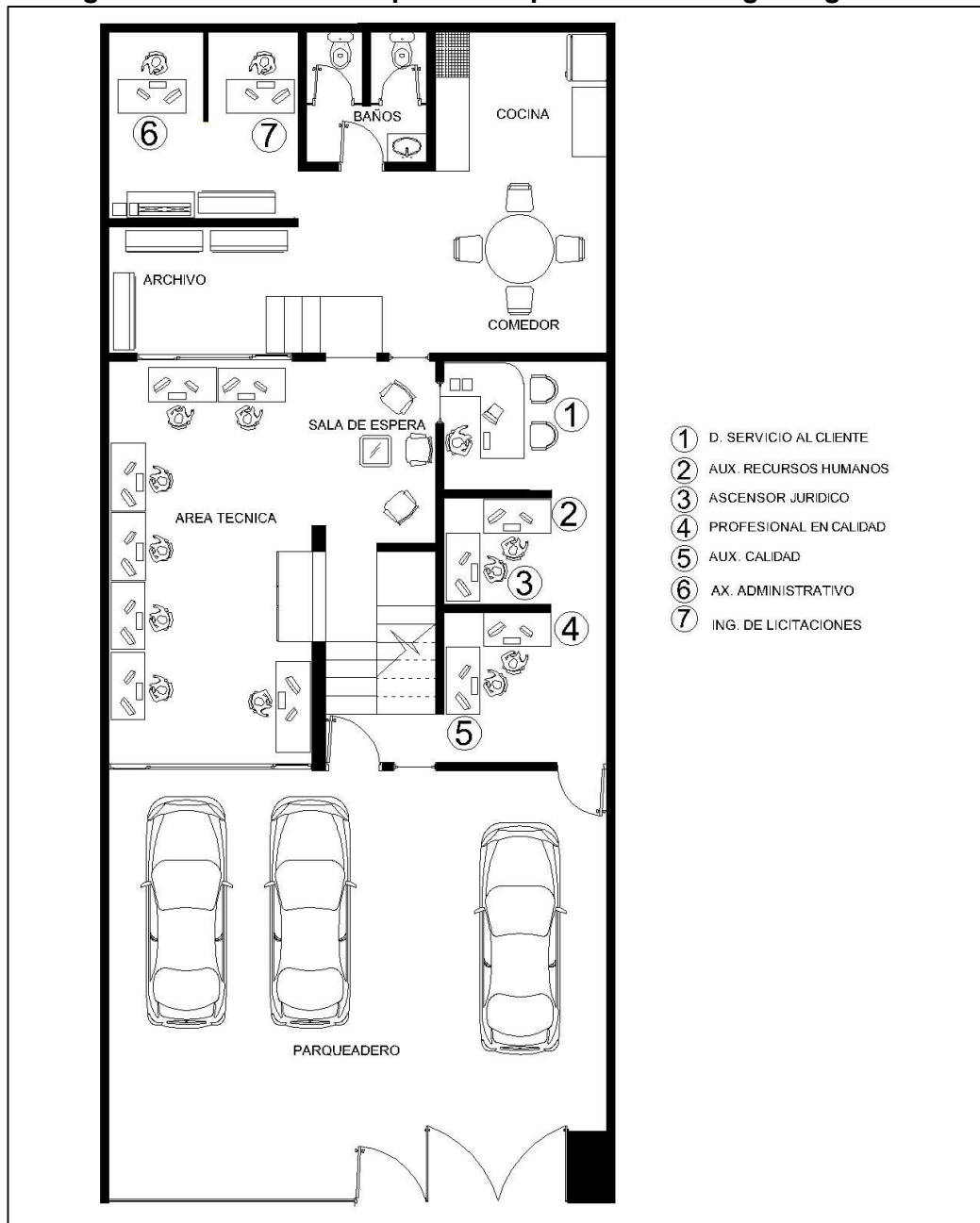
#### **4.3.1.2 Capacidad del departamento de construcción**

Se recomienda que la capacidad para la nueva línea de negocio de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., sea de un proyecto para los primeros cinco años y de acuerdo con la experiencia adquirida con dicho proyecto y las decisiones de la Alta Dirección, se valla ajustando para los siguientes años en la medida que la empresa se va incorporando al mercado.

### 4.3.1.3 Diseño y distribución

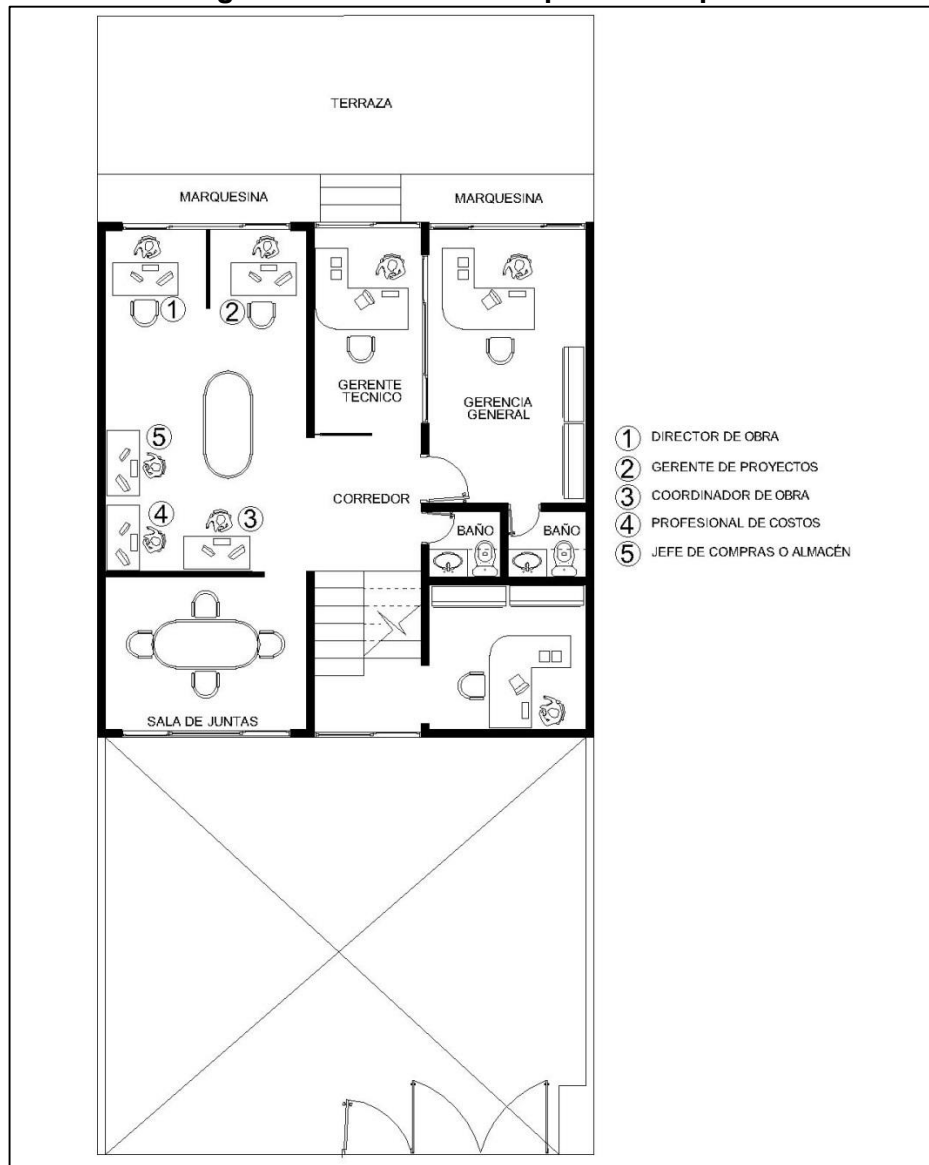
Se recomienda que la redistribución de espacios y reasignación de puestos de trabajo con la inclusión del departamento de construcción para la oficina de Shagen Ingeniería sea la presentada en la Figura 21 para la planta del primer piso y en la Figura 22 para la planta del segundo piso.

**Figura 21. Adecuaciones planta 1er piso oficina Shagen Ingeniería.**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 22. Adecuaciones planta 2do piso**



Fuente: Elaboración propia

Adicional se recomienda reevaluar anualmente la distribución de espacios y recursos en las oficinas de la organización respecto a su crecimiento y cambios no previstos.

#### 4.3.1.4 Localización

Se recomienda mantener la localización actual de la empresa Shagen Ingeniería ya que se encuentra ubicada en un lugar estratégico, de fácil accesibilidad a la ciudad, centralizándose con la comunicación de sus clientes.

Cabe aclarar que cuando se incorpore el departamento y se inicien los proyectos la parte técnica se trasladará a cada uno de los campamentos correspondiente a cada proyecto.

#### 4.3.2 Etapa de operación del producto del proyecto

##### 4.3.2.1 Ingeniería y Tecnología

- **Análisis de alternativas**

De acuerdo con las alternativas analizadas y los resultados obtenidos se recomienda que el proyecto Tipo sea Vivienda de Interés Social (VIS) y se construya mediante sistema constructivo industrializado ya que este permite ejecutar trabajos en menor tiempo, con la misma seguridad de los sistemas convencionales. Adicional del ahorro del personal, y disminución del desperdicio, esto haría que los costos de Venta disminuyeran e incremento de la rentabilidad.

En la Tabla 31 se presentan las actividades del proceso del sistema constructivo industrializado.

**Tabla 31. Proceso del sistema constructivo industrializado**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Cimentación	Se funde la placa de cimentación y el talón de muro (formaleta). Teniendo esta fundidas, finaliza este proceso y da lugar a la preparación para recibir túneles.
Armado de muro y placa	Se realiza el armado de malla para reforzar muros, y se adicionan los puntos eléctricos e hidrosanitarios. Los puntos de las instalaciones sanitarias, ubicadas en la parte exterior para asegurar su mantenimiento con el tiempo o para cualquier tipo de cambio.
Formaleta	Las formaletas previamente adquiridas, se limpian y engrasan para fácil retiro al final del proceso de secado del concreto. Para esta actividad se funden los muros, placas y talón del nivel superior. Dentro de este proceso se encuentra el vibrado el cual se realiza de una manera.
Desencofrado	Un día después, se procede a retirar la formaleta o a desencofrar. Para este paso antes se debe verificar que el concreto haya secado y adquirido un 22% de resistencia donde en el sistema industrializado requiere de 8 a 10 días, con una resistencia mínima.



ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	El proceso para identificar esta resistencia es utilizando sensores el cual permite medir los cambios de temperatura del concreto e identificar la resistencia.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 32 se presentan las actividades contempladas para la etapa de pre-construcción y en la Tabla 33 se presentan las actividades contempladas para la etapa de construcción del Proyecto Tipo.

**Tabla 32. Las actividades en la etapa de pre-construcción**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Estudio de suelos y levantamiento topográfico	Consiste en recolectar la información de campo necesaria para adelantar la ingeniería de detalle del proyecto. La topografía permitirá conocer el modelo de elevación del terreno y determinar los niveles de referencia de la obra mientras que el estudio de suelos comprenderá la extracción de muestras inalteradas y alteradas para conocer la capacidad portante del suelo y su comportamiento deformacional ante cargas.
Limpieza y descapote	Consiste en realizar todas aquellas actividades encaminadas a despejar de elementos naturales o antrópicos el área a intervenir. El descapote comprenderá el retiro de la cobertura vegetal y la capa orgánica (tierra negra).
Localización y replanteo	Consiste en ubicar mediante topografía y a partir de la base cartográfica de todos los elementos que conforman la obra, es el punto de partida para iniciar la fase de cimentación.
Información y divulgación	Consiste en informar a la comunidad acerca de las actividades del proyecto, estas actividades se realizarán mediante reuniones informativas por parte del contratista de obra
Selección y contratación de mano de obra	Antes de iniciar las labores constructivas, se buscará que en los trabajos el personal sea en un principio habitantes de los barrios vecinos al proyecto. Actividad que debe desarrollar el contratista de obra.
Cerramiento provisional	Aislamiento obligatorio del lugar de los trabajos mediante cerramientos provisionales (plástico, tela, madera, caña, bloque) con una altura mínima de 2,50 m. Se proveerán puertas para el tráfico de vehículos y peatones, provistas de los elementos que garanticen el aislamiento y seguridad de las obras. Se colocarán en un lugar visible los permisos de construcción y nomenclatura de seguridad industrial.
Instalación de campamento,	Campamento, almacén y oficina de obra Se levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad. El almacén es el centro de acopio de materiales. Una vez terminada la obra, el campamento se demolerá para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones
Instalación provisional de servicios básicos	Instalaciones provisionales de servicios de alcantarillado, energía y teléfonos.
Adecuación de apartamento modelo y sala de ventas	Consiste en construir mediante elementos prefabricados o provisionales un apartamento que simule la condición física de

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	los apartamentos a construir, así como un espacio donde se puedan atender a los clientes interesados en adquirir el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 33. Las actividades en la etapa de construcción**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Cimentación	<p>La cimentación consiste en la construcción de los elementos en concreto reforzado que soportarán la superestructura y que transmitirán las cargas al suelo de fundación. Estas podrán ser superficiales (vigas de amarre, zapatas, placas) o profundas (caissons, pilotes, sistemas placa-pilote).</p> <p>Los materiales requeridos serán madera para formaletas, acero estructural y concreto simple con especificaciones de resistencia de acuerdo con los diseños.</p> <p>Los equipos requeridos incluyen vehículos de transporte de concreto, plantas de concreto móviles o fijas, herramientas de vaciado y vibrado de concreto, formaletas metálicas o de madera y herramienta menor.</p>
Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	<p>La superestructura consiste en la construcción de los elementos de transmisión de cargas muertas y cargas vivas hacia la cimentación tales como: placas de contrapiso o entrepiso, viguetas, riostras, vigas y columnas. Estos elementos se podrán construir en concreto reforzado fundido in situ o elementos prefabricados y montados en sitio.</p> <p>Los materiales requeridos incluyen concreto simple, acero de refuerzo, madera, aditivos. Los equipos requeridos incluyen vehículos de transporte de concreto, plantas de concreto móviles o fijas, herramientas de vaciado y vibrado de concreto, formaletas metálicas o de madera, aditivos para curado de concreto, herramienta menor, torre-grúa, plumas y mezcladoras.</p>
Mampostería	<p>Consiste en la conformación de muros estructurales y no estructurales dentro de la obra a partir de piezas fabricadas de productos arcillosos, los cuales se unirán entre sí con morteros de pega.</p>
Cubierta e impermeabilizaciones	<p>Consiste en la construcción del sistema de cubierta en el nivel superior de la superestructura y cuya principal función será la del manejo de las aguas lluvias.</p> <p>Las cubiertas presentan gran variación de formas y materiales que se adaptan a los requerimientos de cada estructura, en todo caso siempre será necesario una estructura metálica de soporte.</p> <p>Los materiales requeridos incluyen concreto simple, acero de refuerzo, perfiles metálicos, correas, fibras de carbono o de vidrio. Los equipos requeridos incluyen equipos de izaje en caso de elementos sobredimensionados, torre-grúa, herramienta menor.</p>
Instalación de redes húmedas, secas y especiales	<p>Consiste en la instalación de los ductos de conducción de agua potable, aguas residuales y cableado eléctrico necesarios para brindar servicios básicos de habitabilidad de los apartamentos y sus zonas comunes.</p>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Pañetes	Consiste en la instalación de morteros sobre los muros de mampostería para generar una superficie regular y uniforme que permita dar un acabado estético.
Pisos y pintura	Consiste en la instalación de unidades cerámicas o de madera sobre la superficie de placa de contrapiso y de entrepiso. La pintura comprenderá el recubrimiento de todas aquellas superficies que han sido pañetadas.
Carpintería metálica, de madera y aluminio	Consiste en la instalación de elementos no estructurales que conforman los acabados de los apartamentos y zonas comunes tales como puertas, ventanas, closets, etc.
Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina	Comprende la instalación de todos aquellos elementos que dan aspecto y funcionalidad a los apartamentos y zonas comunes.
Obras exteriores	Consiste en la instalación de los muros exteriores frontal y lateral de las estructuras, que brindan un aspecto
Acabados arquitectónicos, Carpintería metálica y de madera	Comprende la instalación de mampostería, prefabricados, instalaciones eléctricas, telefónicas y de comunicaciones, pañetes, pisos, cubiertas e impermeabilizaciones, carpintería metálica y de madera, enchapes, iluminación, cerraduras, pintura.
Aseo, limpieza y mantenimiento	Comprende todas aquellas actividades en las cuales se remueve los residuos de construcción, material particulado y cualquier otro elemento que no constituya la obra terminada y que impida su normal funcionamiento. El mantenimiento por su parte, contempla las actividades periódicas encaminadas a preservar la vida útil de la estructura y sus componentes.

Fuente: Elaboración propia

- **Recurso humano**

Se recomienda que el personal de obra requerido para la construcción del Proyecto Tipo sea contratado por una Outsourcing para disminuir desgaste administrativo y durante el proceso de adquirir experiencia.

- **Equipo**

La maquinaria y equipo que se requiere para la construcción del Proyecto Tipo inicialmente se recomienda se adquiera por medio de alquiler, a continuación, se enuncian algunas pautas a tener en cuenta para realizar el alquiler:

- ✓ En la negociación se recomienda manejar proveedores con experiencia que brinden un buen respaldo, y se logre negociar dentro de la tarifa de alquiler el costo de aceite, gasolina, operario calificado, seguros y mantenimiento<sup>53</sup>.

<sup>53</sup>CONSTRUDATA.COM.

(N.D.).

RETRIEVED

FROM

HTTP://WWW.CONSTRUDATA.COM/BC/OTROS/NEWSLETTER/MAQUINARIA\_Y\_EQUIPO\_NORMATIVA.ASP

- ✓ Dentro del proceso que se debe manejar para la operación de la maquinaria pesada se recomienda conocer la siguiente información para ser operada dentro de la obra:
- ✓ **Transporte:** El proveedor debe facilitar el transporte según la Resolución 4959 de 2006, donde se reglamentan los permisos para el transporte de cargas extra-dimensionada, extra-pesada, e indivisible, la cual no puede ser fraccionada para ser movilizada). Adicional el vehículo que se use para su transporte debe ser debidamente señalizado y cumplir con los horarios para transitar en Bogotá y en zonas rurales
- ✓ **Seguros:** Debe cumplir con póliza de seguro para maquinaria pesada, que cubra todo tipo de daño y hurto. Adicional debe amparar como lo exige la ley para la movilización, responsabilidad civil extracontractual.
- ✓ **Señalización:** Se maneja según el Manual de Señalización Vial (Resolución 1050 de 2004) y sobre el uso de maquinaria pesada. Esta señalización previene los accidentes, y permite el tránsito tranquilo del personal en obra.
- ✓ **Operación:** Cumplir toda recomendación de operación según la normatividad y manual de funcionamiento, como también se debe verificar el equipo mediante Formato Lista de Chequeo diariamente antes de ser operado. Aplicar las normas para la operación adecuada y seguridad del personal en el momento de estar en movimiento.
- ✓ Al recibir la maquinaria por parte del proveedor, debe contener un soporte con el informe de inspección del equipo, que debe ser archivado en la carpeta que debe manejar de control de la máquina, manual de operación del equipo, registro de mantenimientos preventivo y correctivos, mediciones de ruido y procedimiento operativo.

#### 4.3.2.2 Capacidad

Se recomienda que la capacidad del Proyecto Tipo sea de 17 torres con 408 unidades de vivienda tipo apartamento, 4 por piso.

#### 4.3.2.3 Diseño y distribución

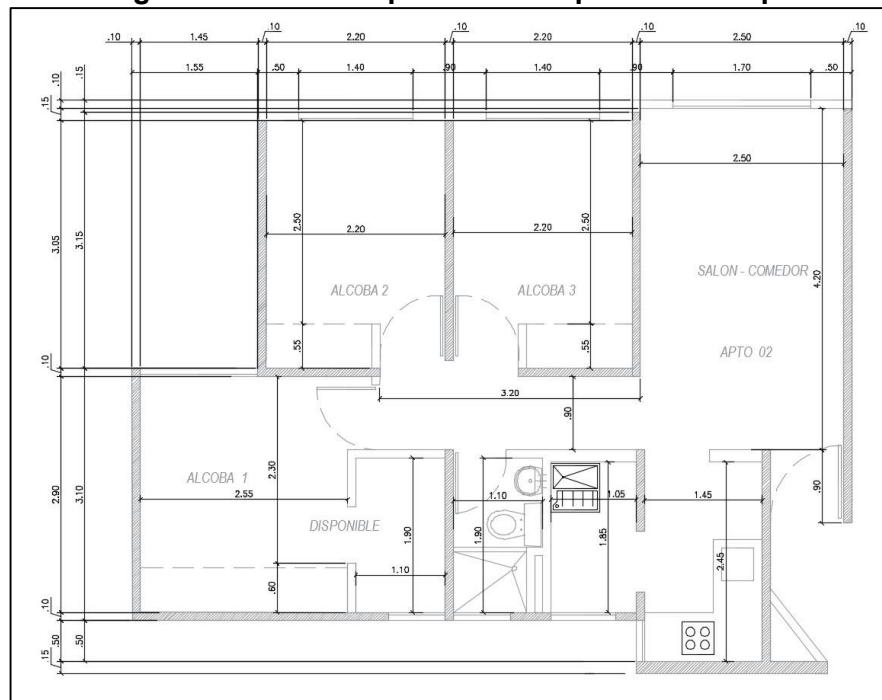
Se recomienda que la distribución que el diseño y distribución del proyecto Tipo sea el siguiente:

- **Tipología unidades de vivienda tipo apartamento**

- ✓ Apartamento tipo, área construida 51.36, área privada 49,9 m<sup>2</sup>
- ✓ Espacio interior
  - Cocina
  - Zona de ropas
  - Sala – comedor
  - Alcoba principal con espacio para baño
  - Baño auxiliar
- ✓ Zonas exteriores
  - Zonas verdes
  - Parque infantil
  - Salón comunal
  - Parqueaderos comunales

En la Figura 23 se presenta la planta arquitectónica del apartamento tipo.

**Figura 23. Planta arquitectónica apartamento tipo**



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2.4 Localización

De acuerdo a los resultados del estudio de mercados, se recomienda que la construcción del Proyecto Tipo se haga en la localidad de Suba, de manera tal que quede ubicado en un sector con alto potencial de adquisición.

## **4.4 COSTOS Y BENEFICIOS**

A continuación, se relacionan los costos y beneficios identificados en este estudio para el montaje del Departamento de Construcción y para la operación del producto del proyecto:

### **4.4.1 Etapa de ejecución del proyecto**

#### **4.4.1.1 Costos**

Los costos identificados para el montaje del departamento de construcción se presentaron con la compra de activos fijos para los nuevos cargos.

### **4.4.2 Etapa de operación del producto del proyecto**

#### **4.4.2.1 Costos**

- **Costos directos.**

Los cuales se refieren al costo de aquellos recursos que hacen parte de las actividades y que tiene una relación directa con la elaboración del bien o la prestación del servicio.

- ✓ Valor de mano de obra
- ✓ Costo del material
- ✓ Costo de alquiler de maquinaria, equipo y herramienta

- **Costos indirectos**

Los cuales se refieren a aquellos recursos requeridos para el mantenimiento del Proyecto Tipo como:

- ✓ servicios,
- ✓ impuestos
- ✓ gastos generales.

- **Cargos diferidos**

Los cargos diferidos son aquellos gastos pagados por anticipado como:

- ✓ Estudios previos
- ✓ Derechos
- ✓ Licencias de construcción

#### **4.4.3 Beneficios**

Para este estudio no se presentaron beneficios

## **5 ESTUDIOS AMBIENTALES**

En este capítulo se presentan los estudios ambientales donde se identificaron y cuantificaron los impactos ambientales provenientes de la etapa de ejecución del proyecto, que hace referencia al funcionamiento de la oficina del Departamento de Construcción en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., y de la etapa de operación, la construcción del Proyecto Tipo, con el fin de establecer un plan de acción para mitigar o minimizar los posibles impactos ambientales que se generarán.

### **5.1 HALLAZGOS**

#### **5.1.1 Caracterización ambiental**

##### **5.1.1.1 Área de influencia**

De acuerdo con lo mencionado en los estudios de mercado y técnicos, el montaje del Departamento de Construcción se ubicará en Bogotá D.C en las instalaciones de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., el área de influencia directa del Proyecto Tipo será la localidad de Suba y el área de influencia indirecta, serán las localidades vecinas.

##### **5.1.1.2 Medio físico**

La descripción del medio físico se hará únicamente para el área de influencia del Proyecto Tipo.

###### **5.1.1.2.1 Aspectos generales de la localidad de Suba<sup>54</sup>**

Suba es una de las 20 localidades de Bogotá, se encuentra ubicada en el extremo noroccidental de la ciudad, entre los 2.560 m.s.n.m. sobre el río Bogotá y 2.700 m.s.n.m. en los cerros de Suba. Limita por el norte con el municipio de Chía, por el sur con la localidad de Engativá, por el oriente con la localidad de Usaquén y por el occidente con el municipio de Cota (Véase Figura 24).

---

<sup>54</sup> (Ramírez, Trespalacios,O,L,, Ruiz,F,L, & García,J,O,, 2008)



**Figura 24. Mapa de ubicación de la Localidad de Suba en el Distrito Capital**



Fuente: Tomado de la cartilla Conectividad ecológica en la zona urbano – rural de la localidad de suba, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008

Suba tiene una extensión total de 10.056 hectáreas, de las cuales 6.034 se clasifican como suelo urbano, 880 como suelo de expansión y 3.142 hectáreas corresponden al suelo rural; dentro de estas categorías se localizan 1.755 hectáreas de suelo protegido. Suba es la localidad con mayor área urbana del Distrito, con el 15,7% de dicha superficie (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

De acuerdo con los componentes básicos del Plan de Ordenamiento Territorial, la localidad de Suba tiene elementos de la Estructura Ecológica Principal como áreas protegidas, parques urbanos y el área de manejo especial del río Bogotá. Estos componentes constituyen el soporte territorial de la biodiversidad y los procesos ecológicos sostenibles (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004). El total de áreas protegidas en suelo rural, urbano y expansión de Suba suman 1.755 ha, que corresponden al 17,5% de la superficie total de esta localidad y se encuentran clasificadas de la siguiente manera:

- Reserva forestal distrital, de conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo 31 de 1997, los Cerros de Suba fueron declarados como tal, de acuerdo con la definición del plan, aquella área de propiedad pública o privada que se destina al mantenimiento o recuperación de la vegetación nativa protectora. Por su

localización y condiciones biofísicas tiene un valor estratégico en la regulación hídrica, la prevención de riesgos naturales, la conectividad de los ecosistemas o la conservación paisajística y, por ello, se destina a la preservación y restauración de la cobertura vegetal correspondiente a la flora propia de cada ambiente biofísicamente determinado y al aprovechamiento persistente de las plantaciones forestales que allí se establezcan (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

- Parque ecológico distrital, de acuerdo con la definición del Plan es el área de alto valor escénico o biológico que, por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

En Suba se pueden encontrar los siguientes parques ecológicos:

- -Cerro de La Conejera
- -Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes
- -Humedal de La Conejera
- -Humedales de Torca y Guaymaral

- Santuario distrital de fauna y flora Bosque de las Mercedes, de acuerdo con la definición del Plan es un ecosistema estratégico que, dada su diversidad ecosistémica, se debe proteger con fines de conservación, investigación y manejo de la fauna y flora silvestre. Estas áreas contienen muestras representativas de comunidades bióticas singulares en excepcional estado de conservación o poblaciones de flora y fauna vulnerables por su rareza o procesos de extinción que, en consecuencia, se destinan a estricta preservación o restauración pasiva, compatible sólo con actividades especialmente controladas de investigación científica, educación ambiental y recreación pasiva (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

#### **5.1.1.2.2 Características biofísicas<sup>55</sup>.**

- **Condiciones climáticas.**

La zona de Suba, por estar ubicada dentro de la Sabana de Bogotá, se rige por un sistema de precipitaciones de tipo bimodal, presentando los valores más altos en los meses de abril y mayo en el primer semestre del año, y octubre noviembre en el segundo. La precipitación presenta valores de 740 a 910 mm al año.

---

<sup>55</sup> Tomado de la cartilla Conectividad ecológica en la zona urbano – rural de la localidad de suba, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008

La temperatura oscila entre los máximos y mínimos, el promedio de los valores máximos es de 23,5°C, y los valores promedios mínimos son de 1,4°C para el año, encontrándose el valor más bajo cercano a 0,1°C. la temperatura promedio oscila entre 13,45 y 13,65 °C.

La humedad relativa oscila entre el 71% y el 93%, presentando los valores más bajos en los primeros meses del año y los más altos al inicio del segundo semestre. La estación que menor humedad relativa registra a lo largo del año es Guaymaral que oscila entre el 71% y 77% y los valores más altos se presentan en la estación de la Corporación Universitaria Agropecuaria, que oscila entre el 90% y 93%.

- **Aspectos geológicos.**

La zona urbano- rural de la localidad de Suba, inmersa en la Sabana de Bogotá, está ubicada en la parte central de la cordillera Oriental colombiana. Geológicamente, constituida por rellenos lacustres y fluviales del cuaternario que contrastan con sistemas de plegamiento y fallamiento que involucran rocas de edad Cretácica y Terciaria (Cerro La Conejera). El sistema de fallas constituye los elementos estructurales de mayor relevancia, ya que define los límites entre las rocas Cretácicas y Terciarias y los rellenos fluvio-lacustres cuaternarios que forman la Sabana de Bogotá.

En el Cerro de La Conejera (al igual que en los cerros orientales y los cerros de Cota) afloran rocas sedimentarias con edades entre el Cretáceo y Terciario (Grupo Guadalupe y Formación Guaduas), mientras que la Sabana está constituida por depósitos sedimentarios poco consolidados de edad pleistoceno a reciente (Helmens y Van der Hammen, 1995). Las unidades para el sector en orden cronológico de la más antigua a la más reciente son: Grupo Guadalupe constituida por areniscas cuarzosas, duras, de grano fino y color gris claro, bien cementadas, con intercalaciones esporádicas de capas de arcillolitas silíceas.

- Formación Guaduas constituida por arcillas y mantos de carbón e intercalaciones de areniscas que sirven de acuíferos.
- Formación Chía que corresponde a sedimentos fluviales de grano fino a lo largo de los ríos que cruzan la Sabana de Bogotá.
- Formación Sabana conformada por depósitos fluvio-lacustres de arcillas plásticas de color gris oscuro.
- Coluviones y depósitos de pendiente resultantes de la fracturación y transporte que han sufrido las unidades geológicas presentes en el área, ubicados en los pies de los Cerros de Suba y La Conejera.

El sistema de fallas de la zona está conformado por las fallas de Bogotá y de La Conejera, las cuales son fallas inversas con convergencia al occidente y componente de rumbo lateral derecho. También está la falla de Zipaquirá que es una Falla de Cabalgamiento con transporte hacia el oriente.

- **Cobertura Terrestre.**

De acuerdo al estudio del IAVH (2008), se tiene un reporte actual de la cobertura terrestre de la zona urbano-rural de Suba.

Se han identificado 40 clases de coberturas cuya distribución se presenta en la Tabla 34. La zona urbano rural de Suba con una extensión un poco mayor a 5000 hectáreas, presenta una dominancia de pastizales (cobertura de mayor extensión) ocupando 2.379 hectáreas equivalentes a un 46% de la zona; seguido de cultivos (incluido flores) con 20% y pastizal arbolado con el 4,6%. Las cercas vivas, cobertura de importancia biológica, ocupan un 4,5% con un poco más de 233 hectáreas. Sin embargo, los bosques y rastrojos no superan el 1,5% de la superficie de la zona.

**Tabla 34. Cobertura de la zona urbano-rural de suba**

COBERTURA	AREA	%
Arboles Aislados	42,79	0,83
Arbusto	50,39	0,98
Arena	0,47	0,01
Bosque bajo	30,78	0,60
Bosque secundaria	10,66	0,21
Campo deportivo	36,94	0,72
Centros poblados	194,8	3,78
Cerca viva	233,95	4,54
Chuscal	8,58	0,17
Construcción	90,09	1,75
Cuerpo de agua	2,06	0,04
Cuerpo de agua artificial	24,71	0,48
Cultivo	679,75	13,18
Cultivos Confirmados	360,9	7,00
Galpones	3,87	0,08
Habitacional	88,39	1,71
Humedal	67,42	1,31
Isla	0,1	0,00
Matorral	20,2	0,39
Pastizal	2379,14	46,13
Pastizal arbolado	237,32	4,60
Pastizal Enrastroja	31,82	0,62
Pastizal Inundable	53,96	1,05
Pista de aterrizaje	6,73	0,13
Plantación Forestal	35,84	0,69
Quebrada	1,99	0,04
Quebrada canalizado	4,11	0,08
Rastrojo alto	29,84	0,58
Rastrojo bajo	9,95	0,19

COBERTURA	AREA	%
Rastrojo medio	1,96	0,04
Rio	61,56	1,19
Sin Vegetación	47,46	0,92
Vallado	28,62	0,55
Vía pavimentada	35,86	0,70
Vía sin pavimentar	65,15	1,26
Zona de relleno	44,45	0,86
Zona dura	60,34	1,17
Zona urbano	74,41	1,44
	5157,36	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir Conectividad ecológica en la zona urbano rural de la localidad de Suba (2008).

### 5.1.1.2.3 Diversidad biológica (Flora y Fauna).

A partir de la compilación de información biológica de la zona y su ajuste, se registraron 5 especies de anfibios, 119 de aves, 11 de mamíferos y 5 de reptiles, para un total de 137 especies de fauna. En el caso de la flora, para la localidad se han identificado 360 especies, entre las que se incluyen nativas y foráneas. Las principales representantes de flora incluyen las clases *Bryopsida*, *Coniferopsida*, *Hepaticopsida*, *Liliopsida*, *Lycopsida*, *Magnoliopsida*, *Polypodiopsida* y *Pteropsida*; siendo la clase *Magnoliopsida* la más representativa con 285 especies pertenecientes a 80 familias botánicas. En la Tabla 35 se presenta una síntesis del número de individuos identificados para las categorías de clasificación taxonómica de los grupos estudiados.

**Tabla 35. Relación de especies de flora y fauna por categoría taxonómica identificados para la localidad de Suba**

CLASE	ORDEN (n)	FAMILIA (n)	GÉNERO (n)	ESPECIES (n)
<b>Fauna</b>				
Amphibia	2	2	2	2
Aves	17	34	84	119
Mannalia	5	7	10	11
Reptilia	2	4	6	5
Total	26	47	102	137
<b>Flora</b>				
Bryopsida	1	1	1	1
Coniferopsida	1	5	8	10
Hepaticopsida	1	2	2	2
Liliopsida	12	16	32	51
Lycopsida	1	1	1	1
Magnoliopsida	39	80	189	285
Polypodiopsida	2	2	2	3
Pteropsida	2	4	6	7
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>111</b>	<b>241</b>	<b>360</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Conectividad ecológica en la zona urbana de la localidad de Suba (2008).

#### 5.1.1.2.4 Contexto socioeconómico

- **Población y condiciones de vida**

En la superficie de la localidad de Suba se concentra una población de 805.245 habitantes, de acuerdo con la encuesta de calidad realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE y el Departamento Administrativo de Planeación Distrital en 2003, siendo la segunda localidad más poblada, después de Kennedy. Refiriéndose específicamente a la población que se encuentra en el área rural, ésta podría clasificarse en tres grupos: el primero de habitantes con características rurales, un segundo grupo de habitantes con características urbanas y un tercer grupo de población flotante que se desplaza a la zona para hacer uso de los servicios dotacionales que se han construido en la ruralidad de Suba.

La población de características rurales, se concentra en el área conocida como Chorrillos ubicada sobre la vía Suba- Cota, la cual está dividida en tres sectores. En la zona habitan aproximadamente 1.200 personas en 150 viviendas<sup>56</sup>, esta zona se caracteriza por la disminución de las tierras dedicadas a las actividades agrícolas para dar paso a las explotaciones agroindustriales, a la vivienda y a los usos dotacionales.

Las principales actividades económicas de la zona son la agricultura con la producción de papa, maíz, arveja y hortalizas, seguida de la ganadería para producción de carne y leche. De igual forma cultivos de flores. Estas explotaciones se realizan bajo distintos modelos de tenencia de la tierra.

El segundo grupo de habitantes de la zona rural está representado por la población de características urbanas, ubicada en su mayoría, en núcleos poblacionales tipo condominios, las cuales poseen características urbanas en un contexto plenamente rural, los núcleos se encuentran en Guaymaral, Corpas, Lomitas, Parcelación Subatá – Taguay, San Simón, y Parcelación el Jardín.

Se puede destacar el inmenso contraste que existe al interior de la localidad, ya que barrios de todos los estratos socioeconómicos están entretejidos y conectados, lo que da paso a una gran diversidad socioeconómica. El acelerado crecimiento urbano de las últimas décadas, que en algunos casos ha sido espontáneo y desordenado, ha fomentado la aparición de desarrollos subnormales; por el contrario, cuando el desarrollo ha sido fruto de una adecuada planeación, está

---

<sup>56</sup> Esta información es producto del trabajo de campo adelantado por funcionarios del Hospital de Suba, en el marco del proyecto de Saneamiento Básico Alternativo de la División de Salud Pública, ente los años 2006 y 2008.

relacionado con propuestas urbanas orientadas hacia las clases sociales medias y altas del Distrito.

En la zona rural existe un tercer grupo de personas que, aunque no se puede considerar dentro de la población local, es importante tener en cuenta, puesto que hace uso de los bienes y servicios ambientales de la zona y que, por tanto, impacta la biodiversidad y el territorio de la localidad, más aún considerando que se encuentra calculada en aproximadamente 10.000 personas que conforman la población flotante de Suba. Esta situación obedece a que, en general, el área rural es muy apetecida para el establecimiento de instituciones educativas campestres y clubes sociales y deportivos, que aportan un número significativo de población flotante, representada en los estudiantes y empleados de los colegios, universidades y clubes recreativos.

### **5.1.2 Marco normativo ambiental e institucional para el sector de la construcción en Bogotá D.C.**

Para incluir el marco normativo se tuvo en cuenta el definido en la Política Pública de Eco urbanismo y Construcción Sostenible, en el desarrollo de la Bogotá Humana, que la ciudad de Bogotá buscara implementar hasta el año 2024, su fin principal es contribuir, desde el urbanismo y la construcción, al desarrollo sostenible en la ciudad y a enfrentar el cambio climático en condiciones de equidad a nivel urbano y rural, construyendo una ciudad más humana.

La Política de Eco urbanismo y Construcción sostenible para el Distrito Capital observa el marco de normas y acuerdos internacionales, nacionales y distritales en materia de derechos humanos, derechos económicos, sociales, culturales, civiles y políticos y los énfasis relacionados con calidad de vida, dignidad, salud, ambiente sano y vivienda adecuada, así como todos aquellos derechos y deberes relacionados con el alcance e incidencia que el urbanismo y la construcción tienen en el desarrollo sostenible de Bogotá D.C.<sup>57</sup>

#### **Desde un nivel Internacional**

- ***Declaración de Estocolmo sobre el medio humano de 1972 (vinculante)***, realizada en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (CNUMH), la importancia de la Declaración de Estocolmo se fundamenta en introducir por primera vez en la agenda política internacional la

---

<sup>57</sup> Documento Ejecutivo Política Pública de Eco urbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá, Alcaldía mayor de Bogotá, Secretaria Distrital de Ambiente, Secretaria Distrital de Hábitat y Secretaria Distrital de Planeación, 2014.

dimensión ambiental como condicionadora y limitadora del modelo tradicional de crecimiento económico y del uso de los recursos naturales<sup>58</sup>. Fija criterios, principios comunes y un plan de acción, como pilares mundiales para la conservación del ambiente humano, aparte que desarrolla la idea del medio ambiente como un derecho humano y colectivo.

- **Protocolo de San Salvador de 1988**, el protocolo adicional de la convención Americana sobre derechos humanos conocido como “protocolo de San Salvador”, establece el Medio Ambiente Sano como un derecho (artículo 11), disponiendo que “Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos (numeral 1)” y que “Los Estados partes promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente (numeral 2)”.
- **Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático (CMNUCC) de 1992**, este convenio fue firmado en 1992 por 154 <sup>59</sup> de los gobiernos asistentes a la Cumbre de la Tierra, entro en vigor en marzo de 1994. Tiene por objeto “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”<sup>13</sup>, se constituye que dicho nivel “debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”.
- **Convenio Sobre La Diversidad Biológica (Vinculante, 1992)**, ratificado por más de 150 de naciones asistentes a la Cumbre de la tierra en 1992, entro en vigor en diciembre de 1993 momento en el cual ya había recibido 16814 firmas, se constituye en el primer acuerdo mundial sobre la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, se puede afirmar que este convenio simboliza el compromiso paulatino de la comunidad mundial para el desarrollo sostenible<sup>60</sup>.

---

<sup>58</sup> Oarsoaldea, S.A. *Agenda Local 21*. Recuperado el 28 de Marzo de 2011 de <http://www.oarsoaldea.net/agenda21/es/book/print/1255>.

<sup>59</sup> Centro de Conocimientos DANA. *Marco legal internacional para proteger el medio ambiente*. Recuperado el 28 de Marzo de 2011 de [http://www.danacrm.com/wiki/index.php/Marco\\_legal\\_internacional\\_para\\_proteger\\_el\\_medio\\_ambiente/](http://www.danacrm.com/wiki/index.php/Marco_legal_internacional_para_proteger_el_medio_ambiente/)

<sup>60</sup> Daza, F (2012). *Marco Normativo Construcción Sostenible para Bogotá D.C.* Pg.10. Manuscrito no publicado



- **Declaración de Río de Janeiro, Declaración de principios relativos a los bosques y Programa 21 de 1992**, la **Declaración de Río de Janeiro**, hace parte de los instrumentos producidos en el marco de la Cumbre de la Tierra. Retoma todos los principios de la (CNUMH), aprobada en Estocolmo y basándose en ella crea otra serie de principios que tienen por objeto, el desarrollo de mejores niveles de cooperación entre los países que permita el desarrollo de acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y protejan la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, y que reconozcan la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra.
- **Protocolo de Kioto de 1997**, dadas las afectaciones mundiales relacionadas con el cambio climático, y como desarrollo del CMNUCC, en el año 1997 se adoptó el **Protocolo de Kioto**, el cual no entró en aplicación hasta el 2005 y cuyo propósito fundamental consiste en la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero. El año 2009, 187 países ratificaron el protocolo <sup>61</sup> y si bien muchos de los países no están obligados al desarrollo específico de disminución de porcentajes de emisiones de gases, si deben adelantar acciones de mitigación de los impactos ambientales.
- **Declaración de RIO+20 “ el futuro que queremos” de 2012**, este documento aprobado por la Conferencia de la ONU sobre Desarrollo Sostenible Río+20, se consolida como una guía para que el mundo pueda hacer una transición hacia una "economía verde inclusiva" donde se busca la valorización económica y la trazabilidad de los llamados “servicios ambientales”, ofrecidos gratuitamente por la naturaleza, como la disponibilidad de agua, alimentos y plantas medicinales, la captura de carbono, la regulación climática, la prevención de desastres y hasta se menciona a la cultura y el conocimiento de pueblos indígenas. Propone Objetivos de Desarrollo Sostenible (numerales del 245 al 251 de la Declaración) y la creación de un nuevo indicador global de riqueza que no solo tenga en cuenta el Producto Interior Bruto (PIB) <sup>62</sup>.

En la Tabla 36 se presentan las principales normas, acuerdos y eventos a nivel internacional relacionados con el derecho a un ambiente sano:

---

<sup>61</sup> 20A pesar de esto EEUU no ha ratificado el instrumento a pesar de ser el mayor emisor de gases. Por su parte, Colombia adhiere al protocolo a través de la ley 629 de 2000, y en su acto de adhesión no especifica un porcentaje en la reducción de gases de efecto invernadero, pero si se compromete al desarrollo de acciones que permitan la mitigación de este

<sup>62</sup> Daza, F (2012).Marco Normativo Construcción Sostenible para Bogotá D.C.Pg.18. Manuscrito No publicado

**Tabla 36. Resumen principales normas e hitos históricos internacionales orientados al desarrollo sostenible y el derecho a un ambiente sano**

INTERNACIONAL
Declaración de Estocolmo (1972)
Comisión Brundtland: Nuestro Futuro Común (1987)
Convenio de Viena (1987)
Protocolo de San Salvador de 1988
Protocolo de Montreal (1989)
Declaración de Rio de Janeiro ( 1992)
Declaración de Interdependencia para un futuro Sostenible en 1993, por parte de la UIA (Union Internationale des Architects) y el AIA (American Institute of Architects).
Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático (CMNUCC) (1992)
Declaración de Principios Relativos a los Bosques (1992)
La Agenda 21 (1992)
Protocolo de Kyoto (1997)
Agenda 21 sobre Construcción Sostenible para Países en Desarrollo <sup>63</sup>
Carta a La Tierra (2000)
Declaración del Milenio (2000)
Declaración de Johannesburgo (2002)
Ratificación del Protocolo de Kyoto (2005)
Acuerdo Sobre el Cambio Climático en Montreal (2005)

Fuente: Elaboración propia

## Desde un nivel Nacional y Distrital

- **Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio, Ley 23 de 197326 y Decreto 2811 de 1974**, su expedición en 1974 se consolida como la principal respuesta de Colombia a los acuerdos alcanzados en la CNUMH de 1972, pionera en América Latina y el caribe. A partir de esta norma el ambiente es considerado patrimonio común<sup>64</sup>, para el beneficio de la salud y el bienestar de los “presentes y futuros habitantes del territorio nacional”.

El Decreto 2811 establece que la planeación urbana comprende entre otros elementos la reglamentación de la construcción y el desarrollo de programas habitacionales según las necesidades de protección y restauración de la calidad ambiental y de la vida, dando prelación a las zonas con mayores problemas; la localización adecuada de servicios públicos cuyo funcionamiento pueda afectar el ambiente, la fijación de zonas de descanso o de recreo y la organización de sus servicios para mantener ambiente sano y agradable para la comunidad; y la regulación de las dimensiones adecuadas de los lotes de terreno, de las

<sup>63</sup> Elaborada por Consejo Internacional de Construcción (CIB) y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

<sup>64</sup> “El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social”. (Artículo 1)

unidades de habitación y de la cantidad de personas que pueda albergar cada una de estas unidades y cada zona urbana.

- **Código Sanitario Nacional, Ley 9 de 1979**, es también otro referente esencial en la construcción de un urbanismo ecológico, en esta norma se señala que para efectos de su aplicación se entenderá por condiciones sanitarias del ambiente las necesarias para asegurar el bienestar y la salud humana. Contiene disposiciones para la protección del medio ambiente, el suministro de agua, la salud ocupacional, el saneamiento de edificaciones, artículos de uso doméstico, entre otros.
- **Ley 99 de 1993**<sup>65</sup>, busca desarrollar el derecho fundamental al ambiente y prevé el concepto de sostenibilidad como un instrumento que permite la realización del derecho fundamental al ambiente sano y para esto contempla en su artículo primero una médula espinal de principios que describen las obligaciones del Estado en materia de la sostenibilidad y protección del ambiente<sup>66</sup>.
- **Ley de Desarrollo Territorial**, la Ley 388 de 1997 establece los fundamentos para el desarrollo territorial en todos los municipios y distritos del país; dicho ordenamiento “debe ser acorde con las estrategias de desarrollo económico del municipio y distrito y armónico con el mismo ambiente y sus tradiciones históricas y culturales”<sup>31</sup> y tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible<sup>67</sup>.
- **Ley orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT)**, en la Ley 1454 de 2011 se definen conceptos, principios, competencia, marco institucional e instrumentos, normas y disposiciones generales, para la organización del territorio. Establece que, para cumplir con la finalidad y objeto del ordenamiento territorial en el país, deben ser desarrollado y aplicados principios como la Sostenibilidad, de tal

---

<sup>65</sup> A partir de esta Ley se crea el Ministerio del Medio Ambiente, y se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, así como se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA. CONGRESO DE COLOMBIA (1993). Ley 99 de 1993.

<sup>66</sup> García, S (2012). Enfoque de derechos para la formulación del componente de construcción en la política pública de ecourbanismo y construcciones sostenibles en Bogotá D.C. Secretaria Distrital de Planeación. Manuscrito no publicado.

<sup>67</sup> Ley 388 de 1997. Artículo 6º.- *Objeto.* (...) mediante: 1. La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales; 2. El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital; 3. La definición de los programas y proyectos que concretan estos propósitos.

manera que “El ordenamiento territorial conciliará el crecimiento económico, la sostenibilidad fiscal, la equidad social y la sostenibilidad ambiental, para garantizar adecuadas condiciones de vida de la población”. (Artículo 3. Numeral 6).

- **Normas relacionadas con el Cambio Climático**, desde la adopción de la Ley 164 de 1994, la Ley 629 de 2000 y el Decreto Nacional 1546 de 2005 con las cuales se ratifica, aprueba y promulga el Protocolo de Kyoto sobre la CMNUCC respectivamente, el país inicio el desarrollo e implementación de los compromisos adquiridos frente a este instrumento del orden internacional, al respecto la adopción de las siguientes normas: CONPES 3242 de 2003 y CONPES 3700 DE 2011.
- **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Decreto Nacional 926 de 2010**, incluye una nueva sección relacionada con la construcción responsable ambientalmente, dispone que las construcciones que se adelanten en el territorio nacional deben cumplir con la legislación y reglamentación nacional, departamental y municipal o distrital respecto al uso responsable ambientalmente de materiales y procedimientos constructivos. Se deben utilizar adecuadamente los recursos naturales y tener en cuenta el medio ambiente sin producir deterioro en él y sin vulnerar la renovación o disponibilidad futura de estos materiales. Esta responsabilidad ambiental debe desarrollarse desde la etapa de diseño y aplicarse y verificarse en la etapa de construcción, por todos los profesionales y demás personas que intervengan en dichas etapas. (A.1.3.13)
- **Plan de Desarrollo Bogotá Humana (2012-2016), Acuerdo 489 de 2012**, a través de este instrumento se toma la decisión política de enfocar el desarrollo y la transformación de la ciudad hacia superar el modelo de ciudad depredador del medio ambiente, incorporar medidas de adaptación a la variabilidad y el cambio climático, y para reducir la exposición y vulnerabilidad de la ciudad<sup>68</sup>.

Este plan ha dispuesto en el marco del proyecto “Planificación Territorial para la Adaptación y la Mitigación frente al Cambio Climático” como meta “Diseñar e implementar una política pública para fomentar procesos de ecourbanismo y construcción sostenible en Bogotá que incluya estándares de construcción sostenible, un sistema de certificación de construcciones sostenibles y la actualización del Código de Construcción de Bogotá con perspectiva de sostenibilidad”.

---

<sup>68</sup> Quevedo, Molina y Daza, 2012. Secretaria Distrital de Ambiente. Propuesta de un Instrumento Económico que Incentive la Construcción Sostenible, Bajo Sistema de Certificación PRECO en el Distrito Capital.

En la Tabla 37 se presentan las principales normas, acuerdos y eventos a nivel nacional y distrital relacionados con el derecho a un ambiente sano:

**Tabla 37. Resumen Principales Normas E Hitos Históricos desde un Nivel Nacional y Distrital Orientados al Desarrollo sostenible y el Derecho a un Ambiente Sano**

NACIONAL Y DISTRITAL
<b>Nacional</b>
Ley 79 de 1986. Conservación del Agua
Ley Nacional 142 de 1994. Establece el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios
Ley 373 de 1997. Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua
Ley 697 de 2001. Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Energía.
CONPES 3242 de 2003. Estrategia Institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático
CONPES 3305 de 2005. Lineamientos para optimizar la política de Desarrollo Urbano
Visión Colombia 2019. Construir Ciudades Amables. 2006
Política de Gestión Ambiental Urbana (PGAU). 2008
CONPES 3530 de 2008. Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. 2008
Política nacional de producción y consumo sostenible (PPCS). 2010
CONPES 3718 de 2012. Política Nacional de Espacio Público
CONPES 3700 de 2011. Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia
Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (2012)
Reglamento Técnico de Eficiencia Energética para viviendas de Interés Social (RETEVIS)
<b>Distrital</b>
Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital (PGA)
Plan decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá
Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca (PRICC)
Inventario de Gases Efecto Invernadero GEI
Guía de Manejo Ambiental para el sector de la construcción
Guía para el Manejo de escombros en la ciudad de Bogotá
Programa de Reconocimiento Ambiental a Edificaciones Ecoeficientes – PRECO
Guía de Terrazas Verdes
Guía Ambiental del Hábitat Escolar-GAHE, propuesta de arquitectura escolar sostenible y “Construyendo Pedagogía – Estándares Básicos para Construcciones Escolares”

Fuente: Elaboración propia

### **5.1.3 Identificación y cuantificación de impactos ambientales para el Departamento de Construcción.**

Se busca identificar los impactos ambientales positivos o negativos en los componentes Físico, Biótico y Social para cada una de las actividades asociadas al funcionamiento del Departamento de Construcción en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.

### 5.1.3.1 Identificación de impactos ambientales para el Departamento de Construcción

Como se mencionó anteriormente, el lugar donde se instalará la oficina del Departamento de Construcción será en las instalaciones ya existentes de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. En la Tabla 38, se presentan los impactos identificados para los componentes Físico, Biótico y Social durante el funcionamiento de la oficina.

**Tabla 38. Identificación de impactos ambientales oficina del Departamento de Construcción**

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES OFICINA DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN								
IMPACTOS ESPECÍFICOS	FACTOR IMPACTADO							
	FÍSICO			BIÓTICO		SOCIAL		
	Agua	Aire	Suelo	Fauna y Flora	Paisaje	Comunidades	Salud y Seguridad Humana	Institucional
Contaminación por emisión de CO2 por recorridos de empleados casa-oficina – casa.		x						
Generación de residuos sólidos por persona			x					
Generación de residuos no biodegradables	x		x	x				
Consumo de agua persona por día	x							
Consumo de energía persona por día	x							
Consumo de papel u otros materiales de trabajo				x				
Generación de empleo						x		
Problemas de salud laboral							x	
Accidente de trabajo							x	
Perdida de la imagen de la empresa								x

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3.2 Cuantificación de impactos ambientales para el Departamento de Construcción.

Los impactos identificados anteriormente fueron cuantificados a través de criterios de valoración de impactos ambientales y calificación ponderada del impacto que está establecida por rangos los cuales se describen más adelante.

En la Tabla 39 se presentan los criterios de valoración de impactos ambientales.

**Tabla 39. Criterios de valoración de impactos ambientales.**

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
CRITERIO DE VALORACIÓN	SIGNIFICADO	ESCALA DE VALOR		
<b>CARÁCTER</b>	Naturaleza propia de cada impacto	<b>Positivo (+):</b> Cuando produce un efecto favorecedor en las condiciones iniciales.	<b>Negativo (-):</b> Cuando produce un efecto perjudicial	
<b>CUBRIMIENTO (C)</b>	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	<b>Puntual (1):</b> afectación de solamente el área del proyecto.	<b>Local (5):</b> afectación de áreas circunvecinas.	<b>Regional (10):</b> afectación de áreas lejanas.
<b>DURACIÓN (D)</b>	Se define de acuerdo a la continuidad o no del impacto, una vez finaliza la acción que lo genera.	<b>Temporal (1):</b> impactos cuya acción se genera durante la actividad que lo genera.	<b>Transitorio (5):</b> impactos cuya acción finaliza cuando termina la actividad que los genera.	<b>Permanente (10):</b> impactos que perduran en el tiempo después de producirse cambios en las condiciones ambientales de la zona.
<b>MAGNITUD (M)</b>	Depende del grado de afectación del ecosistema como consecuencia del desarrollo de una actividad.	<b>Baja (1):</b> Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	<b>Moderada (5):</b> Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	<b>Alta (10):</b> Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.

Fuente: Elaboración propia

La importancia del impacto se cuantifica multiplicando la escala de valor del criterio carácter por la sumatoria de los valores de los criterios cubrimiento, duración y magnitud, tal como lo indica la siguiente formula:

$$I = (+/-) (C+D+M)$$

En la Tabla 40 se detallan las convenciones de los rangos de importancia según sea el resultado de la calificación ponderada del impacto, clasificándolos en alto, medio o bajo.

**Tabla 40. Convenciones de la matriz de cuantificación de impactos ambientales.**

RANGO DE IMPORTANCIA			
CALIFICACIÓN	COLOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
-21 a - 40		Alto	Son los impactos de mayor incidencia ambiental y merecen una atención inmediata Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
-11 a -20	-15	Medio	Son impactos moderados que merecen atención para estructurar unas adecuadas medidas de manejo ambiental.
-1 a -10	-7	Bajo	Son impactos irrelevantes controlados con prácticas de manejo.
1 a 40	3	Positivo	Impactos importantes para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 41 se cuantificaron los impactos ambientales identificados para el funcionamiento de la oficina del Departamento de Construcción.

**Tabla 41. Matriz de cuantificación de impactos ambientales para el Departamento de Construcción**

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES OFICINA DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN						
IMPACTOS ESPECÍFICOS	FACTOR IMPACTADO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
		Carácter +/-	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)
Contaminación por emisión de CO2 por recorridos de empleados casa-oficina - casa.	Aire	-1	10	10	10	-30
Generación de residuos sólidos por persona.	Suelo	-1	5	5	5	-15



MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES OFICINA DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN						
IMPACTOS ESPECÍFICOS	FACTOR IMPACTADO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN				CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO
		Carácter +/-	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)
Generación de residuos no biodegradables.	Agua, Suelo, Fauna y Flora, Paisaje	-1	5	5	5	-15
Consumo de agua persona por día.	Agua	-1	5	1	1	-7
Consumo de energía persona por día.	Agua	-1	5	1	1	-7
Consumo de papel u otros materiales de trabajo.	Flora	-1	10	5	5	-20
Generación de empleo.	Comunidades	1	1	1	1	3
Problemas de salud laboral.	Salud y seguridad Humana	-1	1	5	5	-11
Accidente de trabajo.	Salud y seguridad Humana	-1	1	10	5	-16

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.4 Identificación y cuantificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.

Se identificaron los impactos ambientales en los componentes Biótico, Físico y Social generados para las etapas de pre construcción y construcción del Proyecto Tipo durante el desarrollo de las diferentes actividades propias de cada etapa y descritas en los estudios técnicos.

#### **5.1.4.1 Identificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.**

En el **Anexo D**, se presentan los impactos identificados en los componentes Físico, Biótico y Social, generados durante las actividades adelantadas en la etapa de pre-construcción y la etapa de construcción respectivamente.

#### **5.1.4.2 Cuantificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo**

Los impactos identificados anteriormente fueron cuantificados a través de criterios de valoración de impactos ambientales y calificación ponderada del impacto que está establecida por rangos tal cual como se describió en el numeral 5.1.3.2.

En el Anexo E1 se presenta la matriz de cuantificación de impactos ambientales para el Proyecto Tipo durante la etapa de Preconstrucción, Y en el Anexo E2 se presenta la matriz de cuantificación de impactos ambientales para el Proyecto Tipo durante la etapa de Construcción.

## **5.2 CONCLUSIONES**

### **5.2.1 Identificación de impactos ambientales para el departamento de Construcción**

Durante el desarrollo de las diferentes actividades propias de la oficina del Departamento de Construcción, los componentes físico, biótico y social se verán afectados, a continuación, se indican los elementos que se verán afectados en mayor grado para cada uno de los componentes:

- **Componente físico**

- ✓ **Suelo:** durante el funcionamiento de la oficina del Departamento de Construcción se generan residuos sólidos biodegradables y no biodegradables que de no darse un buen manejo pueden afectar el elemento, por lo tanto, este elemento tiene un impacto negativo medio (-15).
- ✓ **Aire:** la movilización del personal desde su casa hasta el lugar de trabajo (oficina), así como las movilizaciones para reuniones y otros generan emisiones de CO<sub>2</sub> que pueden llegar a afectar el elemento, por lo tanto, este elemento tiene un impacto negativo alto (-30).

- **Componente biótico**

- ✓ **Fauna y Flora:** con el desarrollo de las actividades propias de la oficina, el elemento tiene un impacto negativo medio (-20), por el consumo de papel y otros materiales de oficina fabricados a partir de los arboles lo que genera perdida de hábitat de especies.

- **Componente social**

- ✓ **Comunidades:** el elemento tiene un impacto positivo (+16) ya que en la etapa de ejecución habrá contribución al desarrollo humano con la generación de empleo en cada una de las actividades, su duración es transitoria pero el impacto es alto.
- ✓ **Salud y seguridad humana:** se identificó que, en el desarrollo de las actividades propias de la etapa de ejecución, se pueden presentar accidentes de trabajo, por esta razón el impacto es bajo negativo (-8).

### **5.2.2 Identificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.**

Durante el desarrollo de las diferentes actividades en las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo, los componentes físico, biótico y social se verán afectados positiva o negativamente, a continuación, se indican los elementos que se verán afectados en mayor grado para cada uno de los componentes:

#### **Etapas de Pre construcción**

- **Componente físico**

- ✓ **Suelo:** sobre este elemento se presenta un impacto negativo medio (-14), por la pérdida de material orgánico y zonas verdes, producto de las actividades de adecuación del terreno, instalación de campamento, almacén y oficina de obra, e instalación provisional de servicios básicos. También se presenta un impacto negativo medio (-16) por la generación de residuos sólidos y sobrantes de construcción.
- ✓ **Aire:** sobre este elemento se presenta un impacto negativo medio (-16), por la contaminación del aire por emisión de partículas, debido al manejo de materiales

granulares y reubicación de escombros, así como por la emisión de gases asociados principalmente al manejo de maquinaria dentro de la obra.

- **Componente biótico**

- ✓ **Flora y fauna:** Debido a las intervenciones realizadas durante la adecuación del terreno, se presenta una alteración en la composición del suelo erradicando la vegetación y la fauna existente antes de la intervención, por lo tanto, este elemento tiene un impacto negativo medio (-16).

- **Componente social**

- ✓ **Comunidades:** el elemento tiene un impacto positivo (+17) ya que en la etapa de ejecución habrá contribución al desarrollo humano con la generación de empleo en cada una de las actividades, y participación ciudadana, su duración es transitoria pero el impacto es alto.

### **Etapas de construcción**

- **Componente físico**

- ✓ **Suelo:** Durante el desarrollo de actividades tales como descapote, excavaciones y rellenos, cimentaciones profundas o superficiales, superestructuras, cubiertas, Levantamiento de elementos no estructurales (muros y falsos techos), Instalación de redes húmedas y secas, Acabados arquitectónicos, Carpintería metálica y de madera, el elemento suelo se verá afectado por los siguientes impactos específicos:

**Modificaciones del Suelo y del Subsuelo:** cambio en los usos del suelo por la construcción de infraestructura. Impacto negativo medio (-19)

**Perdida de la cobertura vegetal:** Pérdida de material orgánico producto de las actividades propias de construcción de la obra y las actividades de montaje de remoción de vegetación y descapote y excavaciones. Impacto negativo medio (-16).

**Cambios de la topografía:** Por el descapote, excavaciones y rellenos se produce un importante cambio en las condiciones topográficas del área. Impacto negativo medio (-16).

**Generación de RCD que pueden llegar a ser dispuestos de manera inadecuada:** Este impacto se refiere a la producción de residuos de construcción (Escombros y material de relleno) y a la producción de residuos sólidos propios de las actividades del proyecto. Impacto negativo medio (-12).

✓ **Aire**

**Afectaciones a la calidad del aire por generación de partículas y emisiones atmosféricas:** este impacto se producirá en la etapa de construcción por las actividades de excavaciones, instalación de fachada y acabados arquitectónicos, así como también está asociado al manejo de maquinaria dentro de la obra. Impacto negativo medio (-11).

✓ **Agua**

**Captación del recurso hídrico:** Este impacto consiste en la alteración del balance hídrico de la zona por captaciones en volúmenes mayores a los permitidos en las licencias. Impacto negativo medio (-16).

**Vertimientos inadecuados con presencia de sólidos en suspensión (por nivel freático o aguas lluvia):** Este impacto consiste en el aporte de sólidos a las redes de alcantarillado, principalmente por la interacción de las aguas con materiales granulares de relleno o de excavación. Las actividades que generan este impacto durante el proyecto son: excavaciones, rellenos en material granular, acabados, instalaciones hidrosanitarias, el acopio y disposición de escombros y material de excavación, el acopio y manejo de materiales de construcción y el mantenimiento de equipos y maquinaria. Impacto negativo medio (-17).

• **Componente biótico**

✓ **Flora y fauna:** durante la actividad de descapote, el elemento tiene un impacto negativo medio (-20), se presentará afectación y volcamiento de individuos arbóreos y Desplazamiento y/o extinción de especies, poblaciones, o variedades asociadas a suelo (fauna edáfica).

- ✓ **Paisaje:** se presenta un impacto negativo medio (-16) en este elemento debido a la alteración del paisaje que se presenta como consecuencia del descapote, excavaciones y el levantamiento de súper estructuras.

- **Componente social**

- ✓ **Comunidades**

**Contribución al desarrollo humano (generación de empleo):** impacto positivo (+15) ya que la etapa de construcción del proyecto generara contribución al desarrollo humano con la generación de empleo en cada una de las actividades, su duración es transitoria pero el impacto es alto.

**Cambios en la percepción de los habitantes aledaños hacia los ecosistemas y/o a su valor patrimonial:** este impacto se considera negativo medio (-20) por cuanto puede generar problemas sociales asociados a inconformidades de los habitantes antiguos aledaños al área del proyecto.

**Salud y seguridad humana:** se identificó que, en el desarrollo de las actividades propias de la etapa de ejecución, se pueden presentar accidentes de trabajo, por esta razón el impacto es bajo negativo (-11).

### **5.3 RECOMENDACIONES**

Una vez determinado y evaluados los impactos ambientales generados por el Departamento de Construcción y la operación del producto del proyecto, se describen las recomendaciones para el manejo de los impactos negativos con un rango de importancia alto y medio, mediante la implementación del Plan de manejo ambiental para cada caso.

#### **5.3.1 Identificación de impactos ambientales para el departamento de Construcción**

De acuerdo con la priorización de los impactos identificados y cuantificados para el Departamento de Construcción, en la Tabla 42 se presenta el plan de manejo ambiental donde se definen las acciones de mitigación o prevención, así como las actividades a desarrollar para cada uno de los impactos específicos.

**Tabla 42. Matriz de plan de manejo ambiental para la etapa de ejecución**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL OFICINA DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN		
IMPACTOS ESPECÍFICOS	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
	Medidas de Prevención y/o Mitigación	Actividades a Desarrollar
Contaminación por emisión de CO2 por recorridos de empleados casa- oficina - casa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte para ir al trabajo.</li> <li>* Promover el uso de vehículo compartido dentro de la organización.</li> <li>*Asignar un vehículo que recojan el personal por rutas.</li> <li>* Evaluar la opción de emplear el teletrabajo como modalidad de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Realizar un folleto divulgativo en el que se recojan las recomendaciones básicas para hacer el trayecto al trabajo en bicicleta.</li> <li>* Hacer reuniones de integración con todo el personal.</li> <li>*Realizar capacitaciones de concientización de los beneficios de la modalidad de teletrabajo.</li> </ul>
Generación de residuos sólidos por persona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Fomentar el reciclaje dentro de la organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Realizar capacitaciones al personal para la correcta separación y clasificación de los residuos generados.</li> <li>* Realizar jornadas de orden y aseo en el lugar de trabajo.</li> </ul>
Generación de residuos no biodegradables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Actualizar y reutilizar equipos informáticos obsoletos para labores que requieran menos potencia.</li> <li>*Usar en lo posible tóner y cartuchos de impresora reciclados.</li> <li>*Sustituir las pilas de un solo uso por pilas recargables con mayor vida útil.</li> <li>*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Contactar una Fundación para recoger los cartuchos de impresora que ya no puedan ser utilizados.</li> <li>* Instalar y habilitar un contenedor para depositar los residuos no reutilizables.</li> </ul>
Consumo de papel y/o otros materiales de oficina	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Política de Cero Papel</li> <li>*Fomentar el uso de papel reciclable</li> <li>* Promover el uso de papel por ambas caras.</li> <li>*Reutilizar, en la medida de lo posible, los residuos generados o los recursos ya usados y potencialmente desechables, para darles usos alternativos (Ej.: cajas, carpetas, material de encuadernación, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Divulgar la política de cero papeles en la organización.</li> <li>*Comprar productos reciclados y recargables siempre que sea posible.</li> <li>* Comprar papel ecológico para la oficina.</li> <li>*Disponer de una papelera en cada puesto de trabajo con el fin de optimizar la reutilización y el reciclaje.</li> </ul>
Problemas de salud laboral (Estrés, Fatiga visual, Dolor de Espalda, Obesidad, Gripe, Túnel Carpiano, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Establecer y respetar el horario de trabajo.</li> <li>*Realizar cronograma de tareas mensuales para garantizar entregas oportunas.</li> <li>*Desarrollar actividades dirigidas a fomentar relaciones positivas en cualquier nivel jerárquico de la estructura organizacional.</li> <li>* Definir claramente roles y responsabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Contactar a un profesional para realizar el diseño de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta todos los elementos integrando el entorno físico y social.</li> <li>* Capacitar al personal en temas de alimentación saludable.</li> <li>* Aumentar los tiempos de actividad física durante las horas de trabajo con la realización de pausas activas.</li> <li>* Realizar mediciones psicosociales</li> </ul>

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL OFICINA DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN		
IMPACTOS ESPECÍFICOS	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
	Medidas de Prevención y/o Mitigación	Actividades a Desarrollar
	*Participación/control: dejar que los trabajadores aporten ideas a las decisiones y acciones que afecten a su trabajo.	al personal. * Realizar integraciones que permitan conseguir un ambiente distendido con los compañeros para facilitar la jornada laboral.
Accidente de trabajo.	* Señalizar las áreas de trabajo. * Mantener los espacios ordenados y limpios. *Mantener libres de obstáculos todas las salidas de emergencia por un posible incendio o evacuación de cualquier tipo. *Utilizar de forma segura y exclusivamente para lo que están destinados todos los elementos que le rodean siguiendo las instrucciones que le proporcionan. *Respetar y utilizar correctamente todas las medidas de protección y seguridad que le ofrezcan	* Realizar jornadas de orden y aseo en los puestos de trabajo. * Realizar las reparaciones locativas. *Realizar capacitaciones al personal en temas referentes al autocuidado y establecer campañas preventivas de control de accidentes.

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2 Identificación de impactos ambientales para las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.

Con base en la matriz de cuantificación de impactos ambientales se formularon siete (7) programas de manejo ambiental, donde se establecieron las medidas para prevenir, mitigar, compensar y controlar los posibles efectos o impactos ambientales de carácter negativo con un rango de importancia medio y alto causados por las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.

Los programas de manejo ambiental citados a continuación se establecieron mediante fichas de fácil aplicación, cada ficha tiene el siguiente contenido: objetivos específicos, etapa de aplicación, tipo de medida, impactos a generar, medidas de manejo ambiental y responsable de ejecución

1. Seguimiento y Monitoreo del Recurso Suelo
2. Gestión Integral de Residuos Sólidos (Ordinarios, Orgánicos, Reciclables, Escombros y Peligrosos.)
3. Control de Emisiones Atmosféricas



4. Control de la Contaminación de Vertimientos en Cuerpos de Agua y Redes de Servicios Públicos
5. Seguimiento y Monitoreo del Recurso Fauna y Flora
6. Responsabilidad Social
7. Seguridad y Salud Ocupacional

En el ANEXO F se presentan los siete (7) programas de manejo ambiental que se formularon para implementar durante las etapas de pre-construcción y construcción del Proyecto Tipo.

#### **5.4 COSTOS Y BENEFICIOS**

##### **Costos**

Los costos del estudio ambiental están asociados con el desarrollo y la implementación de los planes de manejo ambiental tanto para el Departamento de Construcción como para el producto de la operación del proyecto (Proyecto Tipo).

##### **Beneficios**

Los beneficios identificados tienen que ver con los impactos de carácter positivo identificados tanto en la ejecución como en la operación del producto del proyecto, no son cuantificables ya que son de carácter social.

## 6 ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS

El estudio administrativo se realiza con el objetivo de definir y complementar la estructura administrativa de la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. Para la implementación de la nueva línea de negocio, Montaje del Departamento de Construcción contemplando la necesidad del departamento y para el desarrollo del Proyecto Tipo de personal y los aspectos administrativos asociados en cada caso. De acuerdo a esto este estudio permite determinar:

- Los recursos necesarios.
- La estructura organizacional para el adecuado manejo de los recursos.
- Los costos (y eventuales beneficios) asociados con el montaje a partir del Proyecto Tipo.

### 6.1 HALLAZGOS

#### 6.1.1 Normativa salarial

La normativa salarial establecida por el gobierno nacional colombiano, vigente para el año 2016, es el Decreto 2552 y el Decreto 2553 del 30 de diciembre de 2015, en los cuales se estableció que el Salario Mínimo Legal Vigente desde el mes de enero 2016, fuera la suma de seis cientos ochenta y nueve mil cuatrocientos cincuenta y cuatro pesos (\$689.454).

Se debe contemplar también las prestaciones sociales que son dineros adicionales al salario que el empleador debe reconocer al trabajador vinculado mediante contrato de trabajo por sus servicios prestados. Estos adicionales son:

- **Prima De Servicios:** El empleador debe pagar a cada empleado un salario mensual, dividido en dos pagos repartidos así: Un primer pago correspondiente a quince días que se deben pagar a más tardar el último día del mes de junio y los quince días restantes se deben pagar en los 20 primeros días del mes de diciembre. Para liquidar este valor se toma como base el salario básico más el auxilio de transporte, horas extras y/o comisiones en caso de tener derecho a estas.
- **Cesantías:** El empleador debe pagar a cada empleado un salario mensual por cada año de trabajo o proporcionalmente a la fracción del año trabajado. Para liquidar este valor se toma como base el último salario mensual devengado por el trabajador siempre y cuando no haya tenido variación en los últimos tres (3) meses. Para el caso de salarios variables, se toma como base el promedio de lo devengado en el último año de servicios o en todo el tiempo servido si es menor de un año. También se debe tomar el auxilio de transporte en caso de tener derecho a este. Esta liquidación se hace finalizando el año vigente o al finalizar el contrato.

- **Intereses sobre cesantías:** El empleador debe pagar a cada empleado intereses sobre las cesantías que tenga acumuladas a 31 de diciembre del año vigente. Se maneja una tasa de 12% anual.
- **Vacaciones:** El empleador debe otorgarle al empleado un descanso remunerado por el hecho de haberle trabajado un determinado tiempo. En Colombia estas vacaciones corresponden a un periodo de quince (15) días hábiles por cada año de trabajo. En caso de liquidar e contrato las vacaciones se reconocerán en proporción al tiempo laborado sin importar el tiempo que lleve. Para liquidar este valor se toma como base el salario que esté vigente en el momento de salir a vacaciones, en caso de tener salario fijo. Para los salarios variables se debe tomar como base el promedio del último año o en caso de ser inferior el tiempo se hace el promedio del tiempo laborado. Es importante aclarar que para este cálculo solo se tiene en cuenta los días hábiles lo cual no se tendrán en cuenta los sábados y los domingos (Véase Tabla 43).

**Tabla 43. Prestaciones sociales**

PRESTACIONES SOCIALES	%
Prima de Servicios	8,33
Cesantías	8,33
Intereses de Cesantías	12,0
Vacaciones	4,17

Fuente: Elaboración Propia

Adicional a lo anterior se debe tener claro que dentro de los costos también se deben contemplar la seguridad social, que se refiere al bienestar social relacionado con la cobertura en salud y los riesgos de invalidez, vejez y muerte, al igual que la cobertura en caso de accidente. Para esto el empleador debe vincular a los trabajadores mediante las distintas entidades que administran la seguridad social, como lo estipula la ley 100 de 1993, que es el marco legal general de la seguridad social y define a esta de la siguiente forma *“La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.”*

**Tabla 44. Seguridad social**

SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE TOTAL (%)	PORCENTAJE EMPLEADOR (%)	PORCENTAJE EMPLEADO (%)
Salud	12.5	8.5	4
Pensiones	16	12	4
Riesgos Profesionales	(% depende del riesgo) Nivel I = 0.522 Nivel II = 1.044 Nivel III = 2.436 Nivel IV = 4.350 Nivel V = 6.960	100 del nivel que corresponda	0

Fuente: Elaboración Propia

El trabajador tiene la opción de elegir la EPS (Entidad Promotora de Salud) y el fondo de pensión al que se desee afiliarse. El empleador elige la ARL (Administradora de Riesgos Laborales) donde desea afiliarse a sus trabajadores.,

Otro costo que se debe contemplar es el de los aportes de parafiscales que equivale al 9% de la Nómina; este se distribuye de la siguiente forma: 4% para el subsidio familiar (Caja de Compensación Familiar), 3% para el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y el 2% para el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Es de aclarar que como la empresa es responsable de presentar y pagar el impuesto sobre la renta para la equidad (CREE) la misma está exonerada de pagar los aportes a favor de ICBF y SENA. Según está estipulado en la Ley 1607 de 2012.

**Tabla 45. Parafiscales**

PARAFISCALES	%
Caja de Compensación	4,0
ICBF	3,0
SENA	2,0

Fuente: Elaboración Propia

## 6.1.2 Estrategia y planeación

Shagen Ingeniería al ser una empresa constituida cuenta con una estrategia organizacional ya definida la cual se presenta a continuación:

### 6.1.2.1 Misión actual

“Shagen Ingeniería S.A.S. es una empresa dedicada a mantener y ampliar su participación en el mercado mediante la prestación de servicios especializados de consultoría en el área de transporte”.

### 6.1.2.2 Visión actual

“Shagen Ingeniería S.A.S. tiene como visión, ser una empresa líder a nivel local, nacional e internacional en la prestación de servicios especializados de consultoría en el área de ingeniería de transporte, con soluciones innovadoras en la planeación, diseño, organización, operación, regulación y mantenimiento de sistemas de transporte.

Ser reconocidos por el compromiso social, ético, y ambiental en las actividades desarrolladas para los clientes.”

### 6.1.2.3 Objetivos estratégicos.

Actualmente Shagen Ingeniería, no cuenta con objetivos estratégicos.

### 6.1.2.4 Valores

Actualmente Shagen Ingeniería S.A.S cuenta con los siguientes valores:

- **Responsabilidad.** Con el tiempo Shagen Ingeniería S.A.S., se ha consolidado como una empresa comprometida con los servicios que se le prestan a sus clientes, realizando seguimiento en cada uno de los procesos en los que se desarrolla.
- **Integridad.** Trabajamos con ética profesional, constituyéndonos como una empresa ejemplar y con credibilidad en el sector en el que nos desarrollamos.
- **Compromiso con nuestros clientes.** Nuestra empresa se enfoca en trabajar diariamente de una manera equitativa para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.
- **Excelencia.** Destacarnos por el mejoramiento continuo del trabajo que se desarrolle con altos estándares de calidad para nuestros productos y servicios.
- **Pasión.** Nos sentimos parte importante dentro de la empresa y somos apasionados con nuestro trabajo, vivimos los retos de una manera positiva y nos esforzamos por dar lo mejor para asegurar el éxito de la empresa.

### 6.1.3 Estructura organizacional

Existen tres tipos de estructura organizacional en los proyectos:

- Orientada a proyectos
- Funcional

- Matricial

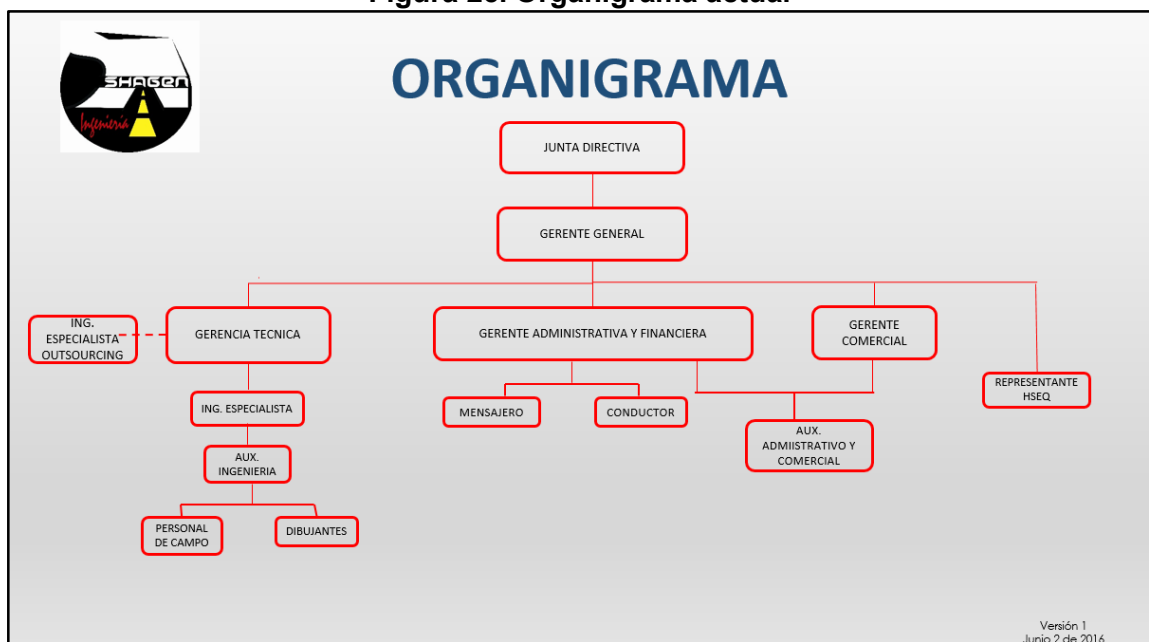
La **Orientada a proyectos** es la que los miembros del equipo trabajan en el mismo lugar físico con directores de proyectos con gran independencia y autoridad.

La **Funcional** es la más tradicional ya que cada empleado tiene un superior y las personas se agrupan por especialidad. Este se basa en la agrupación de especialidades ocupacionales y habilidades que son similares o se relacionan entre sí. Se tiene agrupado el personal por actividades que van desde el nivel más bajo o inferior (Parte operativa) hasta el nivel más alto o superior de la estructura (Gerencia). En este tipo de organizaciones se unifican el conocimiento y las habilidades del personal específicamente con el objeto de proporcionar mayor destreza y adquirir experiencia Ejemplo: Ingeniería, Compras, Producción etc.

La **Matricial** mantiene la estructura organizacional funcional, pero se crea una estructura orientada a proyectos que utiliza recursos del resto de la organización.

Shagen Ingeniera S.A.S. tiene una estructura organizacional de tipo funcional como se observa en la en la Figura 25.

**Figura 25. Organigrama actual**



Fuente: Elaboración Propia

### **6.1.3.1 Áreas estratégicas, de apoyo y de valor**

En la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. actualmente tiene las siguientes áreas:

#### **Áreas estratégicas**

El área estratégica es aquella que debe direccionar la organización; por medio de políticas, directrices, seguimiento, control y asesoría que le permiten a la compañía tener un funcionamiento práctico, rentable, funcional, serio y responsable. Para esto se ha determinado que las áreas estratégicas para Shagen Ingeniería S.A.S. serían:

- Gerencia Técnica.
- Gerencia Administrativa y Financiera.

#### **Áreas de apoyo**

El área de apoyo es aquella que funciona como soporte de la organización a todos los niveles. Aunque no intervienen directamente en la elaboración del producto, claramente son piezas clave para el adecuado funcionamiento de Shagen Ingeniería S.A.S. en temas administrativos, tecnológicos, documentales y de seguridad y salud, entre otros.

- Licitaciones
- Consultoría
- Ventas
- Auxiliar administrativo
- Ingenieros de sistemas

#### **Áreas de valor**

El área de valor, como su nombre lo indica, son aquellos que generan el valor de la compañía. Son procesos que intervienen directamente en el diseño, planeación, construcción y comercialización de los proyectos que se desarrollan diariamente.

- Abogado
- Contador
- Ingenieros especialistas
- Ingenieros auxiliares

#### 6.1.4 Forma jurídica de la organización y/o constitución de la organización

Shagen Ingeniería S.A.S. es una empresa que ya está legalmente constituida ante Cámara de Comercio se rige bajo la figura de un establecimiento (Sociedad por Acciones Simplificadas), lo cual significa que son empresas de tipo societario autónomo, son de naturaleza comercial, en determinado caso necesario los accionistas responden jurídicamente hasta por el monto de sus aportes.

En la Figura 26, se muestran apartes del certificado de existencia y representación de la empresa para dar a conocer el objeto social de la misma que se encuentra registrado ante cámara de comercio de Bogotá D.C.

**Figura 26. Certificado de existencia y representación de la empresa**

```
*****
CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE
DOCUMENTOS.
LA CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, CON FUNDAMENTO EN LAS MATRICULAS E
INSCRIPCIONES DEL REGISTRO MERCANTIL
CERTIFICA:
NOMBRE : SHAGEN INGENIERIA S.A.S.
N.I.T. : 830144138-7 ADMINISTRACION : DIRECCION SECCIONAL DE IMPUESTOS
DE BOGOTA, REGIMEN COMUN
DOMICILIO : BOGOTA D.C.
```

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 27. Certificado de existencia y representación de la empresa (Continuación)**

```
*****
CERTIFICA:
CONSTITUCION: QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0001192 DE NOTARIA 16 DE
BOGOTA D.C. DEL 10 DE JULIO DE 2004, INSCRITA EL 15 DE JULIO DE 2004
BAJO EL NUMERO 00943305 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD
COMERCIAL DENOMINADA TPD INGENIERIA LTDA.
CERTIFICA:
QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0000065 DE NOTARIA 16 DE BOGOTA D.C. DEL
16 DE ENERO DE 2008, INSCRITA EL 26 DE ENERO DE 2008 BAJO EL NÚMERO
01186328 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE: TPD INGENIERIA
LTDA POR EL DE: SHAGEN INGENIERIA LTDA..
QUE POR ACTA NO. 10 DE JUNTA DE SOCIOS DEL 12 DE FEBRERO DE 2016,
INSCRITA EL 16 DE MARZO DE 2016 BAJO EL NÚMERO 02072224 DEL LIBRO IX,
LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE: SHAGEN INGENIERIA LTDA. POR EL DE:
SHAGEN INGENIERIA S.A.S..
CERTIFICA:
VIGENCIA: QUE EL TERMINO DE DURACION DE LA SOCIEDAD ES INDEFINIDO
CERTIFICA:
OBJETO SOCIAL: LA SOCIEDAD TENDRÁ COMO OBJETO SOCIAL PRINCIPAL. LAS
SIGUIENTES ACTIVIDADES: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E INTERVENTORÍA,
ASESORÍA, EN INGENIERÍA DE TRÁNSITO, TRANSPORTE Y VÍAS, ESTUDIOS DE
```

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 28. Certificado de existencia y representación de la empresa (Continuación)**

FACTIBILIDAD Y PROGRAMACIÓN DE TODA CLASE DE OBRAS CIVILES DE ARQUITECTURA O URBANISMO, TALES COMO CARRETERAS, MOVIMIENTO DE TIERRAS, PARCELACIONES, LÍNEAS DE CONDUCCIÓN ELÉCTRICA, DE OLEODUCTOS, DE RIEGO, ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS, PUENTES, CANALES, URBANIZACIONES, LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE CONCRETO O DE MADERA, MONTAJES ELECTROMECÁNICOS, POZOS SUBTERRÁNEOS, BODEGAS, PAVIMENTOS, DEMOLICIONES, REPARACIONES LOCATIVOS, ESTACIÓN DE BOMBEO, INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS, EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CANTERAS, ASÍ COMO TAMBIÉN ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, GEOTÉCNICOS, GEOLÓGICOS, DE IMPACTO AMBIENTAL, DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS, EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO EN OPERACIÓN O TRABAJOS RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO, ESTUDIOS HIDRÁULICOS Y/O SANITARIOS Y EN GENERAL TODO CUANTO ESTE RELACIONADO CON DICHAS PROFESIONES, ASÍ COMO ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, DE INVERSIÓN EN OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS. LA EXPLOTACIÓN DE LAS INDUSTRIAS DE PROPIEDAD HORIZONTAL EN TODAS SUS FORMAS O EN CUALQUIERA DE ESTAS. ALQUILER DE EQUIPO, IMPLEMENTOS Y MAQUINARIA PARA CONSTRUCCIÓN. COMPRAR, ENAJENAR A CUALQUIER TÍTULO TODA CLASE DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES, ARRENDARLOS, ENAJENARLOS O GRAVARLOS Y DARLOS EN GARANTÍA DE SUS PROPIAS OBLIGACIONES EXPLORAR MARCAS Y NOMBRES COMERCIALES. GIRAR, ACEPTAR, ENDOSAR, COBRAR, DESCONTAR, TODA CLASE DE TÍTULOS VALORES. TOMAR DINERO EN MUTUO CON C SIN INTERÉS, CELEBRAR CONTRATOS DE SEGUROS, TRANSPORTE, CUENTAS EN PARTICIPACIÓN, CONTRATOS CON ENTIDADES BANCARIAS, FINANCIERAS. IMPORTACIÓN Y VENTA DE EQUIPOS INDUSTRIALES Y DIDÁCTICOS, MANEJO DE CONCESIONES PRIVADAS Y PÚBLICAS, GESTIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, GESTIÓN DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES, GESTIÓN DE PROYECTOS DE CAPACITACIÓN, PROFESIONAL, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE AMBIENTES EDUCATIVOS, IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD. SUMINISTRO DE PERSONAL PARA ASEO Y CAFETERÍA ENTRE OTROS Y EN GENERAL, CELEBRAR TODO ACTO DE CONTRATO RELACIONADO CON SU OBJETO SOCIAL. ASÍ MISMO, PODRÁ REALIZAR CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD ECONÓMICA LÍCITA TANTO EN COLOMBIA COMO EN EL EXTRANJERO.

Fuente: Elaboración Propia

### 6.1.5 Requerimientos y disponibilidad de personal

Actualmente Shagen Ingeniería S.A.S, está constituido por unos cargos establecido para cumplir con sus actividades actuales y, un sistema de reclutamiento definido.

#### 6.1.5.1 Personal y cargos requeridos.

En la Tabla 46, se presenta la relación de los cargos existentes en Shagen Ingeniería.

**Tabla 46. Personal y Cargos requeridos**

CARGO	PERSONAL
Gerente Técnico	Ing. Civil o Ing. En Vías y Transporte
Ingeniero Especialista	Ing. Civil o Ing. En Vías y Transporte
Auxiliar de Ingeniería	Ing. Civil
Dibujantes	Técnico en dibujo y/o estudiante de Arquitectura
Gerente Administrativo	Profesional en ingeniería, Contador o Administrador de empresas.

CARGO	PERSONAL
Ingeniero de Sistemas	Ingeniero de Sistemas
Auxiliar Administrativo	Técnico o Tecnólogo en carreras administrativas.
Ingeniero de Licitaciones	Ing. Civil
Contador	Contador Titulado

Fuente: Elaboración Propia

### 6.1.5.2 Proceso de reclutamiento del personal

El proceso de reclutamiento en la compañía Shagen Ingeniería S.A.S., es la forma de atracción y búsqueda de hojas de vida en diferentes fuentes que se ajusten a los perfiles organizacionales, actualmente se maneja de la siguiente manera:

- Definición de perfil del aspirante
- Convocatorias por:
  - ✓ Avisos publicitarios (Prensa, internet, carteles)
  - ✓ Recomendaciones, referidos
  - ✓ Agencias de empleo
  - ✓ Temporal
  - ✓ Análisis Competitivo
  - ✓ Practicantes
  - ✓ Archivos y bases de datos de anteriores reclutamientos

### 6.1.5.3 Proceso de selección del personal

Este proceso inicia con el requerimiento del Departamento del cual surge la vacante y termina cuando se tienen los candidatos que cumplen con los requisitos del puesto o vacante; dentro de este proceso se deben realizar las siguientes actividades:

Actualmente el proceso de selección en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., se desarrolla de la siguiente manera:

- Elaborar la requisición; se aclara con el jefe inmediato si se debe hacer una convocatoria interna, externa o mixta.
- Reclutar hojas de vida; se toman hojas de vida de las distintas fuentes dependiendo el cargo: Como archivo de la empresa, referidos, bases de datos externas, universidades y avisos.
- Realizar evaluación de recursos humanos; con pruebas de conocimientos, entrevista bajo los parámetros del modelo de competencias.
- Realizar presentación de candidatos al jefe inmediato; después de realizado el proceso de selección por parte de recursos humanos se presentan los candidatos finalistas para ser entrevistados por parte del jefe inmediato.

- Realizar la entrevista; como es claro y su nombre lo dice se hace la entrevista a los candidatos que resultan del primer filtro.
- Discutir acerca de los candidatos; una vez se hagan las entrevistas y se discuta con el encargado de recursos humanos se llega a un acuerdo de un candidato finalista.
- Realizar estudio de seguridad y verificar la referenciación laboral.

#### 6.1.5.4 Proceso de contratación del personal

Actualmente el proceso de contratación en la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., se hace de la siguiente manera:

- **Comunicar la decisión al candidato;** se informa la decisión de vincularlo y se propone la oferta salarial haciendo las aclaraciones pertinentes que surgen con respecto a la contratación.
- **Cierre del Proceso;** se entrega la carta de bienvenida al candidato seleccionado, en la cual se especifica los datos del cargo a ocupar y se solicita los documentos necesarios para iniciar el proceso de contratación y se comunica a los demás candidatos que no continúan con el proceso de selección.
- **Exámenes médicos de ingresos:** se envía al candidato seleccionado a exámenes médicos ocupacionales de ingreso con el fin de verificar si es apto para el cargo para el cual se requiere contratar.
- **Proceso de formalización de la vinculación con la empresa:** una vez recibido el apto se procede a la inducción evaluación de la misma y firma del contrato.

#### ✓ Inducción

**Inducción general:** En esta se presenta la información general, proceso productivo y las políticas generales de Shagen Ingeniería S.A.S. a partir de:

- Estructura/Organigrama general de la empresa, historia, misión, visión, valores corporativos, objetivos de la empresa, principales accionistas.
- Productos y servicios que produce la empresa, sectores que atiende.
- Certificaciones actuales con las que cuente la empresa, proyectos en los que está trabajando la empresa y planes de desarrollo.
- Aspectos relativos al contrato laboral (tipo de contrato, horarios de trabajo, tiempos de alimentación, prestaciones y beneficios, días de pago, de descanso y vacaciones entre otros).

- Generalidades sobre seguridad social y reglamento interno de trabajo.
- Los sistemas de retribución, reglamentos, régimen disciplinario y otros aspectos de interés institucional, que sean pertinentes para el caso.
- Varios (Vigilancia y seguridad interna, dotación general, ubicación de baños, comedor y salidas de emergencia).
- Políticas y compromisos de la gerencia o de la dirección de la empresa con la salud y la seguridad, y capacitación general en salud ocupacional y seguridad industrial.

**Inducción específica:** En esta se orienta al trabajador sobre aspectos específicos y relevantes del oficio a desempeñar. A partir de:

- Se debe brindar toda la información específica del cargo a desarrollar dentro de la empresa. Profundizando en todo aspecto relevante del cargo.
- Se realizará la presentación del jefe inmediato, de los compañeros de trabajo y de las personas claves de las distintas áreas.
- Entrenamiento relacionado con el cargo.
- La incidencia que tiene el área en que trabajará con relación a todo el resto del proceso, cuáles son los clientes internos y externos con los que tendrá relaciones.
- El manual de funciones para el cargo a desarrollar.
- El sistema de los permisos.
- El panorama específico de factores de riesgo, de acuerdo a la sección o puesto de trabajo y el mapa de riesgos de la empresa

#### ✓ **Evaluación**

Se evaluará el proceso de inducción luego de realizar todo el proceso de inducción, y antes de terminar o durante el período de entrenamiento y/o de prueba, el jefe inmediato realizará una evaluación con el fin de identificar cuáles de los puntos claves de la inducción, no quedaron lo suficientemente claros para el trabajador, con el fin de reforzarlos o tomar acciones concretas sobre los mismos (reinducción, refuerzos y otros).

#### ✓ **Firma de contrato**

Actualmente Shagen Ingeniería S.A.S. maneja los siguientes tipos de contratos

- **Contrato fijo:** con un periodo de duración de 3 meses, la remuneración varía de acuerdo al cargo a desempeñar.
- **Contrato Indefinido:** Se hace efectivo después de 3 renovaciones del contrato fijo, este tiene cláusulas que permitan en algún momento dado que cualquiera de las dos partes decida terminar con el contrato.

- Para el personal de mano de obra no calificada, se contratará por medio de una empresa de servicios temporales.

### 6.1.6 Contratos de aprendizaje

Los contratos de aprendizaje son una forma especial del Derecho Laboral que busca facilitar el desarrollo de los aprendizajes adquiridos durante la etapa de formación teórica, de aprendices y estudiantes universitarios, a cambio que una empresa patrocinadora proporcione los medios para adquirir formación profesional, metódica y completa en el oficio, actividad u ocupación. (Ley 789, 2002)<sup>69</sup>

Este mecanismo permitirá:

- **Al país:** Contar con personas calificadas que contribuyan a la competitividad de la región.
- **Al aprendiz y estudiante universitario:** El desarrollo de competencias pertinentes para el sector productivo que les faciliten su inserción al mercado laboral.
- **A la empresa:** La oportunidad de contar con personas calificadas acorde con sus necesidades misionales.
- **A la institución de formación:** La posibilidad de mejorar la calidad y pertinencia de su oferta.

#### 6.1.6.1 Aprendices y estudiantes universitarios

Este tipo de contratos de aprendizaje benefician a:

- **Los aprendices** del SENA y de instituciones de formación para el trabajo, estudiantes de instituciones de educación técnica y tecnológica.
- **Los estudiantes universitarios**, cuyos programas tengan una fase práctica.
- **Todas las empresas** podrán ser beneficiarias y patrocinadoras de un Contrato de Aprendizaje.

Es importante aclarar que los beneficiados de este tipo de contratos tienen la obligación de cumplir con realizar las actividades asignadas por la empresa patrocinadora cumpliendo con los deberes pactados en el Contrato de Aprendizaje.

Estas actividades son aconsejables que estén acordes con la formación recibida.

---

<sup>69</sup>Ministerio de Trabajo. (2016). ABC Contrato de Aprendizaje. Retrieved from <http://www.mintrabajo.gov.co/movilidad-y-formacion-para-el-trabajo/abc-contrato.html>

Las obligaciones de las empresas patrocinadoras de este tipo de contratos también deben cumplir con:

- Afiliación al Sistema de Seguridad Social en Salud, tomando como base de cotización un (1) SMMLV.
- Afiliación al Sistema de Riesgos Laborales.

#### **6.1.6.1.1 Apoyo de sostenimiento a los aprendices.**

Durante toda la vigencia de la relación, el aprendiz recibirá de la empresa un apoyo de sostenimiento mensual que sea como mínimo, en la fase lectiva, el equivalente al 50% de un (1) SMMLV, y en la fase práctica será equivalente al 75% de un SMMLV.

Importante: El SENA destinará una parte de los recursos recaudados por monetización (20% del total) para brindar el apoyo a estudiantes SENA, de estratos 1 y 2. Este 20% también será usado para el pago de la prima de la póliza de seguros y para la adquisición de elementos de seguridad industrial y dotación de vestuario.

#### **6.1.6.1.2 Apoyo de sostenimiento a estudiantes universitarios.**

El apoyo económico mensual no podrá ser inferior a un (1) SMMLV.

Importante: En ningún caso, el apoyo económico será considerado como salario, excepto para efectos de la deducción tributaria que trata la Ley 115 de 1994 (Artículo 189)

Las actividades que realicen los aprendices y estudiantes universitarios son aconsejables que estén acordes con la formación recibida y correspondan al proceso empresarial en que se ocuparán.

La duración de este tipo de contrato será equivalente al término de la etapa práctica del programa de formación, que en ningún caso podrá superar los dos (2) años continuos o discontinuos. Una vez terminados estos 2 años, se prohíbe tener otro Contrato de Aprendizaje con la misma o distinta empresa.

Las ocupaciones que pueden hacer parte de este tipo de contratos se pueden consultar con la normativa vigente, el SENA tiene la facultad de definir el listado de oficios para la aplicación del Contrato de Aprendizaje, de acuerdo con lo definido y estipulado en dichas normas. En el Decreto 620 de 2005 se señalan los criterios para la determinación de oficios u ocupaciones objeto del contrato de aprendizaje y se dictan otras disposiciones.

Lo anterior está contenido en la Ley 789 de 2002, específicamente en los Artículos 30 – 32 – 33 y 36. La aprobación y publicación del listado de oficios están contenidos en el Decreto 2585 de 2003, Artículo 5º, y en el Decreto 249 de 2005, Artículo 3º.

El medio oficial para la ubicación de aprendices es a través del SENA y su Sistema Virtual de Aprendices (Sistema de Gestión Virtual de Aprendices, n.d.). Además, el nuevo Servicio de Empleo dispone de un módulo que permite el registro tanto de los aprendices como de los estudiantes universitarios.

#### **6.1.6.2 Para empresas patrocinadoras e instituciones de formación**

Este tipo de contratos los deben aplicar las empresas privadas:

- Que realicen cualquier tipo de actividad económica diferente de la construcción que cuenten con más de quince (15) empleados.
- Las empresas industriales y comerciales del estado y de economía mixta que cuenten con más de quince (15) empleados.

Es importante tener claro cómo se debe calcular la cuota de aprendizaje:

- Un (1) aprendiz por cada veinte (20) trabajadores y Uno (1) adicional por fracción de diez (10) o superior.
- Las empresas que tengan entre quince (15) y veinte (20) trabajadores tendrán un (1) aprendiz.
- Empresas de menos de diez (10) trabajadores podrán voluntariamente tener un aprendiz de formación del SENA.

El SENA es la entidad encargada de la definición de la cuota de aprendices. Estos contratos también se pueden suscribir de manera voluntaria en dos casos:

- Cuando la empresa de menos de diez (10) trabajadores quiera contratar aprendiz del SENA.
- Cuando las empresas obligadas quieran exceder su cuota y que esto no implique reemplazar la nómina actual, de acuerdo a la normatividad,<sup>70</sup>

Las empresas que estén obligadas y no cumplan con la cuota de aprendizaje pueden, en su defecto, cancelar al SENA una cuota mensual resultante de multiplicar el 5% del número total de trabajadores, excluyendo los trabajadores independientes o transitorios, por un salario mínimo legal vigente.

En caso que el incumplimiento sea parcial, la monetización será proporcional al número de aprendices que dejen de hacer la práctica para cumplir la cuota mínima obligatoria.

---

<sup>70</sup> Consulta de la Norma. (2009). Decreto 1779 de 2009. Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36212>

El 80% de la destinación de los recaudos por monetización será para Fondo Emprender y el 20% restante brindará apoyo de sostenimiento durante la fase lectiva y práctica para aprendices SENA de estratos 1 y 2, se pagan las pólizas de seguros y se adquieren elementos de seguridad industrial y dotación de vestuario.

También se puede presentar el caso de que las empresas tomen la opción de formar los aprendices e impartir directamente formación educativa. El SENA autoriza este tipo de formación en cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Ofrecer un contenido de formación lectiva y práctica acorde con las necesidades de la formación y del mercado de trabajo.
- Disponer de recursos humanos calificados en las áreas en que ejecuten los programas de formación.
- Garantizar, directamente o a través de convenios con terceros, los recursos técnicos, pedagógicos y administrativos que permitan su adecuada implementación.

Con base a lo anterior, actualmente la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. no está obligada a tener este tipo de contratos de aprendizaje toda vez que la nómina actual no supera los 14 empleados; sin embargo, en el momento de incluir la nueva línea de negocio deberá empezar a aportar su cuota con los contratos de aprendizaje.

#### **6.1.7 Costos legales y trámites de creación o constitución de una empresa o de integración de nuevas líneas de negocio.**

Para la creación de una empresa se deben contemplar una serie de trámites, documentos y costos que son importantes para conformar una empresa legalmente constituida, para esto se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

Antes que cualquier cosa se debe:

- Tomar la decisión: Se debe definir las razones para iniciar un negocio; puede ser una oportunidad, una necesidad o un plan de vida.
- Definir la idea del negocio: en lo posible se debe tener una idea asociada a las metas que se buscan, a los conocimientos y/o a los ideales que se tienen.
- Diseñar un modelo de negocio exitoso: Defina los recursos que se requieren y analice su competencia, el potencial del mercado entre otras.
- Inicie la operación de la empresa: implemente el modelo de negocio definido teniendo en cuenta la propuesta de valor ofrecida a sus clientes.

A partir de esto se debe elegir cual es la forma jurídica adecuada para registrar la empresa o negocio; puede ser como:



- **Persona Natural:** Es aquella que ejerce actividad de manera habitual y profesional a título personal y asume todos los derechos y obligaciones de la actividad personal que ejerce. Para la inscripción ante cámara de comercio se requieren lo siguientes documentos:
  - ✓ Original del documento de identidad.
  - ✓ Formulario del Registro Único Tributario (RUT) Este trámite se realiza en la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia).
  - ✓ Formularios disponibles en las **sedes de la CCB.**
  - ✓ Formulario de Registro Único Empresarial y Social (RUES)
  - ✓ Carátula única empresarial y anexos, según corresponda (Persona Natural)
  - ✓ Formulario de Registro con otras entidades
  
- **Persona Jurídica:** Es una persona ficticia, capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, y de ser representada judicial y extrajudicialmente. Se clasifica en:
  - ✓ Sociedad Limitada
  - ✓ Empresa Unipersonal
  - ✓ Sociedad Anónima
  - ✓ Sociedad Colectiva
  - ✓ Sociedad Comandita Simple
  - ✓ Sociedad Comandita por Acciones
  - ✓ Empresa Asociativa de trabajo.

Para la inscripción ante cámara de comercio se requieren lo siguientes documentos:

- ✓ Original del documento de identidad.
- ✓ Formulario del Registro Único Tributario (RUT) Este trámite se realiza en la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia).
- ✓ Formularios disponibles en las **sedes de la CCB.**
- ✓ Formulario de Registro Único Empresarial y Social (RUES)
- ✓ Carátula única empresarial y anexos, según corresponda (Persona Natural)
- ✓ Formulario de Registro con otras entidades

A partir de esta información la Cámara de Comercio de Bogotá (CBB) envía la información a la Secretaría de Hacienda Distrital con el propósito de llevar a cabo la inscripción en el Registro de Información Tributaria (RIT), siempre y cuando las actividades que va a realizar se lleven a cabo en Bogotá y estén gravadas con el Impuesto de Industria y Comercio (ICA).

Tenga en cuenta que estos formularios deben ser diligenciados completamente y firmados por la persona natural o representante legal.

Este tipo de figura jurídica también requiere unos documentos de constitución que son:

**Minuta de constitución:** Por documento privado, si la empresa a constituir posee activos totales por valor inferior a quinientos (500) Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes o una planta de personal no superior a diez (10) trabajadores y no se aportan bienes inmuebles. Ver Ley 1014 de 2006 de fomento a la cultura del emprendimiento.

Nota: Independientemente del valor de los activos o de la planta de personal, también podrá constituir su empresa por documento privado a través de la figura de Sociedad por Acciones Simplificadas con las formalidades que establece la Ley 1258 de 2008.

La empresa unipersonal puede constituirse igualmente por documento privado, indistintamente de sus activos o su planta de personal, de conformidad con lo preceptuado en el artículo 72 de la Ley 222 de 1995.

Tenga en cuenta que el documento privado debe contener presentación personal de todos los socios o accionistas ante notaría o en una de nuestras sedes al momento de presentarlo para registro.

- Escritura pública: En cualquier notaría, sin importar el valor de los activos o el número de trabajadores, según lo establecido en el artículo 110 del Código de Comercio. Cuando se aporten bienes inmuebles, el documento de constitución deberá ser por escritura pública, el impuesto de registro deberá ser cancelado en oficina de instrumentos públicos y presentar copia del recibo o certificado de libertad que acredite la inscripción previa de la escritura pública en esa oficina, al momento de presentar los documentos.
- Como establecimiento de comercio: Es un conjunto de bienes organizados por el empresario para realizar los fines de la empresa. Una misma persona natural o jurídica podrá tener varios establecimientos de comercio, estos podrán pertenecer a uno o varios propietarios y destinarse al desarrollo de diversas actividades comerciales.

Para la inscripción ante cámara de comercio se requieren lo siguientes documentos:

- Original del documento de identidad.
- Formulario del Registro Único Tributario (RUT) Este trámite se realiza en la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia).
- Formularios disponibles en las sedes de la CCB.
- Formulario de Registro Único Empresarial y Social (RUES)
- Carátula única empresarial y anexos, según corresponda (Persona Natural)
- Formulario de Registro con otras entidades

Shagen Ingeniería S.A.S. inicio en el año siendo una persona jurídica con figura de Sociedad Limitada, la cual cambio a partir de marzo del año 2016 a S.A.S (Sociedad por Acciones Simplificadas), cambio que debió quedar registrado ante Cámara de Comercio y el cual genera un costo y un cambio en los estatutos de la empresa los cuales se radicaron ante cámara de comercio para su respectiva revisión y aprobación.

Cualquiera de los trámites anteriores tiene un costo que se debe consultar directamente en la CCB (Cámara de Comercio de Bogotá).

Para Shagen Ingeniería S.A.S estos costos legales como son los trámites de creación o constitución de la empresa ya no son un rubro que se deba generar ya que la misma está legalmente constituida desde el año 2004 y cumple con todo lo exigido ante cámara de comercio, más sin embargo se debe contemplar un rubro que se causa anualmente por el trámite de renovación de la matricula mercantil. Esta es una tarifa que se liquida sobre el valor de los activos que tenga la empresa de acuerdo a la tabla que se muestra en la Figura 29.

**Figura 29. Tarifas de los servicios de registros públicos – 2016**

RANGO DE ACTIVOS		RANGO DE ACTIVOS		TARIFAS	TARIFAS	RANGO DE ACTIVOS		RANGO DE ACTIVOS		TARIFAS	TARIFAS
En salarios mínimos		Pesos		% S.M.M.L.V.	En \$	En salarios mínimos		Pesos		% S.M.M.L.V.	En \$
Mayor a	Menor o Igual	Mayor a	Menor o Igual			Mayor a	Menor o Igual	Mayor a	Menor o Igual		
0	2	-	1,378,910,00	5,24	36,000,00	280	297	193,047,400,00	204,768,135,00	146,50	1,010,000,00
2	4	1,378,910,00	2,757,820,00	7,34	51,000,00	297	316	204,768,135,00	217,867,780,00	148,95	1,027,000,00
4	5	2,757,820,00	3,447,275,00	9,79	67,000,00	316	332	217,867,780,00	228,899,060,00	151,05	1,041,000,00
5	7	3,447,275,00	4,826,185,00	10,84	75,000,00	332	350	228,899,060,00	241,309,250,00	154,20	1,063,000,00
7	9	4,826,185,00	6,205,095,00	12,94	89,000,00	350	524	241,309,250,00	361,274,420,00	159,44	1,099,000,00
9	11	6,205,095,00	7,584,005,00	14,68	101,000,00	524	700	361,274,420,00	482,618,500,00	166,08	1,145,000,00
11	12	7,584,005,00	8,273,460,00	16,08	111,000,00	700	857	482,618,500,00	603,273,125,00	171,33	1,818,000,00
12	14	8,273,460,00	9,652,370,00	17,83	123,000,00	857	1,050	603,273,125,00	723,927,750,00	175,52	1,210,000,00
14	16	9,652,370,00	11,031,280,00	20,28	140,000,00	1,050	1,224	723,927,750,00	843,892,920,00	179,02	1,234,000,00
16	18	11,031,280,00	12,410,190,00	22,38	154,000,00	1,224	1,399	843,892,920,00	964,547,545,00	181,82	1,254,000,00
18	19	12,410,190,00	13,099,645,00	23,78	164,000,00	1,399	1,574	964,547,545,00	1,085,202,170,00	183,92	1,268,000,00
19	21	13,099,645,00	14,478,555,00	25,52	176,000,00	1,574	1,748	1,085,202,170,00	1,205,167,340,00	186,01	1,282,000,00
21	23	14,478,555,00	15,857,465,00	26,92	186,000,00	1,748	2,098	1,205,167,340,00	1,446,476,590,00	188,46	1,299,000,00
23	25	15,857,465,00	17,236,375,00	28,67	198,000,00	2,098	2,448	1,446,476,590,00	1,687,785,840,00	191,26	1,319,000,00
25	26	17,236,375,00	17,925,830,00	30,77	212,000,00	2,448	2,797	1,687,785,840,00	1,928,405,635,00	193,36	1,333,000,00
26	28	17,925,830,00	19,304,740,00	31,82	219,000,00	2,797	3,147	1,928,405,635,00	2,169,714,885,00	194,75	1,343,000,00
28	30	19,304,740,00	20,683,650,00	33,57	231,000,00	3,147	3,497	2,169,714,885,00	2,411,024,135,00	196,85	1,357,000,00
30	13	20,683,650,00	21,373,105,00	35,66	246,000,00	3,497	5,245	2,411,024,135,00	3,616,191,475,00	200,35	1,381,000,00
13	33	21,373,105,00	22,752,015,00	37,41	258,000,00	5,245	6,993	3,616,191,475,00	4,821,358,815,00	205,94	1,420,000,00
33	35	22,752,015,00	24,130,925,00	38,81	268,000,00	6,993	8,741	4,821,358,815,00	6,026,526,155,00	212,94	1,468,000,00
35	52	24,130,925,00	35,851,660,00	45,45	313,000,00	8,741	10,490	6,026,526,155,00	7,232,382,950,00	218,88	1,509,000,00
52	70	35,851,660,00	48,261,850,00	54,54	376,000,00	10,490	12,238	7,232,382,950,00	8,437,550,290,00	220,98	1,524,000,00
70	87	48,261,850,00	59,982,585,00	63,99	441,000,00	12,238	13,986	8,437,550,290,00	9,642,717,630,00	223,78	1,543,000,00
87	105	59,982,585,00	72,392,775,00	73,43	506,000,00	13,986	15,734	9,642,717,630,00	10,847,884,970,00	226,92	1,565,000,00
105	123	72,392,775,00	84,802,965,00	83,57	576,000,00	15,734	17,483	10,847,884,970,00	12,053,741,765,00	231,47	1,596,000,00
123	140	84,802,965,00	96,523,700,00	93,01	641,000,00	17,483	34,965	12,053,741,765,00	24,106,794,075,00	244,06	1,683,000,00
140	158	96,523,700,00	108,933,890,00	103,15	711,000,00	34,965	69,930	24,106,794,075,00	48,213,588,150,00	245,10	1,690,000,00
158	175	108,933,890,00	120,654,625,00	113,29	781,000,00	69,930	104,895	48,213,588,150,00	72,320,382,225,00	246,15	1,697,000,00
175	192	120,654,625,00	132,375,360,00	131,47	906,000,00	104,895	139,860	72,320,382,225,00	96,427,176,300,00	246,85	1,702,000,00
192	210	132,375,360,00	144,785,550,00	133,92	923,000,00	139,860	174,825	96,427,176,300,00	120,533,970,375,00	247,55	1,707,000,00
210	228	144,785,550,00	157,195,740,00	136,36	940,000,00	174,825	349,650	120,533,970,375,00	241,067,940,750,00	248,25	1,712,000,00
228	245	157,195,740,00	168,916,475,00	138,81	957,000,00	349,650	699,300	241,067,940,750,00	482,135,881,500,00	251,05	1,731,000,00
245	262	168,916,475,00	180,637,210,00	141,61	976,000,00	699,300	874,125	482,135,881,500,00	602,669,851,875,00	256,99	1,772,000,00
262	280	180,637,210,00	193,047,400,00	143,71	991,000,00	874,125	En adelante	602,669,851,875,00	En adelante	259,79	1,791,000,00

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá. (n.d.). Tarifas de los registros públicos 2016 - Cámara de Comercio de Bogotá. Retrieved from <http://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Tarifas-de-los-registros-publicos-2016>

## **6.2 CONCLUSIONES**

### **6.2.1 Normativa Salarial**

La ejecución y operación del producto de proyecto (Proyecto Tipo), se acogerá a la normativa salarial vigente, garantizando el cumplimiento de lo estipulado en esta.

### **6.2.2 Estrategia y planeación**

La Misión, la visión y los Objetivos estratégicos de la empresa Shagen Ingeniería en la cual se está haciendo la integración deben adaptarse a la nueva línea de negocio.

### **6.2.3 Estructura organizacional**

La estructura Organizacional de Shagen Ingeniería S.A.S debe complementarse adaptarse con el montaje del Departamento de Construcción como nueva línea de negocio, con la inclusión de nuevos cargos en las áreas de valor y de apoyo.

### **6.2.4 Forma jurídica de la organización y/o constitución de la organización**

Shagen Ingeniería S.A.S. es una empresa que ya está legalmente constituida ante Cámara de Comercio de Bogotá D.C., se rige bajo la figura de un establecimiento (Sociedad por Acciones Simplificadas), y el objeto social contempla la ejecución de actividades de construcción por lo tanto no incurre en tramites ni costos por este concepto,

### **6.2.5 Requerimientos y disponibilidad de personal**

De acuerdo con el análisis de personal actual con el que cuenta la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., se concluye que debe ampliarse la nómina con el personal administrativo para la nueva línea de negocio de desarrollo de proyectos inmobiliarios.

El personal requerido para el desarrollo de estudios preliminares para los proyectos de vivienda inicialmente se contratará por Outsourcing hasta que la compañía adquiera experiencia.

El proceso de integración en la compañía para la nueva línea de negocio, permite mejorar el enfoque actual e identificar los costos que estos cambios representarán para la compañía.

El proceso de reclutamiento de personal, el proceso de inducción general e inducción específica para el Departamento de Construcción se manejará de acuerdo al procedimiento existente de la organización.

El personal requerido de mano de obra no calificada no será contratado por la compañía, se contrata mediante *Outsourcing*.

### **6.2.6 Contratos de aprendizaje**

Respecto a los hallazgos se puede determinar que actualmente la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. no está obligada a tener este tipo de contratos de aprendizaje toda vez que la nómina actual no supera los 14 empleados; sin embargo, en el momento de incluir la nueva línea de negocio deberá empezar a aportar su cuota con los contratos de aprendizaje.

### **6.2.7 Costos legales y trámites de creación o constitución de una empresa o de integración de nuevas líneas de negocio.**

Shagen Ingeniería es una empresa debidamente constituida, por lo tanto, con el nuevo montaje no se incurre en costos de integración y creación, pero si en rubros por renovación de tramites de la matricula mercantil y Registro único de proponentes

## **6.3 RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los hallazgos y conclusiones se hacen las siguientes recomendaciones:

### **6.3.1 Estrategia y planeación**

#### **6.3.1.1 Misión propuesta**

La misión propuesta para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. contempla la inclusión de la nueva línea de negocio; de esta forma se propone el ajuste sugerido:

*“Shagen Ingeniería S.A.S. es una empresa prestadora de servicios profesionales de arquitectura e Ingeniería enfocada a la interventoría y consultoría en el área de transporte y construcción de proyectos de vivienda bajo la organización interdisciplinaria de profesionales, técnicos y tecnólogos que apoyan los diferentes procesos de los proyectos que se desenvuelven con completa armonía y cumplimiento de los requisitos ambientales, sociales y satisfacción de los clientes en el entorno de la sociedad y de la comunidad”*

#### **6.3.1.2 Visión propuesta**

La visión propuesta para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. contempla la inclusión de la nueva línea de negocio; de esta forma se propone el ajuste sugerido:

*“Shagen Ingeniería S.A.S. tiene como visión, ser una empresa líder a nivel local, nacional e internacional en la prestación de servicios especializados de consultoría en el área de ingeniería de transporte, con soluciones innovadoras en la planeación, diseño, organización, operación, regulación y mantenimiento de sistemas de transporte, y en el desarrollo de proyectos inmobiliarios participando activamente en el mercado de vivienda alcanzando los más altos estándares de calidad.*

*Seremos reconocidos por nuestro compromiso social, ético, y ambiental en las actividades desarrolladas para nuestros clientes”.*

#### **6.3.1.3 Objetivos estratégicos.**

Se recomienda adaptar los siguientes objetivos estratégicos a Shagen Ingeniería S.A.S:

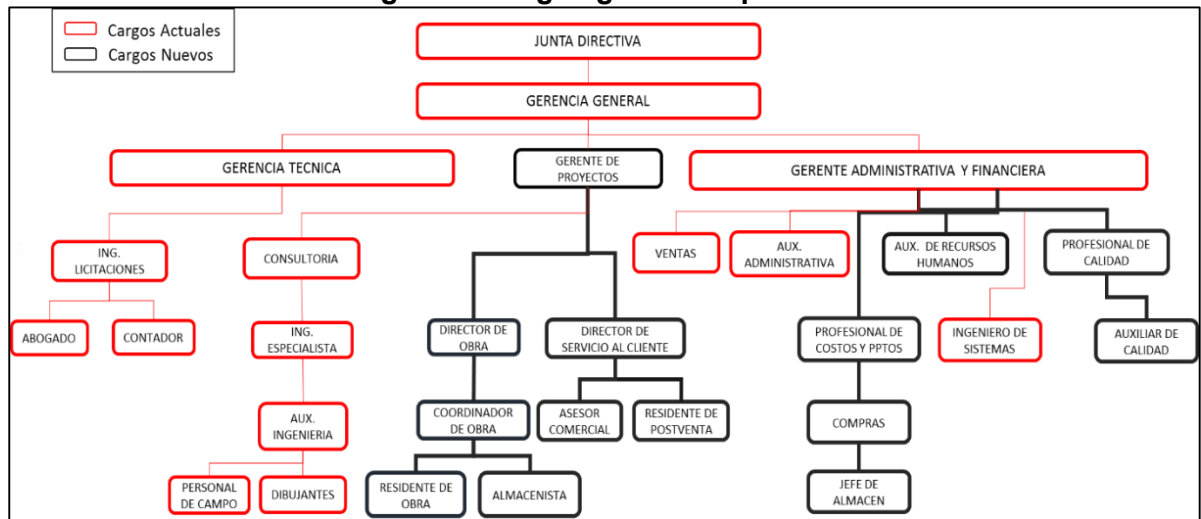
- Ofrecer servicios de consultoría especializados para la planeación, diseño, construcción y conservación de proyectos de infraestructura de transporte.
- Contar con un equipo interdisciplinario de profesionales, técnicos y tecnólogos altamente calificado.
- Fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para la captura, procesamiento y presentación de proyectos de infraestructura de transporte.

- Aumentar la participación y el reconocimiento de la empresa dentro del mercado especializado de consultoría de transporte.
- Destacarse dentro del resto de las empresas del sector de la construcción de proyectos inmobiliarios y la consultoría del transporte, ofreciendo a sus clientes un servicio de calidad.
- Obtener rentabilidad constante en el tiempo, siendo líderes en el mercado nacional contribuyendo al desarrollo con calidad.
- Indagar en otros sectores de la ingeniería para ampliar y dar apertura del mercado en el sector inmobiliario.

### 6.3.2 Estructura organizacional

Con la inclusión del Departamento de Construcción se mantendrá la misma estructura organizacional, incluyendo nuevos cargos dentro de las áreas de valor y de apoyo existentes en la organización. En la Figura 25 se presenta el organigrama propuesto con la nueva línea de negocio.

**Figura 30. Organigrama Propuesto**



Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.3 Áreas estratégicas, de apoyo y de valor

Con la inclusión del nuevo departamento se recomienda la inclusión de las siguientes áreas de valor.

- Áreas estratégicas
  - Gerente de proyectos
- Áreas de apoyo

Director de obra  
 Director de servicio al cliente  
 Profesional de Costos  
 Profesional de calidad

- Áreas de valor
  - Coordinador de obra
  - Residentes de obra
  - Almacenista
  - Asesor comercial
  - Residente de postventa
  - Compras
  - Jefe de almacén
  - Auxiliar de recursos humanos
  - Auxiliare de calidad

### 6.3.4 Requerimientos y disponibilidad de personal

Para el funcionamiento del Departamento de Construcción es importante realizar la planificación del recurso humano requerido, se debe contar con personal idóneo y capacitado que garantice la operación óptima de las actividades plasmadas en la planificación de los diferentes proyectos de vivienda que se pretenden desarrollar.

Tanto para el departamento como para el Proyecto Tipo, se establecieron los cargos de personal requeridos, teniendo en cuenta los parámetros y requisitos exigidos por ley.

#### 6.3.4.1 Personal y cargos requeridos.

En la Tabla 47, se presenta la relación de los cargos existentes en Shagen y los propuestos que se deberán implementar para el funcionamiento del Departamento de Construcción.

**Tabla 47. Personal y Cargos requeridos**

CARGO	PERSONAL	NUEVO CARGO
Gerente Técnico	Ing. Civil o Ing. En Vías y Transporte	
Gerente de Proyectos	Ing. Civil	X
Ingeniero Especialista	Ing. Civil o Ing. En Vías y Transporte	
Director de Obra	Ing. Civil	X
Coordinador de Obra	Ing. Civil o Arquitecto	X
Auxiliar de Ingeniería	Ing. Civil	
Dibujantes	Técnico en dibujo y/o estudiante de Arquitectura	
Residente de Obra	Ing. Civil o Arquitecto	X



CARGO	PERSONAL	NUEVO CARGO
Gerente Administrativo	Profesional en ingeniería, Contador o Administrador de empresas.	
Ingeniero de Sistemas	Ingeniero de Sistemas	
Profesional de Costos y Presupuestos	Ing. Civil o Arquitecto	X
Jefe de Almacén	Ing. Industrial	X
Auxiliar de Recursos Humanos	Técnico de Recursos Humanos	X
Auxiliar Administrativo	Técnico o Tecnólogo en carreras administrativas.	
Director de Servicio al Cliente	Profesional en mercadeo o administración de empresas o Ing. Industrial	X
Asesor Comercial para la nueva línea de negocio	Estudiantes	X
Residente de Postventas	Ing. Civil o Arquitecto	X
Ingeniero de Licitaciones	Ing. Civil	
Abogado	Estudiante en Derecho	X
Contador	Contador Titulado	
Profesional en Calidad	Ing. Industrial	X
Auxiliar en Calidad	Tecnólogo en Sistemas de Calidad	X

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se describe el perfil requerido para cada cargo:

#### 6.3.4.1.1 Gerente de proyectos

Ingeniero Civil o Arquitecto con Especialización o Maestría en áreas afines. Experiencia general de 10 años y específica de 5 años en participar como director o Gerente de Proyectos en construcción de proyectos de Ingeniería, con capacidad de dirigir, gerencia, controlar y administrar los proyectos en los aspectos económicos, legales, constructivos, comercial y administrativos; teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por la gerencia.

#### 6.3.4.1.2 Director de obra

Ingeniero Civil, o Arquitecto con especialización en Gerencia de Proyectos o Gerencia de Construcción; Experiencia general de 8 años y experiencia específica de 5 años en construcción de edificios de vivienda de más de 75m<sup>2</sup>. Con manejo

administrativo, supervisión y gestión del equipo de proyectos, interpretación de programación de obra (Project) y manejo de costos y presupuestos.

#### **6.3.4.1.3 Coordinador de Obra.**

Ingeniero Civil, o Arquitecto Experiencia general de 2 años y experiencia específica de 4 años certificada en programación, residencia de obra, manejo de personal, manejo de costos y presupuestos. Con destacada habilidad comercial ya que manejara proveedores y clientes.

#### **6.3.4.1.4 Residente de obra.**

Ingeniero Civil o Arquitecto titulado con experiencia mínima de 3 años como residente de obra en proyectos de urbanismo o construcción de vivienda. Debe velar por la adecuada función de la obra acorde con los planos y requerimientos técnicos del proyecto, velar por el aprovechamiento de los equipos, herramientas y recursos humanos adecuadamente.

#### **6.3.4.1.5 Profesional de costos y presupuestos**

Ingeniero Civil o Arquitecto con mínimo 2 años de experiencia en la elaboración de presupuestos y programación de obra y especificaciones técnicas de edificaciones en proyectos ejecutados y terminados.

#### **6.3.4.1.6 Jefe de almacén**

Ingeniero Industrial con experiencia mínima de 3 años como jefe de almacén certificada y experiencia específica en la gestión logística y manejo de personal, y control de inventarios.

#### **6.3.4.1.7 Auxiliar de recursos humanos.**

Bachiller comercio y/o Técnico en recursos humanos, talento humano o gestión humana con excelente conocimiento en nómina, seguridad social y parafiscal, con experiencia mínima de 1 año.

#### **6.3.4.1.8 Auxiliar administrativo**

Técnico, tecnólogo en carreras administrativas, con manejo de herramientas informáticas, Excel intermedio con experiencia mínima de 2 años será encargado de realizar registros contables, controlar pagos, recibir y revisar facturación, coordinar y hacer seguimiento a las acciones administrativas.

#### **6.3.4.1.9 Director de servicio al cliente**

Profesional en mercadeo, administración de empresas, con 3 años de experiencia específica diseñando e implementado estrategias de servicio para dar solución a conflictos y manejo de personal. Su función será garantizar a la empresa que todas sus decisiones tendrán una clara visión del cliente, será responsable de definir los procedimientos que permitan a l interior de la empresa una relación fluida, rápida y eficaz.

#### **6.3.4.1.10 Asesor comercial**

Hombre o mujer entre 20 a 35 años con experiencia en venta de proyectos inmobiliarios, persona activa, responsable y dinámica; estudios solicitados de 6to semestre en delante de cualquier carrera profesional.

#### **6.3.4.1.11 Residente de postventas.**

Arquitecto o Ing. Civil con 1 año de experiencia en post-ventas, será encargado de coordinar, supervisar y controlar las labores administrativas y técnicas en el ámbito operacional, asegurará el cumplimiento de la calidad de las obras que dirige, buscando la satisfacción del cliente.

#### **6.3.4.1.12 Abogado.**

Auxiliar de licitaciones con Experiencia mínima de 2 años desempeñando las labores de asesoramiento jurídico en materia de contratación.

#### 6.3.4.1.13 Profesional en calidad

Ingeniero Industrial o afines con experiencia de 2 años en el área de calidad, se encargará de la elaboración de informes, manejo de personal, diseñar o especificar mecanismos de inspección.

#### 6.3.4.1.14 Auxiliar de seguridad industrial

Tecnólogo en calidad, con experiencia inferior a 1 año con temas relacionados con calidad, deberá realizar inspecciones periódicas de seguridad, establecer normas adecuadas de seguridad, asesorará sobre problemas de seguridad entre otras.

- **Salarios.** Los salarios del personal en el tiempo de evaluación (5 años) se presentan en el Anexo H.
- **Prestaciones sociales.** Las prestaciones sociales del personal en el tiempo de evaluación (5 años) se presentan en el Anexo I.
- **Vacaciones** Las vacaciones del personal en el tiempo de evaluación (5 años) se presentan en el Anexo J.
- **Seguridad social.** La seguridad social del personal en el tiempo de evaluación (5 años) se presentan en el Anexo K.
- **Parafiscales** La seguridad social del personal en el tiempo de evaluación (5 años) se presentan en el Anexo L.

#### 6.3.4.2 Personal y cargos requeridos para el Proyecto Tipo

En la 0 se presentan los cargos requeridos para la operación del producto del proyecto, los cuales se recomiendan contratar por *outsourcing* inicialmente

**Tabla 48 Recurso humano**

N.	CARGO
1	Secretaría
2	Mensajero
3	Maestro Estructuras
4	Maestro Acabados
5	Auxiliar Almacén
6	Auxiliar Torre Grúa
7	Plumero
8	Tachero
9	Cortador

N.	CARGO
10	Ejero
11	Herrero
12	Operador Grúa
13	Operador Elba
14	Operador Malacate
15	Operador Scrapper
16	Oficial
17	Oficial
18	Oficial
19	Oficial
20	Ayudante
21	Ayudante
22	Ayudante
23	Ayudante

Fuente: Elaboración propia

### 6.3.5 Contratos de aprendizaje

Una vez entre en operación el Departamento de Construcción, la empresa Shagen Ingeniería deberá empezar a hacer uso de los contratos de aprendizaje, esto debido a la ampliación de su nomina

### 6.3.6 Costos legales y trámites de creación o constitución de una empresa o de integración de nuevas líneas de negocio.

Se recomienda incluir los costos por tramites de renovación de la matricula mercantil, y renovación del Registro Único de Proponentes (RUP) por la implementación de la nueva línea de negocio.

**Figura 31. Tarifas de los servicios de registros públicos – 2016**

TARIFA REGISTRO DE PROPONENTES	
(Decreto 1071 del 26 de mayo de 2015)	
1. Inscripción por cada proponente, 66,85% SMMLV	\$461,000,00
2. Renovación de cada proponente, 66,85% SMMLV	\$461,000,00
3. Actualización o modificación de la inscripción, 35,74% SMMLV	\$246,000,00
4. Certificados, 6,01%SMMLV	\$ 41,000,00
5. Expedición de copias, 0,35% SMMLV	\$ 2,500,00

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá. (n.d.). Tarifas de los registros públicos 2016 - Cámara de Comercio de Bogotá. Retrieved from <http://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Tarifas-de-los-registros-publicos-2016>

### 6.3.7 Licencia de construcción

Es importante tener en cuenta que el plan de ordenamiento territorial (POT) se basa en los principios de prevalencia del interés colectivo sobre el interés individual, la distribución equitativa de cargas y beneficios y la función ecológica y social de la propiedad. Es por eso que siempre que se planifique un proyecto de construcción, en cualquier modalidad ya sea remodelación, ampliación, adecuación, modificación, demolición, reconstrucción o reforzamiento estructural se necesita la autorización previa o licencia de construcción expedida por la curaduría urbana o la autoridad competente en cada municipio.

La expedición de la licencia de construcción incluye la certificación del uso del suelo y cumplimiento de las normas establecidas por el POT, y puede llegar a ser modificada o prorrogada; la modificación consiste en cambios urbanísticos o estructurales y la prórroga es la ampliación de la fecha de vigencia de la licencia.

Para el trámite de la licencia de construcción se debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Presentar el certificado de libertad y tradición del predio con fecha de expedición de máximo un mes antes de la solicitud. (El Certificado de Tradición también conocido como Certificado de Tradición y Libertad de Inmueble es un instrumento público que alberga información sobre el historial jurídico de un inmueble en particular, desde el momento en que el mismo fue matriculado en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos).
- Los datos contenidos en el Certificado de Tradición se encuentran ordenados por fecha y son consecutivos, pudiendo constatarse en él las modificaciones producidas en referencia al inmueble.
- El formulario único nacional para solicitud de licencias de construcción.
- El documento de identidad del solicitante si es persona jurídica o el certificado de cámara de comercio si es persona jurídica.
- El certificado de impuesto predial del último año. (El impuesto predial es un tributo de carácter municipal, que cobran los municipios a los predios de su jurisdicción, con base en el avalúo fijado por las autoridades catastrales y la tarifa es la aprobada por el Consejo Municipal para cada vigencia fiscal y puede variar entre el 1 y el 16 por mil del avalúo de cada predio, teniendo en cuenta el estrato socioeconómico, el uso del suelo en los predios urbanos y la información aportada por catastro).

- La relación de los propietarios colindantes al predio objeto de solicitud y la autorización en caso de que haya un apoderado.

Para los casos en que el trámite sea un proyecto de media o alta complejidad se debe adicionar la siguiente documentación:

- Copia del proyecto arquitectónico, los estudios geotécnicos, lo conceptos del ministerio de cultura si se trata de un bien de interés cultural y matrícula profesional de los que intervienen en el proyecto.

Dentro del estudio administrativo se contemplan los costos de la licencia de construcción para el proyecto a desarrollar, la cual se debe tramitar ante la curaduría respectiva a la zona del proyecto.

- Costo Solicitud Licencia Proyecto Tipo \$5.896.225
- Costo Radicación Licencia \$ 280.441

#### **6.4 COSTOS Y BENEFICIOS**

Durante el estudio administrativo se identificaron los siguientes costos y beneficios:

##### **6.4.1 Costos**

- Costos por concepto del nuevo personal
- Adaptaciones administrativas
- Costos de los servicios del *Outsourcing*.

##### **6.4.2 Beneficios •**

No se generan beneficios

## 7 ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTO, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

En este estudio se consolidan los costos y beneficios asociados con el montaje del Departamento de Construcción y el producto de la operación del producto del proyecto (Construcción de proyecto inmobiliario VIS), los cuales fueron identificados y cuantificados en el desarrollo del estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio ambiental y el estudio administrativo, realizados durante la etapa de formulación.

A partir de lo anterior se elaboran los estados financieros (Estados de pérdidas y ganancias, flujo de caja del proyecto, balance general), y se analizan las posibles alternativas de financiación, y resultados obtenidos para proceder a la evaluación financiera.

### 7.1 HALLAZGOS

A continuación, se describen los hallazgos encontrados para el desarrollo del estudio de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento, resultantes de las conclusiones de los estudios en la etapa de formulación.

#### 7.1.1 Supuestos macro económicos

Para el desarrollo de este estudio se consideraron los supuestos presentados en la Tabla 49, para el montaje del Departamento de Construcción y el Proyecto Tipo, los cuales son utilizados para la elaboración del flujo de caja, estados financieros, financiación, gastos y costos.

**Tabla 49. Criterios y supuestos aplicados para el montaje del Departamento de Construcción y el Proyecto Tipo**

CRITERIO	DATO	ORIGEN DEL INDICADOR
Horizonte (años) Montaje Departamento de Construcción	1	Tiempo aproximado, considerando para que la empresa Shagen Ingeniería proyecte realizar el montaje del Departamento de Construcción.
Horizonte (años) Proyecto Tipo	5	Años (Horizonte de proyección de 5 años, considerando que en este tiempo la empresa Shagen Ingeniería proyecta retribuir la inversión con el desarrollo de Proyecto Tipo.
IPC (anual)	6,11%	Resultado del promedio del IPC de los años 2014 al 2016. Fuente: Banco de la República
Tasa de Impuestos	33%	Dirección de Impuestos y aduanas Nacionales (DIAN)
DTF	6,70%	Cálculos Banco de la República con información proveniente de la Superintendencia Financiera ( <a href="http://www.superfinanciera.gov.co/">http://www.superfinanciera.gov.co/</a> ).



CRITERIO	DATO	ORIGEN DEL INDICADOR
Valor de la inversión (Montaje Departamento de Construcción)	\$69.000.000	Definido según el presupuesto requerido para iniciar en el año 0.
Valor de la inversión (Proyecto Tipo)	\$13.850.000.000	Definido según el presupuesto requerido para iniciar en el año 0
Aporte inversionistas 100% (Montaje Departamento de Construcción)	\$69.000.000	Definido por los inversionistas de Shagen Ingeniería S.A.S.
Aporte inversionistas 50% (Proyecto Tipo)	\$6.925.000.000	Estimado bajo el análisis del valor de la inversión.
% Descuento Salud	8,5%	Fuente: www.miplanilla.com
% Descuento Pensiones	12%	
Cesantías	8,33%	
Interés Mensual Sobre Cesantías	12% (anual)	
Prima	8,33%	
Días de Vacaciones	15 (anual)	
Vacaciones	4,17%	
Tarifa Empleador de Aportes a Administradoras de Riesgos	6,96% (Nivel 5)	
Tarifa Empleador de Aportes a Administradoras de Riesgos	0,52% (Nivel 1)	
Tarifa Empleador de Aportes a Cajas de Compensación	4%	
Tarifa Empleador de Aportes a ICBF	3%	
Tarifa Empleador de Aportes al SENA	2%	
Tasa de Interés de Créditos	19,7%	
Depreciación de activos fijos en línea recta (anual)	10	Muebles y enseres
	5	Equipos de computo
	5	Diferidos-Amortización
Gastos de personal (IPC anual)	6,11%	Fuente: Banco de la República
SMLVM	\$689.455	Fuente: Banco de la republica (Año 2016)
Auxilio transporte	\$77.700	Fuente: Banco de la republica (Año 2016)
TERRENO (17500 M2) Proyecto Tipo	\$650.000	Valor del M <sup>2</sup> Fuente: DNP
Aumento salarial (anual)	6,11%	IPC Fuente: Banco de la República
Crecimiento de venta de vivienda	4,2%	Cámara Colombiana de Construcción (CAMACOL, 2015) se estimó para el desarrollo un crecimiento venta de vivienda nueva de 4.2%.
Tasa de inflación	4,34%	Banco de la República, proviene del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (www.dane.gov.co).

Fuente: Elaboración propia

El horizonte para la planeación y desarrollo del proyecto se definió a 5 años, teniendo en cuenta que es una nueva línea de negocio para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S., la capacidad será de un proyecto para los primeros cinco años y de acuerdo con la experiencia adquirida con dicho proyecto y las decisiones de la Alta Dirección, la capacidad se ajustará para los siguientes años. Tiempo suficiente para cubrir el valor financiado y recuperación de la inversión, de acuerdo a las decisiones analizadas como mejor alternativa de proyección.

Otros aspectos que establecen el horizonte son la vida útil de los activos fijos, los aspectos contractuales, el ciclo de vida del producto, y los objetivos particulares de los interesados.

## 7.1.2 Supuestos micro económicos

### 7.1.2.1 Estudios de mercados

A continuación, se relacionan los ingresos y costos de inversión, gastos operacionales identificados en el estudio de mercado.

La demanda para evaluar los ingresos que tendrá el Departamento de Construcción una vez entre en operación el producto del proyecto con el Proyecto Tipo es la planteada en un escenario favorable donde se repartió proporcionalmente el número total de torres en el horizonte establecido a 5 años (Véase Tabla 50), con un comportamiento de venta calculado de acuerdo al mercado, definido según el punto de equilibrio que el Proyecto Tipo debe establecer en su comportamiento de venta (mitad más uno) de cada torre.

**Tabla 50. Ingresos proyectados respecto al escenario favorable**

HORIZONTE (años)	1	2	3	4	5	TOTAL
Proyección de torres vendidas (anual)	3	4	3	4	3	17
Proyección Cantidad Aptos Vendidos (anual)	72	96	72	96	72	408
Proyección de precios x apto (anual) (Expresado en miles de pesos)	137.000	145.370	154.250	163.680	173.680	---
Ingresos x venta (Expresado en miles de pesos)	9.864.000	13.955.590	11.106.200	15.713.000	12.504.850	63.143.700

Fuente: Elaboración Propia

Los principales costos se generarán por conceptos de comercialización para la operación del producto del proyecto:

- **Publicidad**

- ✓ Exhibición publicidad (Valla)
- ✓ Pago Anual de Hosting y Dominio
- ✓ App Celulares
- ✓ Impresión de Brochure y Volantes
- ✓ Pago pauta en Revista Metro Cuadrado y Finca Raíz
- ✓ Diseño Rendes
- ✓ Mantenimiento publicidad

- **Plaza**

- ✓ Montaje sala de ventas
- ✓ Señalización publicidad
- ✓ Mobiliario sala de ventas
- ✓ Página web

### 7.1.2.2 Estudios técnicos

En el estudio técnico se identificaron los costos y gastos en el proceso de ejecución y operación del producto del proyecto, a continuación, se describen los costos y gastos relacionados con cada uno de los procesos:

Los costos indicados en cada uno de los procesos son el resultado de una investigación de precios vigente a 2016, de los diferentes insumos requeridos para cada actividad.

- **Etapas de ejecución**

En esta etapa se contempla la adecuación del Departamento de Construcción dentro de las instalaciones existentes de Shagen Ingeniería S.A.S., para la compra de activos fijos del nuevo personal especificado en la Tabla 51

**Tabla 51. Costos – montaje del Departamento de Construcción**

<b>MONTAJE DEPARTAMENTO (Expresado en miles de pesos)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
<b>Activos fijos</b>	
Equipos de Computación y Comunicación	40.560
Muebles y Enseres	14.600
<b>TOTAL</b>	<b>55.178</b>

Fuente: Elaboración Propia.

- **Operación del producto del proyecto**

La operación del producto del proyecto inicialmente se enfoca en el Proyecto Tipo, el cual contempla activos fijos, costos directos, costos indirectos y cargos diferidos los cuales se detallan a continuación:

- **Activos fijos:** Se contemplan los costos por concepto de adquisición de terreno donde se realizará la construcción del proyecto tipo, que tienen que ver directamente con la operación del producto del proyecto, (Véase Tabla 52).

**Tabla 52. Costos– Proyecto tipo**

<b>PROYECTO TIPO</b> <b>(Expresado en miles de pesos)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TOTAL</b> <b>(\$)</b>
<b>Activos fijos</b>	
Terreno (17500 m2)	11.375.000
<b>TOTAL</b>	<b>11.375.000</b>

Fuente: Elaboración Propia.

- **Costos directos:** Se contemplan los costos de construcción que tienen que ver directamente con la operación del producto del proyecto, se totalizaran por actividades a ejecutar en el Proyecto Tipo, para cada torre de las 17 totales en un horizonte de cinco (5) años (Véase Tabla 53).

**Tabla 53. Relación costos directos operación del Proyecto Tipo**

<b>Relación costos directos operación del proyecto tipo</b> <b>(Cifras en miles de pesos)</b>		
<b>N.</b>	<b>COSTOS DIRECTOS</b>	
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>VR TOTAL (\$)</b>
1	CIMENTACION	1.383.000
2	ESTRUCTURA	3.576.177
3	MAMPOSTERIA	869.170
4	INSTALACION ELECTRICA	1.120.780
5	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	1.234.700
6	INSTALACIONES ESPECIALES	328.260
7	PAÑETES O REVOQUES	693.940
8	PISOS	272.050
9	CARPINTERIA MADERA	298.760
10	CARPINTERIA METALICA	172.680
11	CARPINTERIA ALUMINIO	633.750
12	ENCHAPADOS	88.000
13	PINTURA	1.151.000
14	CERRADURAS	44.800
15	VIDRIOS Y ESPEJOS	32.500
16	APARATOS SANITARIOS Y COCINA	302.000
17	OBRAS EXTERIORES	100.650
18	ASEO-LIMPIEZA-MANTENIMIENTO	253.450
19	ZONAS COMUNES	3.350.700
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>15.906.130</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Costos indirectos:** Los cuales se refieren a aquellos recursos requeridos para el mantenimiento del Proyecto Tipo como: servicios, impuestos, gastos generales (Véase Tabla 54).

**Tabla 54. Relación costos indirectos del Proyecto Tipo**

TABLA RESUMEN - COSTOS INDIRECTOS (Cifras en miles de pesos)		
N.	COSTOS INDIRECTOS	
	ACTIVIDAD	VR TOTAL (\$)
1	Servicios	61.200
2	Impuestos	127.296
3	Gastos Generales	357.093
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>545.589</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Cargos diferidos:** Los cargos diferidos son aquellos costos pagados por anticipado como en la Tabla 55 honorarios, derechos y licencias para el Proyecto Tipo.

**Tabla 55. Relación**

TABLA RESUMEN –CARGOS DIFERIDOS (Cifras en miles de pesos)		
N.	ACTIVOS DIFERIDOS	
	ACTIVIDAD	VR TOTAL (\$)
1	Estudios Previos	142.800
2	Preliminares	229.160
2	Trámites Legales	769.455
3	Licencias de Construcción	6.180
<b>TOTAL COSTOS ACTIVOS DIFERIDOS</b>		<b>1.148.000</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Gastos operacionales de personal.** En este rubro se incluye el valor del servicio de *Outsourcing* del personal temporal requerido para la construcción del Proyecto Tipo, relacionado en detalle en los estudios técnicos, que fueron definidos de acuerdo al requerimiento conforme avanza la construcción del proyecto por año.

**Tabla 56. Relación gastos operacionales expresados en miles de pesos**

TABLA RESUMEN – GASTOS OPERACIONALES (Cifras en miles de pesos)		
N.	GASTOS OPERACIONALES	
	ACTIVIDAD	VR TOTAL (\$)
1	Cargos por <i>Outsourcing</i>	1.591.000
<b>TOTAL GASTOS OPERACIONALES</b>		<b>1.591.000</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.1.2.3 Estudios ambientales

En el estudio ambiental se identificaron los costos en el proceso de ejecución y operación del producto del proyecto, a continuación, se describen los costos relacionados con cada uno de los procesos:

- **Etapa de ejecución**

Se incluyen los costos asociados a la implementación del plan de manejo ambiental establecido para el Departamento de Construcción (Véase Tabla 57)

**Tabla 57. Gastos PMA**

<b>TABLA RESUMEN – GASTOS PMA</b>		
<b>N.</b>	<b>PRESUPUESTO PMA</b>	
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>VR TOTAL (\$)</b>
1	Señalización Interna	1.000.000
2	Punto Ecológico para Disposición de Recursos	840.000
3	Adecuación del Punto Ecológico	500.000
4	Capacitaciones del Personal en temas ambientales	2.000.000
<b>TOTAL</b>		<b>4.340.000</b>

- **Operación del producto del proyecto**

Se incluyen los costos asociados a la implementación del plan de manejo ambiental formulado para el Proyecto Tipo, el cual consta de siete programas relacionados en la Tabla 58.

**Tabla 58. Gastos PMA**

<b>TABLA RESUMEN – GASTOS PMA</b> (Cifras en miles de pesos)		
<b>N.</b>	<b>PRESUPUESTO PMA</b>	
	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>VR TOTAL (\$)</b>
1	Programa 1 Seguimiento y Monitoreo del Recurso Suelo	24.675
2	Programa 2 Gestión Integral de Residuos Solidos	31.250
3	Programa 3 Control de Emisiones Atmosféricas	58.600
4	Programa 4 Control de Contaminación de Vertimientos en Cuerpos de Agua y Redes de Servicio Público	14.830
5	Programa 5 Seguimiento Y Monitoreo del Recurso Fauna y Flora	21.010
6	Programa 6 Responsabilidad Social	16.325
7	Programa 7 Seguridad y Salud Ocupacional	107.000
<b>TOTAL</b>		<b>273.690</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.1.2.4 Estudios Administrativos

En este estudio se definieron los supuestos en el proceso de ejecución, descritos para cada proceso:

- **Etapa de ejecución**

La ejecución del proyecto inicialmente contempla gastos y cargos diferidos los cuales se detallan a continuación:

- **Gastos:** En este rubro se contemplan los gastos de administración de personal por concepto de nómina del Departamento de Construcción planeado para el horizonte del Proyecto Tipo (cinco años).

En la se presenta resumen de los supuestos definidos como gastos administrativos del personal del Departamento con una proyección de cinco (5) los cuales son cuantificados en el numeral 7.3.4 de este capítulo donde se incluyen salarios, prestaciones sociales, vacaciones, seguridad social y parafiscal. En la Tabla 59 se presenta resumen de los supuestos definidos como gastos administrativos del personal del Departamento con una proyección de cinco (5) los cuales son cuantificados en el numeral 7.3.4 de este capítulo donde se incluyen salarios, prestaciones sociales, vacaciones, seguridad social y parafiscal.

**Tabla 59. Relación gastos administrativos expresados en miles de pesos**

<b>TABLA RESUMEN – GASTOS ADMINISTRATIVOS (Cifras en miles de pesos)</b>		
<b>N.</b>	<b>GASTOS PERSONAL</b>	
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VR TOTAL (\$)</b>
1	Gerente de Proyectos	780.401
2	Director de Obra	558.844
3	Coordinador de Obra	391.191
4	Residente de Obra	531.074
5	Profesional de Costos	420.254
6	Jefe de Almacén	147.653
7	Auxiliar de Recursos Humanos	134.953
8	Auxiliar Administrativo	90.454
9	Almacenista	97.473
10	Director al Servicio al Cliente	324.564
11	Asesor Comercial	396.051
12	Residente de Postventas	288.044
13	Abogado	167.354
14	Profesional de Calidad	292.968
15	Auxiliar de Calidad	133.000
<b>TOTAL</b>		<b>4.754.280</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cargos diferidos:** Los cargos diferidos son aquellos gastos pagados por anticipado por concepto de selección de personal e inclusión del nuevo Departamento de Construcción al organigrama ya existente de Shagen Ingeniería S.A.S.

En la se presenta resumen de los supuestos definidos como gastos administrativos del personal del Departamento de Construcción, con una proyección de cinco (5)

los cuales son cuantificados en el numeral 7.3.4 de este capítulo donde se incluyen salarios, prestaciones sociales, vacaciones, seguridad social y parafiscales.

En la Tabla 60 se relacionan los supuestos definidos en los estudios administrativos donde se detallan los gastos para la inclusión del nuevo Departamento de Construcción.

**Tabla 60. Relación de gastos integración de personal**

PROCESO	DESCRIPCIÓN	VALOR (\$)	TOTAL (\$)
RECLUTAMIENTO	Papelería	87.500	493.090
	Uso de Internet y Teléfono	32.250	
	Salario Personal Recursos Humanos	373.336	
SELECCIÓN	Uso de Teléfono	12.900	372.940
	Salario Personal Recursos Humanos	93.334	
	Salario Gerente y/o Director de Obra	266.700	
CONTRATACIÓN	Papelería	70.000	1.240.630
	Uso de Internet y Teléfono	16.125	
	Examen Médico Personal de Obra	756.000	
	Examen Médico Personal Administrativo	328.500	
	Salario Personal Recursos Humanos	70.000	
INDUCCIÓN	Papelería	43.750	193.750
	Auxiliar de Calidad	150.000	
CAPACITACION Y DESARROLLO	Dotación (Botas y Casco)	3.000.000	7.000.000
	Capacitaciones (Cursos y Formaciones)	4.000.000	
<b>TOTAL</b>			<b>9.300.400</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 61 se relacionan los supuestos definidos en los estudios administrativos donde se detallan los gastos para la inclusión del nuevo Departamento de Construcción.

**Tabla 61. Relación gastos modificación del organigrama existente con la inclusión del nuevo Departamento de Construcción**

DESCRIPCIÓN	VALOR (\$)	TOTAL (\$)
Profesional de Calidad	100,000	100.000
Papelería (Impresiones)	176	7,000
Divulgación (Presentación Power Point)	100.000	50.000
<b>TOTAL</b>	<b>157.000</b>	

Fuente: Elaboración Propia



## 7.2 CLASIFICACION DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS

Para cada uno de los estudios de formulación se determinaron los costos y beneficios que los componen tanto para la ejecución en el montaje del Departamento de Construcción como para la operación del producto del proyecto.

- **Etapa de ejecución**

En la Tabla 50, se relaciona el resumen de costos y beneficios para el montaje del Departamento de construcción para los estudios que aplica administrativo, técnico y ambiental, en donde no se identificaron beneficios.

**Tabla 62. Resumen costos y beneficios (Montaje del Departamento de Construcción)**

RESUMEN COSTOS Y BENEFICIOS (montaje del Departamento De Construcción)		
ESTUDIO	COSTOS	BENEFICIOS
Administrativo	Gastos de personal	N/A
	Gastos selección personal	
	Gastos inclusión nuevo Departamento al organigrama de (Shagen Ingeniería)	
Técnico	Activos fijos	N/A
Ambiental	Presupuesto plan de Manejo Ambiental	N/A

Fuente: Elaboración Propia

- **Operación del producto del proyecto**

En la Tabla 42, se relaciona el resumen de costos y beneficios para la operación del producto del proyecto para los estudios que aplica mercado, técnico y ambiental, en donde se identificaron beneficios en el estudio de mercados por concepto de venta de vivienda nueva.

**Tabla 63. Resumen costos y beneficios (Proyecto Tipo)**

<b>Resumen costos y beneficios (Proyecto Tipo)</b>		
<b>ESTUDIO</b>	<b>COSTOS</b>	<b>BENEFICIOS</b>
<b>Mercado</b>	<b>1.PUBLICIDAD</b>	Ingresos por ventas de vivienda nueva
	1.1 Exhibición publicidad (Valla)	
	1.2 Pago Anual de Hosting y Dominio	
	1.3 App Celulares	
	1.4 Impresión de Brochure y Volantes	
	1.5 Pago pauta en Revista Metro Cuadrado y Finca Raíz	
	1.6 Diseño de rendes	
	1.7 Mantenimiento publicidad	
	<b>2.PLAZA</b>	
	2.1 Montaje de sala de ventas	
	2.2 Señalización de publicidad	
	2.3 Mobiliario sala de ventas	
	2.4 Página web	
	<b>Técnico</b>	
Costos directos		
Costos indirectos		
Gastos Operacionales		
<b>Ambiental</b>	Presupuesto plan de Manejo Ambiental	N/A

Fuente: Elaboración Propia

## 7.3 CONCLUSIONES

Conforme a los hallazgos identificados en los estudios para la ejecución del montaje del Departamento de Construcción y para la operación del producto del proyecto se realizan las siguientes conclusiones:

### 7.3.1 Inversiones

- **Inversión inicial para la ejecución**

La inversión inicial requerida para el montaje del Departamento de Construcción asciende a \$69 millones de pesos, el cual será asumido por los socios de Shagen Ingeniería S.A.S. En la Tabla 64 se muestran las inversiones para el montaje del Departamento de Construcción.

**Tabla 64. Inversión inicial – montaje del Departamento de Construcción**

<b>MONTAJE DEPARTAMENTO (Expresado en miles de pesos)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
<b>Activos fijos</b>	
Equipos de Computación y Comunicación	40.560
Muebles y Enseres	14.600
<b>Estudios Administrativos</b>	
Gastos selección personal	9.300
Gastos inclusión nuevo Departamento al organigrama de (Shagen Ingeniería)	160
<b>Estudios Ambientales</b>	
Presupuesto PMA para el departamento de construcción	4.340
<b>TOTAL</b>	<b>69.000</b>

Fuente: Elaboración Propia.

- **Inversión inicial para la operación del producto del proyecto**

La inversión inicial para la operación del producto del proyecto (Proyecto Tipo), asciende a \$13.850 millones de pesos, relacionados en la Tabla 65. Valor con el que actualmente no cuenta la empresa Shagen Ingeniería S.A.S, por lo que se concluye debe ser adquirido mediante financiación.

**Tabla 65. Inversión inicial – Operación del proyecto**

<b>INVERSIÓN INICIAL (Expresado en miles de pesos)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR (\$)</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	
<b>Terreno (17500 M2)</b>	<b>\$11.375.000</b>
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	
<b>Estudios Técnicos</b>	
Estudios Previos	142.800
Preliminares	229.160
Trámites Legales	769.500
Licencias de Construcción	6.180
<b>Subtotal Estudios Técnicos</b>	<b>1.147.600</b>
<b>Estudios Ambientales</b>	
Presupuesto plan de Manejo Ambiental Operación	<b>273.700</b>
<b>Subtotal Estudios Ambientales</b>	<b>273.700</b>
<b>Estudios de Mercado</b>	
Plaza y publicidad	\$58.640
CAPITAL DE TRABAJO	\$994.890
<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>13.850.000</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 7.3.2 Depreciaciones

- **Etapas de ejecución**

Según las normas contables y fiscales colombianas dentro de los activos fijos depreciables no se contemplan el terreno. Para la depreciación de los activos fijos utilizados en la ejecución del proyecto se usa el método de línea recta y no tendrán valor residual al final de su vida útil. Los activos fijos para los cuales aplica depreciación se presentan en la Tabla 66.

**Tabla 66 Vida útil activos fijos – Montaje departamento construcción**

ACTIVO FIJO	VIDA UTIL
Equipos de computo	5 años
Muebles y enseres	10 años

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 67 se relacionan los activos fijos del Departamento de Construcción con su valor de adquisición, depreciación anual y acumulada.

**Tabla 67. Depreciación activos fijos – Departamento de Construcción**

Depreciación Activos fijos (Expresado en miles de pesos)			
Ingresos	Valor adquisición (\$)	Depreciación/anual (\$)	Depre/acumulada (\$)
Equipos de Computación y Comunicación	40.560	8.112	40.560
Muebles y Enseres	14.620	1.468	14.620
<b>Total</b>	<b>55.180</b>	<b>9.574</b>	<b>47.868</b>

Fuente: Elaboración Propia.

- **Operación del producto del proyecto**

El desarrollo del Proyecto Tipo no presenta depreciación en ningún aspecto ya que como se mencionó en el estudio técnico el alquiler de equipos se hará por *outsourcing*, quienes calcularán el valor de depreciación de sus equipos.

### 7.3.3 Amortizaciones

- **Etapas de ejecución**

Para el montaje del departamento se tendrá en cuenta la amortización de los cargos diferidos de los estudios administrativos, tales como gastos de selección de personal y gastos de inclusión del organigrama relacionados en la inversión.

En la Tabla 68 se presenta la amortización de los cargos diferidos para el Departamento de Construcción.

**Tabla 68. Amortización activos diferidos – Departamento de Construcción**

<b>Amortización activos diferidos (Expresado en miles de pesos)</b>	
<b>CARGOS DIFERIDOS</b>	<b>VALOR AMORTIZACIÓN ANUAL (\$)</b>
Estudios Administrativos	1.890
Estudios Ambientales	870
<b>Total</b>	<b>2.760</b>

Fuente: Elaboración Propia.

- **Operación del producto del proyecto**

Para el Proyecto Tipo se tendrá en cuenta la amortización de los activos diferidos relacionados en el costo de la inversión inicial

En la Tabla 69 se presenta la amortización de los activos diferidos del Proyecto Tipo.

**Tabla 69 Amortización activos diferidos – Proyecto Tipo**

<b>Amortización activos diferidos (Expresado en miles de pesos)</b>	
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	<b>VALOR AMORTIZACIÓN ANUAL (\$)</b>
Estudios Técnicos	230.000
Estudios Ambientales	54.740
Estudios de Mercado	11.730
<b>Total</b>	<b>296.000</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 7.3.4 Estado de Resultados del proyecto

El estado de pérdidas y ganancias, generado para la operación del producto del proyecto (Proyecto Tipo), permite identificar la situación financiera a lo largo del periodo del tiempo establecido, véase Tabla 70.

**Tabla 70. Estado de ganancias y pérdidas sin financiación**

<b>ESTADO DE RESULTADOS DE OPERACIÓN (ERO)</b>							
<b>(Expresado en miles de pesos)</b>							
<b>PYG (Sin Financiación)</b>							
<b>PERIODO</b>		<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
INGRESOS POR VENTA			9.864.000	13.955.590	11.106.200	15.713.060	12.504.850
COSTO DE VENTA			(2.806.720)	(3.742.300)	(2.806.720)	(3.742.300)	(2.806.720)
<b>UTILIDAD BRUTA</b>			<b>7.057.280</b>	<b>10.213.290</b>	<b>8.299.480</b>	<b>11.970.760</b>	<b>9.698.120</b>
<b>GASTOS Y COSTOS</b>							
Gastos Operacionales de Administración			(853.500)	(1.272.610)	(1.448.200)	(1.507.970)	(1.262.960)
Gastos Operacionales de ventas			(118.200)	(125.430)	(133.090)	(141.220)	(149.850)
Gastos por depreciación			(9.580)	(9.580)	(9.580)	(9.580)	(9.580)
Gastos por Amortización Diferidos			(298.750)	(298.750)	(298.750)	(298.750)	(298.750)
Gastos operacionales (Costos Indirectos)			(201.100)	(98.420)	(73.820)	(98.420)	(73.820)
<b>TOTAL GASTOS Y COSTOS</b>			<b>(1.481.130)</b>	<b>(1.804.770)</b>	<b>(1.963.420)</b>	<b>(2.055.940)</b>	<b>(1.794.950)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>			<b>5.576.140</b>	<b>8.408.520</b>	<b>6.336.060</b>	<b>9.914.830</b>	<b>7.903.180</b>
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>							
Gastos Financieros			-	-	-	-	-
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>			<b>5.576.140</b>	<b>8.408.520</b>	<b>6.336.060</b>	<b>9.914.830</b>	<b>7.903.180</b>
Impuestos	33%		(1.840.130)	(2.774.810)	(2.090.900)	(3.271.890)	(2.608.050)
<b>IMPUESTO DE VENTAS</b>			<b>(1.840.130)</b>	<b>(2.774.810)</b>	<b>(2.090.900)</b>	<b>(3.271.890)</b>	<b>(2.608.050)</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>			<b>3.736.016</b>	<b>5.633.700</b>	<b>4.245.160</b>	<b>6.642.940</b>	<b>5.295.130</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 7.3.5 Flujo de caja sin financiación

El flujo de caja muestra los ingresos y egresos generados por el proyecto y el producto del proyecto (Proyecto Tipo), durante el horizonte planeado de cinco (5) años, aplicados en el momento de su ocurrencia.

Los ingresos determinados como operacionales, se calculan por concepto de venta de los apartamentos proyectados a 5 años, con un comportamiento de venta calculado de acuerdo al mercado, definido según el punto de equilibrio que el Proyecto Tipo debe establecer en su comportamiento de venta (mitad más uno) de cada torre.

En cuanto a los costos y gastos, se tienen en cuenta los rubros directos e indirectos, asociados al departamento y a la operación del mismo con el Proyecto Tipo, que para este caso presenta un flujo de caja neto positivo anual creciente.

En la Tabla 71 se presenta el flujo de caja de la operación del proyecto sin financiación, evaluado de esta manera para definir y compararlo según el comportamiento que vaya presentado.

**Tabla 71. Flujo de caja sin financiación**

FLUJO DE CAJA (Expresado en miles de pesos)						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>						
Operacionales	-	9.864.000	13.955.590	11.106.201	15.713.060	12.504.850
<b>TOTAL INGRESOS</b>	-	<b>9.864.000</b>	<b>13.955.590</b>	<b>11.106.210</b>	<b>15.713.060</b>	<b>12.504.850</b>
<b>COSTOS</b>						
Costos de Inversión	(13.850.000)	-	-	-	-	-
Costo de Ventas	-	(2.806.721)	(3.742.300)	(2.806.721)	(3.742.300)	(2.806.721)
Gastos Operacionales de Administración	-	(853.500)	(1.272.610)	(1.448.200)	(1.507.970)	(1.262.960)
Gastos Operacionales de ventas	-	(118.200)	(125.430)	(133.090)	(141.220)	(149.850)
Gastos operacionales (Costos Indirectos)	-	(201.112)	(98.422)	(73.816)	(98.422)	(73.816)
Gastos Financiero	-	-	-	-	-	-
Abono Capital	-	-	-	-	-	-
IMPUESTOS DE RENTA	-	(1.840.127)	(2.774.810)	(2.090.900)	(3.271.893)	(2.608.050)
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>13.850.000</b>	<b>(5.819.667)</b>	<b>(8.013.563)</b>	<b>(6.552.730)</b>	<b>(8.761.807)</b>	<b>(6.901.400)</b>
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>(13.850.000)</b>	<b>4 044.333</b>	<b>5.942.024</b>	<b>4.553.480</b>	<b>6.951.252</b>	<b>5.603.446</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## **7.4 ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN**

El costo de la inversión inicial de la operación del proyecto equivalente a \$13.850.000.000 millones de pesos, no es posible aportarlo por los socios de Shagen Ingeniería S.A.S en el 100%, el aporte de socios será un porcentaje hasta del 50%, para lo cual se procede a financiar el 50% restante equivalente a \$ 6.925.000.000. La financiación del crédito que se estimara a un periodo de tiempo de 4 años.

Teniendo en cuenta lo anterior se consultan varias alternativas de financiación, por la variedad de tipos de créditos y modalidades existentes en la actualidad, se enfocó en fuentes de páginas de las entidades financieras, como resultado se encuentra un resumen de tasas de interés de crédito para diferentes tipos de inversión y plazos de pago, en la página de la Superfinanciera de Colombia con corte a 21 de octubre de 2016.

### **7.4.1 Financiación Externa**

Se pone a consideración las diferentes tasas con entidades bancarias como alternativa de evaluación, consultadas en la página de la Superfinanciera<sup>71</sup> bajo los siguientes criterios que buscan favorecer del inversionista:

- Capacidad de pago
- Cercanía con el banco
- Historial comportamiento financiero
- Últimos prestamos
- Tasa de interés
- Plazo de pago
- Movimientos bancarios
- Respaldo y garantía bancaria
- Tipos de crédito

Conforme a lo anteriormente contemplado, se compararon diferentes fuentes de crédito, donde se concluyeron que tres entidades financieras (Véase Tabla 72) cumplen con los parámetros de selección requeridos por los inversionistas, y principalmente porque son entidades que presentan historial del inversionista Shagen Ingeniería S.A.S., lo cual puede agilizar el proceso de estudio de crédito.

---

<sup>71</sup> Superintendencia Financiera de Colombia. (2014). ESTABLECIMIENTOS DE CRÉDITO. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?!Servicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=61298&reAncha=1>



A continuación, se indican los criterios para las entidades bancarias preseleccionadas:

- Banco de Bogotá: El inversionista no presenta historial reciente, es una entidad con amplia trayectoria y capacidad, brinda seguridad y facilidades de pago.
- Banco de Occidente: El inversionista no presenta historial reciente, es una entidad con amplia trayectoria y capacidad, brinda seguridad y facilidades de pago.
- Bancolombia: El inversionista presenta historial reciente, es un banco con respaldo, amplia trayectoria y cupo de crédito aprobado para el inversionista.

En la Tabla 72 se presenta el comparativo del valor financiado con las tasas de los bancos preseleccionados.

**Tabla 72. Comparativo selección banco- (Cifras expresadas en miles de pesos)**

Entidad	MONTO (\$)	Tasa de interés (%) ea	Plazo meses	Modalidad Cuota Fija Anual (\$)
Banco de Bogotá	6.925.000	21,36	48	2.744.248
Banco de Occidente	6.925.000	22,12	48	2.783.184
<b>Bancolombia</b>	6.925.000	<b>19,7</b>	<b>48</b>	<b>2.662.350</b>

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Superintendencia Financiera de Colombia. (2014). ESTABLECIMIENTOS DE CRÉDITO. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=61298&reAncha=1>

#### 7.4.1.1 Alternativa seleccionada

Al realizar el análisis con las diferentes tasas de interés, ofrecidas por las entidades preseleccionadas, el estudio determina que la viabilidad del proyecto está sujeta a una financiación del 50% correspondiente a \$6.925.000.000 y un aporte de socios del 50%, dado que los inversionistas no cuentan con la totalidad de la inversión inicial para la operación del producto del proyecto, crédito que tendrá un plazo de tiempo de 4 años en modalidad de cuota fija, con la entidad Bancolombia la cual arroja menor valor en la cuota fija anual (\$ 2.662.350.000).

Adicionalmente el Inversionista cuenta con pre-aprobación de crédito con la entidad Bancolombia por lo cual se agilizaría el proceso de análisis financiero y aprobación con cupo de crédito por parte del banco.

Finalmente con el estudio de crédito se concluye que el financiamiento se realice con Bancolombia, el cual presenta la menor tasa de interés 19,7%, y teniendo en cuenta las ventajas descritas anteriormente por esta entidad (Véase Tabla 73).

**Tabla 73. Condiciones de financiación (Expresado en miles de pesos)**

<b>FINANCIACIÓN</b>	
Monto de préstamo (\$)	6.925.000
Plazo (años)	4
Tasa Interés (ea) (%)	19,75
Modalidad: Cuota fija (Anual) (\$)	2.662.350

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 74 se presentan la amortización del crédito con la entidad Bancolombia.

**Tabla 74. Amortización crédito - (Expresado en miles de pesos)**

<b>PERIODO</b>	<b>CAPITAL (\$)</b>	<b>ABONO CAPITAL (\$)</b>	<b>INTERESES (\$)</b>	<b>CUOTAL FIJA ANUAL (\$)</b>
<b>0</b>	<b>6.925.000</b>	0	0	0
1	5.630.220	1.294.682	1.367.668	2.662.350
2	4.079.838	1.550.381	1.111.968	2.662.350
3	2.223.257	1.856.582	805.768	2.662.350
4	0	2.223.257	439.093	2.662.350

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente se procedió a realizar la evaluación de costos con proyección del cálculo de abono de capital y gastos financieros, el cual se verá reflejado en el balance general mostrado más adelante.

#### **7.4.2 Financiación Interna**

El valor del 50% de la inversión inicial, aportado por los inversionistas de Shagen Ingeniería será distribuido en los dos socios, en la Tabla 75 se presenta la distribución del costo del capital propio.

**Tabla 75. Costo de capital propio**

<b>Costo del Capital Propio (Expresado en miles de pesos)</b>			
	<b>Capital (\$)</b>	<b>Tasa (%) ea</b>	<b>Cuota fija anual (\$)</b>
<b>Socio 1</b>	3.462.451	16,52	572.000
<b>Socio 2</b>	3.462.451	18,03	624.280
<b>TOTAL</b>	<b>6.925.000</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

- El aporte del capital del socio 1: Se evaluó con un estudio de crédito de \$3.462.451.000 millones de pesos por el 50% a título personal, cuenta con la

entidad del Banco Popular, con una tasa de interés de 16,52%, por historial del socio en el Banco le ofertaron una de las tasas más bajas del mercado.

- El aporte del capital del socio 2: Se evaluó con un estudio de crédito para \$3.462.451.000 por el 50% a título personal, cuenta con la entidad del Banco Davivienda, con una Tasa de interés de 18,03%.

#### **7.4.3 Estado de resultados del inversionista (Shagen Ingeniería S.A.S.), con financiación**

De acuerdo a los análisis realizados y alternativas seleccionadas se realiza el estado de resultados incluyendo los gastos financieros por concepto de financiación del crédito reflejados en la Tabla 76.

#### **7.4.4 Flujo de caja del inversionista (Shagen Ingeniería S.A.S.), con financiación**

De acuerdo a los análisis realizados y alternativas seleccionadas en la Tabla 77 se relaciona el flujo de caja del inversionista con financiación.

#### **7.4.5 Balance general, con financiación**

De acuerdo a los análisis realizados y alternativas seleccionadas, en la Tabla 78 se consolida la información del estado de resultados y el flujo de caja del inversionista en donde se refleja el balance general con financiación.

**Tabla 76. Estado de ganancias y pérdidas con financiación**

<b>ESTADO DE RESULTADOS DE OPERACIÓN (ERO) (Expresado en miles de pesos)</b>							
<b>PYG (Con Financiación)</b>							
<b>PERIODO</b>	<b>%</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>CALCULO DE LOS INGRESOS DEL PROYECTO</b>							
<b>INGRESOS POR VENTA</b>			9.864.000	13.955.587	11.106.205	15.713.059	12.504.845
<b>COSTO DE VENTA</b>			(2.806.722)	(3.742.296)	(2.806.722)	(3.742.296)	(2.806.722)
<b>UTILIDAD BRUTA</b>			<b>7.057.278</b>	<b>10.213.291</b>	<b>8.299.483</b>	<b>11.970.763</b>	<b>9.698.123</b>
<b>GASTOS Y COSTOS</b>							
<b>Gastos Operacionales de Administración</b>			(853.501)	(1.272.608)	(1.448.201)	(1.507.975)	(1.262.961)
<b>Gastos Operacionales de ventas</b>			(118.204)	(125.426)	(133.090)	(141.222)	(149.850)
<b>Gastos por depreciación</b>			(9.574)	(9.574)	(9.574)	(9.574)	(9.574)
<b>Gastos por Amortización Diferidos</b>			(298.743)	(298.743)	(298.743)	(298.743)	(298.743)
<b>Gastos operacionales (Costos Indirectos)</b>			(201.112)	(98.422)	(73.816)	(98.422)	(73.816)
<b>TOTAL GASTOS Y COSTOS</b>			<b>(1.481.134)</b>	<b>(1.804.774)</b>	<b>(1.963.425)</b>	<b>(2.055.935)</b>	<b>(1.794.945)</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>			<b>5.576.143</b>	<b>8.408.517</b>	<b>6.336.058</b>	<b>9.914.828</b>	<b>7.903.178</b>
<b>Gastos Financieros</b>			(1.367.668)	(1.111.970)	(805.770)	(439.093)	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>			<b>4.208.480</b>	<b>7.296.550</b>	<b>5.530.290</b>	<b>9.475.735</b>	<b>7.903.180</b>
<b>Impuestos</b>	<b>33</b>		(1.388.800)	(2.407.861)	(1.824.995)	(3.126.990)	(2.608.050)
<b>IMPUESTO DE VENTAS</b>			(1.388.800)	(2.407.861)	(1.824.995)	(3.126.990)	(2.608.050)
<b>UTILIDAD NETA</b>			<b>2.819.680</b>	<b>4.888.690</b>	<b>3.705.295</b>	<b>6.348.743</b>	<b>5.295.130</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 77. Flujo de caja proyectado, con financiación**

<b>FLUJO DE CAJA DEL ACCIONISTA \$ (Con financiación)</b>						
<b>PERIODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>INGRESOS</b>						
Operacionales		9.864.000	13.955.587	11.106.205	15.713.059	12.504.845
<b>No Operacionales</b>						
Ingresos provenientes de crédito	6.925.000					
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>6.925.000</b>	<b>9.864.000</b>	<b>13.955.587</b>	<b>11.106.205</b>	<b>15.713.059</b>	<b>12.504.845</b>
<b>COSTOS</b>						
Costos de Inversión	(13.850.000)					
Costo de Ventas		(2.806.722)	(3.742.296)	(2.806.722)	(3.742.296)	(2.806.722)
Gastos Operacionales de Administración		(853.501)	(1.272.609)	(1.448.202)	(1.507.974)	(1.262.961)
Gastos Operacionales de ventas		(118.204)	(125.426)	(133.090)	(141.222)	(149.850)
Gastos operacionales (Costos Indirectos)		(201.112)	(98.422)	(73.816)	(98.422)	(73.816)
Gastos Financiero		(1.367.668)	(1.111.970)	(805.770)	(439.093)	
Abono Capital		(1.294.681)	(1.550.381)	(1.856.581)	(2.223.256)	
IMPUESTOS DE RENTA		(1.388.796)	(2.407.861)	(1.824.995)	(3.126.993)	(2.608.050)
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>(13.850.000)</b>	<b>(8.030.686)</b>	<b>(10.308.963)</b>	<b>(8.950.000)</b>	<b>(11.280.000)</b>	<b>(6.901.400)</b>
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>(6.925.000)</b>	<b>1.833.313</b>	<b>3.646.620</b>	<b>2.157.030</b>	<b>4.433.800</b>	<b>5.603.446</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 78. Balance general, con financiación**

<b>BALANCE GENERAL \$ (Expresado en miles de pesos)</b>						
<b>PERIODO</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>ACTIVO</b>						
<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>						
Caja	994.885	2.828.200	6.474.822	8.631.851	13.065.655	18.670.000
<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>	<b>994.885</b>	<b>2.828.200</b>	<b>6.474.822</b>	<b>8.631.851</b>	<b>13.065.655</b>	<b>18.670.000</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>						
Terreno (17500 M2)	11.375.000	11.375.000	11.375.000	11.375.000	11.375.000	11.375.000
MUEBLES Y ENSERES	14.618	14.618	14.618	14.618	14.618	14.618
EQUIPOS DE COMPUTO	40.560	40.560	40.560	40.560	40.560	40.560
<b>TOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>11.430.178</b>	<b>11.430.178</b>	<b>11.430.178</b>	<b>11.430.178</b>	<b>11.430.178</b>	<b>11.430.178</b>
DEPRECIACIÓN ACUMULADA (-)	-	9.574	19.147	28.721	38.300	47.870
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>11.430.178</b>	<b>11.420.604</b>	<b>11.411.030</b>	<b>11.401.456</b>	<b>11.391.882</b>	<b>11.382.308</b>
<b>CARGOS DIFERIDOS</b>						
Estudios Técnicos	1.147.588	1.147.588	1.147.588	1.147.588	1.147.588	1.147.588
Estudios Administrativos	9.457	9.457	9.457	9.457	9.457	9.457
Estudios Ambientales	278.030	278.030	278.030	278.030	278.030	278.030
Estudios de Mercado	58.640	58.640	58.640	58.640	58.640	58.640
AMORTIZACIÓN ACUMULADA/GASTOS OPERATIVOS (-)	-	298.743	597.486	896.230	1.194.972	1.493.715
<b>TOTAL CARGOS DIFERIDOS</b>	<b>1.493.700</b>	<b>1.194.973</b>	<b>896.230</b>	<b>597.486</b>	<b>298.743</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>13.918.780</b>	<b>15.444.000</b>	<b>18.782.081</b>	<b>20.630.800</b>	<b>24.756.280</b>	<b>30.051.410</b>
<b>PASIVO-</b>						
<b>PASIVO CORRIENTE</b>						
Obligaciones financieras	6.925.000	5.630.220	4.079.838	2.223.257		
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>	<b>6.925.000</b>	<b>5.630.220</b>	<b>4.079.838</b>	<b>2.223.257</b>		
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>6.925.000</b>	<b>5.630.220</b>	<b>4.079.838</b>	<b>2.223.257</b>		
<b>PATRIMONIO</b>						
Capital social	6.994.000	6.994.000	6.994.000	6.994.000	6.994.000	6.994.000
Resultados del ejercicio		2.819.680	4.888.690	3.705.295	6.348.743	5.295.130
Resultados de ejercicios anteriores			2.819.680	7.708.400	11.413.661	17.762.403
Superávit por Valorizaciones						
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>6.994.880</b>	<b>9.813.560</b>	<b>14.702.243</b>	<b>18.407.540</b>	<b>24.756.280</b>	<b>30.051.410</b>
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>13.918.780</b>	<b>15.444.000</b>	<b>18.782.081</b>	<b>20.630.800</b>	<b>24.756.280</b>	<b>30.051.410</b>

. Fuente: Elaboración Propia

## 7.4 RECOMENDACIONES

Acorde a la información consolidada resultante en el capítulo de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento, se recomienda:

- Como inversión inicial financiada el 50% con la entidad Bancolombia por tener la mejor tasa de interés de las alternativas analizadas y por tener vinculo comercial actualmente con Shagen Ingeniería S.A.S.
- Contratar el personal de obra establecido en los estudios técnicos por temporal ya que estos fluctúan de acuerdo a la cantidad de torres fabricadas por año, donde se generarían ahorros contractuales por no contar con obligaciones directas laborales.
- Mantener la proyección anual en ventas para conservar el beneficio obtenido por ingresos, ya que de esto depende que la utilidad esperada por apartamento sea de 48,5%.
- Revisar el flujo de caja del proyecto sin financiación ya que este a partir del primer año muestra mayores ingresos en comparación con el flujo de caja con financiación, y que los inversionistas evalúen la posibilidad de aportar el 100% de la inversión inicial.

## 8 EVALUACIÓN FINANCIERA

### 8.1 GENERALIDADES

En este capítulo se determina y analiza, el costo promedio ponderado de capital (WACC), la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto del proyecto (VPN), para determinar la viabilidad del proyecto.

### 8.2 HALLAZGOS

A continuación, se presentan los principales hallazgos considerados resultantes en el capítulo de estudios de costos y beneficios, presupuesto, inversión y financiamiento.

#### 8.2.1 Parámetros

Como parámetro para la evaluación financiera se definió:

- Costo promedio ponderado de capital (WACC)

##### 8.2.1.1 Calculo de la WACC

Para la determinación del costo promedio ponderado de capital (WACC), se emplea la siguiente expresión:<sup>72</sup>

$$WACC = \frac{E * kE + D * Kd(1 - T) + Pv * d}{E + D + Pv}$$

Donde:

*WACC* = Costo medio ponderado de capital.

*E* = Capital de los socios

*Ke* = Costo de capital de los socios

*D* = Deuda financiera.

---

<sup>72</sup> S. Iguaran (2016).Notas de clase: conceptos de valor.



$Kd$  = Costo de deuda financiera

$T$  = Tasa de impuesto sobre la renta

$Pv$  = Deuda de proveedores

$d$  = Tasa de descuento de proveedores

Como se mencionó anteriormente, el endeudamiento del proyecto será el 50% con entidades financiera el 50% restante con capital proveniente de los socios. Para la determinación de la WACC se considera:

- $E = \$6.925.000.000$  millones de pesos tomados del aporte realizado por los socios.
- $Ke$  = para la determinación de costo de capital se utiliza el modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) modificado para países emergentes. Esta se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Ke = Rf + [Rm - Rf]\beta + Rp$$

Donde:

$RF$  = Rentabilidad del activo sin riesgo, para este caso DTF (6,7%).

$Rm$  = Rentabilidad esperada de la cartera según el mercado. Se estima a partir de la tasa de interés del mercado que para este caso está dada en 16,52% banco popular y 18,03% para el banco Davivienda.

$\beta$  = Coeficiente beta determinado a partir del sector de la “*construcción de obras residenciales*”, de la página web del Grupo Gia donde se determina un beta de 0,3041.

$Rp$  = prima riesgo país, según la calificadora de riesgo de Colombia se encuentra 2,44%

Entonces de acuerdo a lo anterior

$$Ke_1 = 6,7\% + [16,52\% - 6,7\%]0.3041 + 2,44\% = 12,12\%$$

$$Ke_2 = 6,7\% + [18,03\% - 6,7\%]0.3041 + 2,44\% = 12,58\%$$

$$Ke \text{ ponderado} = 12,35\%$$

- $D = \$6.925.000.000$  millones de pesos, tomado de la financiación sobre el 50% de la inversión inicial del proyecto, valor a financiar con entidades.
- $Kd$  = para el cálculo de este factor fue necesario determinar el costo real de la deuda sin participación en el impuesto de renta este factor es igual a 13,23% y es resultado de aplicar la siguiente expresión.

$$\text{Costo real} = i * (1 - T) \text{ donde } i = 19,7\% \text{ respecto a Bancolombia y } T = 33\%$$

- $Pvb$  y  $d = 0$  , no se considera financiación con proveedores en el proyecto

En el cálculo realizado según la fórmula indicada resultó una WACC de 12,8%, teniendo en cuenta el valor de la deuda financiera sobre el 50% de la inversión inicial, la cual identifica el rendimiento mínimo atractivo para el proyecto.

Igualmente se calculó la WACC para los siguientes escenarios donde la variable es la D= deuda financiera, así:

- Escenario 1: Flujo de caja donde  $D = 0$ .
- Escenario 2: Flujo de caja con financiación del 75% sobre la inversión inicial donde  $D = \$10.387.352.000$  millones de pesos
- Escenario 3: Flujo de caja con financiación del 50% sobre la inversión inicial donde  $D = \$6.925.000.000$  .

Se determinó un costo promedio ponderado de capital, para cada escenario según Tabla 79 de:

**Tabla 79. WACC calculado para los escenarios propuestos**  
Expresado en miles de pesos

Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
(%) de financiación sobre la inversión inicial	0	75	50
Valor D= Deuda financiera	0	\$10.387.352	\$6.925.000
WACC (%)	12,3	13	12,8

Fuente: Elaboración Propia.

## 8.2.2 Cálculo de indicadores financieros

Como indicadores de evaluación se definieron:

- **Valor presente neto del proyecto (VPN):** “El valor presente corresponde a la diferencia entre el valor presente de los ingresos y el valor presente de los

egresos<sup>73</sup>, donde su valor resultante si es mayor o igual a 0 da favorabilidad en la realización del proyecto.

- **Tasa interna de retorno (TIR):** “La tasa interna de retorno o tasa de oportunidad, es la tasa de interés que equipara el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos<sup>74</sup>, donde su criterio de decisión refiere a que la tasa debe ser superior o igual a 0 respecto al costo de oportunidad del inversionista.

### 8.2.3 Criterios de aceptación

Teniendo en cuenta los escenarios definidos en la Tabla 80, y al flujo de caja resultante para cada una de las alternativas se procede a determinar el VPN y su evaluación respecto a la TIR, donde se deben tener en cuenta los siguientes criterios de decisión:

**Tabla 80. Criterios de decisión para los indicadores de rentabilidad**

INDICADOR	SIGLA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	CRITERIO DE RECHAZO
Valor Presente Neto	VPN	Resultado de VPN mayor o igual a 0	Resultado menor a 0
Tasa Interna de Retorno	TIR	Resultado de TIR es mayor o igual al costo de oportunidad del inversionista	Resultado de la TIR sea menor al costo de oportunidad del inversionista

Fuente: Elaboración Propia.

### 8.2.4 Flujo de caja

A continuación, se presenta el flujo de caja resultante para cada uno de los escenarios mencionados y el cálculo de los indicadores de rentabilidad.

#### 8.2.4.1 Flujo de caja del proyecto

- **Escenario 1:** Flujo de caja donde  $D=0$ .

<sup>73</sup> Miranda, J. (2017). Gestión de Proyectos. [online] Available at: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104003/De\\_otros\\_cursos/1890476755.Gestion\\_de\\_Proyectos\\_-\\_Juan\\_Jose\\_Miranda\\_1\\_.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104003/De_otros_cursos/1890476755.Gestion_de_Proyectos_-_Juan_Jose_Miranda_1_.pdf) [Accessed 13 Jan. 2017].

<sup>74</sup> Miranda, J. (2017). Gestión de Proyectos. [online] Available at: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104003/De\\_otros\\_cursos/1890476755.Gestion\\_de\\_Proyectos\\_-\\_Juan\\_Jose\\_Miranda\\_1\\_.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/104003/De_otros_cursos/1890476755.Gestion_de_Proyectos_-_Juan_Jose_Miranda_1_.pdf) [Accessed 13 Jan. 2017].

Escenario en el que el flujo de caja es puro, donde se tiene como supuesto que los socios no requieran financiación en la inversión inicial, y cuentan con el 100% de este valor equivalente a \$13.850.000.000.

En la Tabla 81 y la Figura 32 se muestra el resumen del flujo de caja del proyecto en miles de pesos con los cálculos de los indicadores.

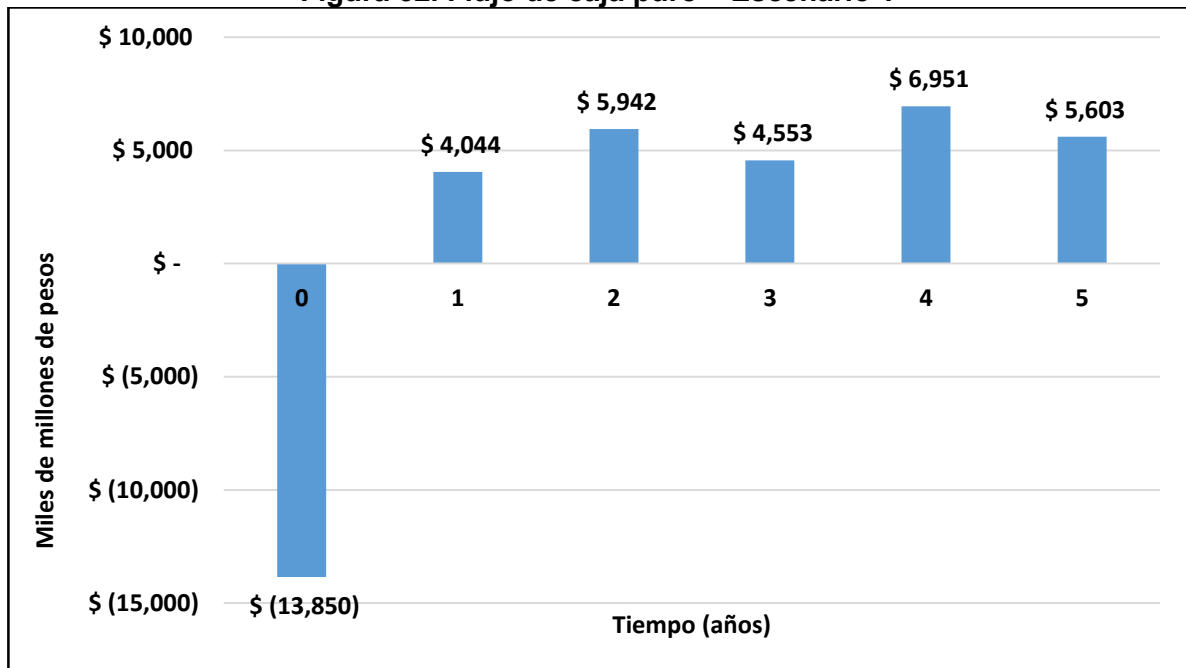
**Tabla 81. Flujo de caja del proyecto**

FLUJO DE CAJA LIBRE \$ (Expresado en miles de pesos)			
PERIODO	INGRESOS (\$)	EGRESOS (\$)	FLUJO DE CAJA NETO (\$)
0	-	13.850.000	-13.850.000
1	9.864.000	- 5.820.000	4.044.333
2	13.955.000	- 8.013.560	5.942.000
3	11.106.000	-6.552.730	4.553.476
4	15.713.000	-8.762.000	6.951.250
5	12.505.000	-6.901.400	5.603.446

<b>VPN</b>	\$ 5.161.500
<b>TIR</b>	25,67%
<b>WACC</b>	12,3%

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 32. Flujo de caja puro – Escenario 1**



Fuente: Elaboración Propia

Al realizar la evaluación del flujo de caja del proyecto puro sin recurrir a financiación, los resultados obtenidos determinan que el VPN del proyecto es de \$ 5.161.500.000 y la TIR de 25,67%, calculados con una WACC de 12,3%

#### 8.2.4.2 Flujo de caja neto de la empresa.

- **Escenario 2:** Flujo de caja con financiación del 75% sobre la inversión inicial donde  $D = \$ 10.387.352.000$ .

En este escenario el flujo de caja es calculado con financiación del 75% sobre la inversión inicial, donde se tiene como supuesto que los socios aportarán el 25% equivalente a \$3.462.450.000 con recursos propios.

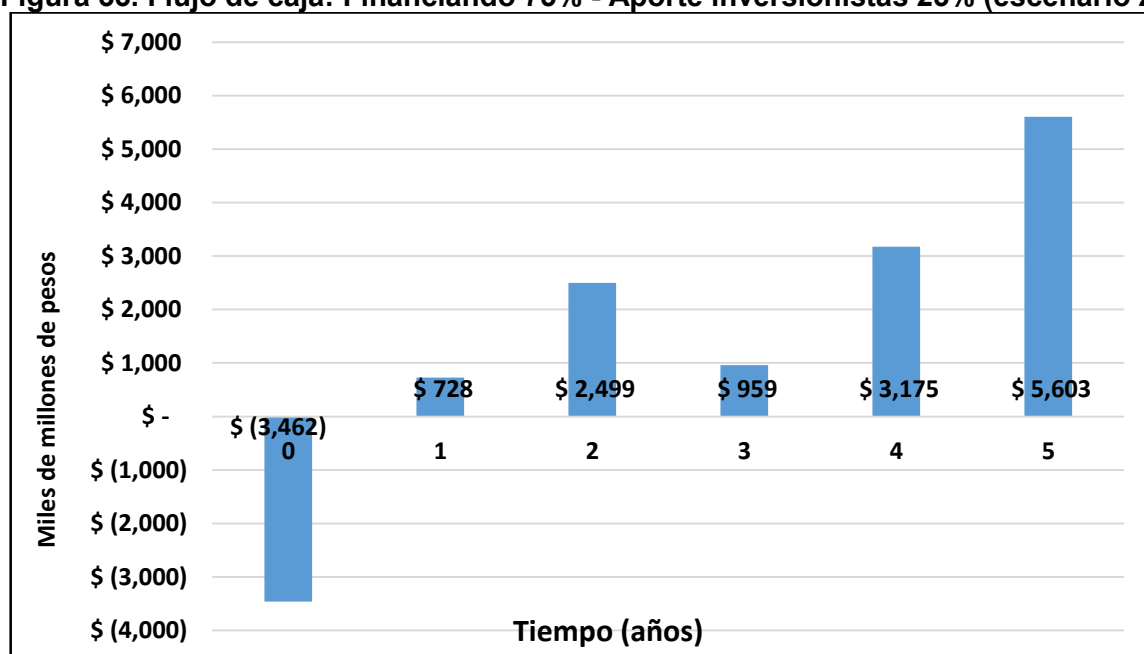
En la Tabla 82 y la Figura 33 se muestra el resumen del flujo de caja de la empresa en miles de pesos con los cálculos de los indicadores.

**Tabla 82. Flujo de caja neto de la empresa (financiación 75%)**

FLUJO DE CAJA			
Financiando 75% - Aporte inversionistas 25% (Expresado en miles de pesos)			
PERIODO	INGRESOS (\$)	EGRESOS (\$)	FLUJO DE CAJA NETO (\$)
0	10.387.352	-13.850.000	-3.462.450
1	9.864.000	-9.136.196	727.804
2	13.956.000	-11.457.000	2.499.00
3	11.106.000	--10.147.400	958.806
4	15.713.000	-12.538.000	3.175.078
5	12.505.000	-6.901.400	5.603.446
<b>VPN</b>	\$ 4.788.705		
<b>TIR</b>	46,82%		
<b>WACC</b>	13%		

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 33. Flujo de caja: Financiando 75% - Aporte inversionistas 25% (escenario 2)**



Fuente: Elaboración Propia.

Al realizar la evaluación del flujo de caja de la empresa, se determina que el VPN del proyecto es de \$ 4.788.705.000 y la TIR de 46,82%, calculados con una WACC de 13%.

- **Escenario 3:** Flujo de caja con financiación del 50% sobre la inversión inicial donde  $D = \$6.925.000.000$  millones de pesos.

Escenario en el que el flujo de caja es calculado con financiación del 50% sobre la inversión inicial, donde se tiene como supuesto que los socios aportarán el 50% restante equivalente a \$6.925.000.000, con recursos propios.

En la Tabla 83 y la Figura 34, se muestra el resumen del flujo de caja de la empresa en miles de pesos con los cálculos de los indicadores.

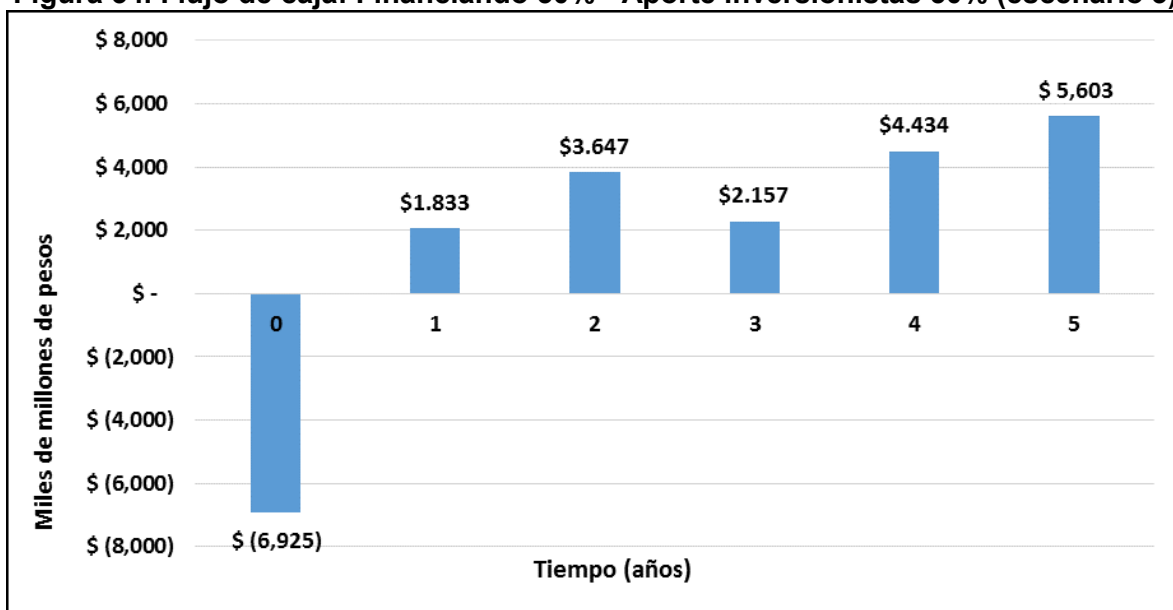
**Tabla 83. Flujo de caja neto de la empresa (financiación 50%)**

<b>FLUJO DE CAJA Financiando 50% - Aporte inversionistas 50%</b> (Expresado en miles de pesos)			
<b>PERIOD O</b>	<b>INGRESOS (\$)</b>	<b>EGRESOS (\$)</b>	<b>FLUJO DE CAJA NETO (\$)</b>
0	6.925.000	-13.850.000	-6.924.900
1	9.864.000	-8.030.700	1.833.313
2	13.956.000	-10.309.000	3.650.000
3	11.106.000	-8.950.000	2.160.000
4	15.713.000	-11.280.000	4.434.000
5	12.505.000	-6.901.400	5.603.450

<b>VPN</b>	\$ 4.879.270
<b>TIR</b>	34.3%
<b>WACC</b>	12,8%

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 34. Flujo de caja: Financiando 50% - Aporte inversionistas 50% (escenario 3)**



Fuente: Elaboración Propia.

Al realizar la evaluación del flujo de caja de la empresa con financiación del 50%, se determina que el VPN del proyecto es de \$4.879.270.000 y la TIR de 34.3%, calculados con una WACC de 12,8%.

### 8.1.1 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

En el siguiente numeral se realiza el análisis de sensibilidad y patrones de comportamiento al variar los principales parámetros y su probabilidad de ocurrencia, y tener mayor claridad en el momento de toma de decisión por parte del inversionista.

El análisis de sensibilidad tiene como objetivo identificar las variables críticas para el proyecto, y cuál de ellas puede generar cambios en la decisión de viabilidad en este, para lo cual se realizó el análisis de sensibilidad aplicado a tres variables definidas como críticas por su grado de importancia y peso en el proyecto.

En este análisis se presenta la variabilidad con aumento y disminución del 5% en los siguientes parámetros de mayor peso y afectación en el flujo de caja del proyecto:

- **Cantidad de apartamentos vendidos.** La sensibilidad en esta variable presenta mayor peso, ya que afecta directamente en el ingreso al flujo de caja, y puede dar como resultado la no viabilidad del proyecto por contar con indicadores de evaluación <0.
- **Costo del terreno (inversión).** Este indicador tiene afectación directa a los egresos del flujo de caja. Si se presenta un 5% de reducción en sus costos, presenta mayor rentabilidad al proyecto.
- **Costos directos.** Esta variable refiere al aumento y disminución en los costos de los materiales usados para la estructura de cada torre de viviendas.

En la Tabla 84 se presenta el resumen respecto a la variación de los parámetros analizados.

**Tabla 84. Resumen Variación en parámetros evaluados**

PARÁMETRO EVALUADO	VARIACIÓN (%)	RESULTADO INDICADORES DE EVALUACIÓN (Expresado en miles de pesos)	
		VPN (\$)	TIR (%)
Cantidad de aptos vendidos	-5	1.598.690	20,4
	0	4.879.265	34,3
	5	5.835.702	39,3
Costo de terreno (inversión)	-5	5.912.696	39,9
	0	4.879.265	34,3
	5	4.690.711	32,9
Costos directos (Estructura)	-5	5.922.772	39,0
	0	4.879.265	34,3
	5	4.780.000	34,2

Fuente: Elaboración Propia.



### 8.3 CONCLUSIONES

Conforme a los resultados de los hallazgos realizados en la evaluación financiera se presentan las siguientes conclusiones:

#### 8.3.1 Parámetro e indicadores financieros

En la Tabla 85, se presenta el resumen para los tres escenarios el cálculo de la WACC, TIR y VPN.

**Tabla 85. Resumen de indicadores por escenario**

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
VPN	\$ 5.161.497.000	\$ 4.788.704.000	\$ 4.879.265
TIR	25,7%	46,8%	34.3%
WACC	12,3%	13%	12,8%

Fuente: Elaboración Propia.

Desde el punto de vista financiero y el flujo de caja, los tres escenarios son financieramente atractivos, por lo que se considera como criterio de selección el VPN de mayor valor, por lo tanto, se define el tercer escenario.

Respecto a los indicadores se puede concluir que el proyecto es viable, dado que: al realizar la evaluación del flujo de caja de la empresa en el escenario 3 con financiación del 50%, el resultado obtenido determina que el VPN del proyecto es de \$4.879.265.000 y la TIR de 34.3%, calculados con una WACC de 12,8%.

De acuerdo a lo anterior el proyecto es factible para el inversionista dado que el  $VPN > 0$ , la TIR es mayor que la WACC.

#### 8.3.2 Análisis de sensibilidad

Del análisis de sensibilidad se concluye que todos los parámetros evaluados son factibles, ya que al fluctuar las variables en un porcentaje de -5% el  $VPN > 0$ .

### 8.4 RECOMENDACIONES

Acorde a la información consolidada resultante en el capítulo de evaluación financiera, se recomienda:

- Realizar el análisis de sensibilidad para el desarrollo de proyectos en la operación del Departamento de Construcción, con el fin de identificar variaciones que afectarían el flujo de caja, balance general y estado de resultados, para prever y realizar un control de cambios mejorando la viabilidad del proyecto.
- Determinar los indicadores financieros tales como el VPN y la TIR para identificar la rentabilidad del proyecto.
- Mantener el precio por venta de apartamento, dado que una variación superior a la evaluada puede generar que el VPN sea  $<0$ .
- Realizar el análisis de sensibilidad para las variables más críticas permite identificar cambios importantes en el flujo de caja, balance general y estado de resultados, para prever y realizar un control de cambios mejorando la viabilidad del proyecto.

## 9 CONCLUSIONES GENERALES

A continuación, se presentan las principales conclusiones para el proyecto “Estudio de prefactibilidad para el montaje del Departamento de Construcción de proyectos inmobiliarios VIS y mayor a VIS para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S.”.

- El estudio de mercadeo permite establecer la viabilidad del proyecto dado que existe una necesidad por cumplir y a su vez se establece una oportunidad de negocios para la empresa Shagen Ingeniería S.A.S. con la entrada en funcionamiento del Departamento de Construcción que busca satisfacer en los próximos 5 años una demanda del 0,04%.
- El estudio técnico precisa la viabilidad operativa del proyecto generando mayor certeza en su desarrollo y puesta en marcha. Con la herramienta de análisis de alternativas se define trabajar bajo un sistema de construcción industrializado por su rendimiento, ahorro en costo y tiempo, como el tipo de proyecto inmobiliario de VIS las cuales son atractivas por contar con alta demanda en los estratos con mayor porcentaje en la ciudad de Bogotá.
- La ejecución y operación del proyecto genera impactos ambientales de carácter negativo y positivo en los componentes físico, biótico y social. Durante la ejecución del proyecto el elemento con mayor incidencia ambiental de carácter negativo es el aire por la contaminación por emisión de CO<sub>2</sub> que se origina por el desplazamiento de los empleados, el elemento suelo también se ve afectado en menor rango de importancia por la generación de residuos, el impacto de carácter positivo tiene que ver con la generación de empleo, durante la operación del proyecto los elementos suelo, agua, flora y fauna y comunidades se ven seriamente afectados por el desarrollo de las actividades, generando diferentes impactos negativos sobre el medio ambiente, al igual que en la etapa de ejecución durante la operación del proyecto también se generan un número significativo de impactos ambientales sobre las comunidades en lo que tiene que ver con la contribución al desarrollo humano (generación de empleo).
- Para la ejecución y operación del proyecto se definió un plan de manejo ambiental tendiente a establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo del proyecto.
- El estudio administrativo establece la proyección de los costos que se generarán en cuanto al personal y en cuanto a los gastos legales que implican la creación del departamento, definiendo y ajustando la estructura organizacional de Shagen Ingeniería S.A.S.

- El estudio financiero que consolida todos los supuestos, costos y beneficios de todos los estudios realizados, permite identificar el estado financiero actual del proyecto, donde se concluye que requiere de una inversión final de \$13.850 millones de pesos, la cual requiere ser apalancada y según evaluación de estudio de crédito se define financiar el 50% con la entidad Bancolombia a una tasa preferencial del 19,7%, y el 50% restante será aportado por capital del inversionista.
- En cuanto a la evaluación financiera se calcularon los indicadores de rentabilidad, donde se concluyó como mejor escenario el financiado con el 50%, y con indicadores resultantes, el VPN de \$4.880 millones de pesos y la TIR de 34,3%, calculados con una WACC de 12,8%.

Se define realizar el análisis de sensibilidad a las variables más críticas como lo son la cantidad de apartamentos vendidos, el costo del terreno y los costos directos los cuales al ser variados con el -5% y el 5% no generaron criterio de rechazo ya que todos los indicadores resultantes son positivos.

De acuerdo a lo anterior el proyecto es factible para el inversionista dado que el  $VPN > 0$ , la TIR es mayor que la WACC.

## 10 ASPECTOS ESENCIALES DE LA GERENCIA DE TRABAJO DE GRADO

### 10.1 INICIACIÓN

Dentro de los procesos de iniciación que se involucraron en el desarrollo del Trabajo de grado “Estudio de Prefactibilidad para el Montaje del Departamento de Construcción de Proyectos Inmobiliarios VIS y Mayor a VIS para la Empresa Shagen Ingeniería S.A.S en Bogotá D.C.” se destacan las siguientes actividades:

#### 10.1.1 Integración

En la fase de integración se elaboró y se aprobó la carta del proyecto (Project Charter) donde se definió:

- Director de Trabajo de grado: Estará a cargo de la Economista Edna Paola Najar.
- Fecha formal para la entrega del documento final: Será el 11 de noviembre de 2016.
- Nombramiento del Gerente de Proyecto: Ing. Civil Bibiana Sánchez Grosso, a quien se le otorgo plena autoridad y autonomía para el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

#### 10.1.2 Interesados

Para definir los interesados del Trabajo de grado, se realizó la identificación de dos grupos:

1. Los stakeholders del Trabajo de grado (Véase Tabla 86).

**Tabla 86. Descripción Stakeholders del Trabajo de grado**

DESCRIPCIÓN STAKEHOLDERS DEL TRABAJO DE GRADO		
ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
S-01	Director Trabajo Grado	Persona que brinda apoyo y guía para el seguimiento y control del Trabajo de grado
S-02	Equipo Trabajo de grado	Integrantes de grupo que desarrollarán las actividades del Trabajo de grado
S-03	Gerente del Trabajo de grado	Gestor del Trabajo de grado con responsabilidad total del planeamiento y ejecución acertada
S-04	Comité Evaluador Trabajo de grado	Personas con alta experiencia, conocimiento y competencias para aportar y guiar al desarrollo del Trabajo de grado

DESCRIPCIÓN STAKEHOLDERS DEL TRABAJO DE GRADO		
ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
S-05	Director Especialización Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos	Líder que aporta los lineamientos, cronograma y personal que aporta en el Trabajo de grado
S-06	Asesores Externos	Personas que aportan sus puntos de vista para guiar las actividades del Trabajo de grado
S-07	Familiares Equipo Trabajo de grado	Personas externas que apoyan emocionalmente al equipo de trabajo
S-08	Sponsor Shagen Ingeniería S.A.S.	El principal interesado que el Trabajo de grado se lleve a cabo
S-09	Segundo Evaluador	Persona que brinda apoyo y guía para el seguimiento y control del Trabajo de grado

Fuente: Elaboración propia

## 2. Los stakeholders del proyecto (Véase Tabla 87).

**Tabla 87. Descripción Stakeholders del Proyecto**

ID	STAKEHOLDERS	DESCRIPCIÓN
S-01	Sponsor Shagen Ingeniería S.A.S	El principal interesado que el Proyecto se lleve a cabo. Empresa dedicada actualmente a la consultoría e interventoría de proyectos de tránsito, transporte, seguridad vial y diseño geométrico
S-02	Gerente del Proyecto	Gerente del proyecto con responsabilidad total del planeamiento y ejecución acertada.
S-03	Equipo Proyecto	Integrantes de grupo que desarrollarán las actividades del proyecto
S-04	Trabajadores actuales de Shagen.	Persona que presta sus servicios retribuidos actualmente a la empresa.
S-05	Trabajadores nuevos de Shagen	Nuevo personal que entraría hacer parte de Shagen Ingeniería.
S-06	Departamento Nacional Planeación de	Departamento que Diseña y controla las políticas de desarrollo económico, social y ambiental del país
S-07	Secretaría del Hábitat	Entidad encargada de garantizar el desarrollo integral de los asentamientos y de las operaciones y actuaciones urbanas integrales.
S-08	Clientes	Personas naturales interesadas en adquirir vivienda propia
S-09	Competidores	Empresas que ofrecen en la actualidad el mismo tipo de servicio.
S-10	Proveedores	Empresas dedicadas a la comercialización y venta de insumos necesarios para el sector de la construcción.

Fuente: Elaboración propia

## **10.2 PLANEACIÓN**

Para dar inicio al proceso de planeación se realiza la elaboración y presentación del plan de gerencia el cual abarca los siguientes contenidos:

### **10.2.1 Análisis de stakeholders del Trabajo de grado**

Se realizó la clasificación de los stakeholders a través del modelo de clasificación de Poder – Interés de acuerdo con el nivel de autoridad y compromiso respectivamente, posteriormente se realizó un análisis cuantitativo que evidencia la priorización de los interesados con lo cual se definen las estrategias de tratamiento de cada uno de los stakeholders.

### **10.2.2 Documentación de requerimientos y matriz de trazabilidad**

Se realizó la descripción de los requerimientos del Trabajo de grado, que a su vez se clasificaron en:

- Requerimientos de la gerencia: los cuales están enfocados con el desarrollo gerencial del Trabajo de grado.
- Requerimientos del negocio: los cuales son referentes al producto del proyecto, los cuales se subdividieron en requerimientos funcionales y no funcionales

Una vez identificados los requerimientos se realizó la matriz de trazabilidad donde se relacionaron los requerimientos, junto con el solicitante y la trazabilidad a fin de poder hacer seguimiento durante el ciclo de vida del Trabajo de grado.

### **10.2.3 Declaración del alcance**

- **Alcance del Trabajo de grado**

Para el desarrollo del Trabajo de grado se realizó la identificación y alineación estratégica del proyecto; se desarrolló el análisis de prefactibilidad mediante la elaboración de los estudios de formulación relacionados a continuación:

- Estudios de Mercado
- Estudios Técnicos

- Estudios Ambientales
- Estudios Administrativos
- Estudios de Costo, Beneficio, Presupuesto, Inversión y Financiamiento.
- Evaluación Financiera

### 10.2.3.1 Entregables del Trabajo de grado

Para el desarrollo del Trabajo de grado se definieron unos entregables, los cuales se presentan en la Tabla 88.

**Tabla 88. Entregables del Trabajo de grado**

ETAPA	ENTREGABLE
<b>IAEP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del Proyecto</li> <li>• Planteamiento del Proyecto</li> <li>• Alineación Estratégica</li> <li>• Project Chárter</li> <li>• Identificación y Análisis de Stakeholders</li> <li>• Definición de Requerimientos</li> </ul>
<b>FORMULACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Mercados</li> <li>• Estudio Técnico</li> <li>• Estudio Administrativo</li> <li>• Estudio Ambiental</li> <li>• Estudio Financiero</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación Financiera</li> </ul>
<b>ENTREGABLES ACADÉMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INFORMES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Propuesta Trabajo de grado</li> <li>✓ Plan de Gerencia del Trabajo de grado</li> <li>✓ Informe Trabajo de grado</li> </ul> </li> <li>• <b>SUSTENTACIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustentación Propuesta</li> <li>✓ Sustentación Plan de Gerencia</li> <li>✓ Sustentación Final Trabajo de grado</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 10.2.3.2 Criterios de Aceptación

Para el desarrollo del Trabajo de grado también se definieron unos criterios de aceptación, los cuales se presentan en la Tabla 89



**Tabla 89. Criterios de aceptación del Trabajo de grado**

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
<b>ENTREGABLES</b>	<p>Efectuar el Trabajo de grado incluyendo las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IAEP</li> <li>- Formulación</li> <li>- Evaluación</li> <li>- Entregables Académicos</li> </ul>	<p>El trabajo debe cumplir con los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Norma Icontec (NTC 1486, NTC 5613, NTC 4490)</li> <li>- Artículos 47, 48, 49 y 50 del Reglamento estudiantil de Post Grados de la Escuela.</li> <li>- Cuerpo del informe final no mayor a 200 páginas</li> <li>- El informe debe tener el contenido básico de acuerdo a las guías generales para el Trabajo de grado.</li> <li>- Aprobación del Trabajo de grado por parte del director y de los integrantes del comité evaluador.</li> <li>- Cumplir con la estructura y contenido exigido por el comité evaluador.</li> <li>- Cumplir con la presentación y calidad: Facilidad de lectura y comprensión para los diferentes "stakeholders" del Proyecto, estilo, sintaxis, redacción, puntuación, ortografía, manejo de títulos, numeración, gráficos, tablas y anexos, cumplimiento de las normas aplicables.</li> <li>- La sustentación del Trabajo de grado debe cumplir con la estructura y el contenido, la pertinencia, selectividad y capacidad de síntesis del material presentado.</li> <li>- Se debe tener en la exposición buena expresión verbal y corporal, calidad de las ayudas Audiovisuales y presentación personal.</li> <li>- Argumentación y respuestas a los jurados.</li> </ul>
<b>CRONOGRAMA</b>	<p>Realizar y entregar los entregables en los plazos y fechas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con las fechas establecida de entrega.</li> <li>- Informe recibido y aprobado con la firma del Director de Proyecto.</li> </ul>
<b>PRESUPUESTO</b>	<p>Cumplir con el presupuesto estimado para el desarrollo del Trabajo de grado con una tolerancia asumida de más o menos el 5%.</p>	<p>No exceder el presupuesto estimado (teniendo en cuenta la tolerancia asumida).</p>

Fuente: Elaboración propia

### **10.2.3.3 Exclusiones**

- No se desarrollará ningún estudio adicional a los enmarcados en el alcance del Trabajo de grado.
- El estudio no contempla el montaje del Departamento de Construcción de Shagen Ingeniería S.A.S.
- El Trabajo de grado no incluye la evaluación económica.
- No se desarrollará ningún estudio a nivel de factibilidad.

### **10.2.3.4 Restricciones**

- La entrega del documento del informe de grado, deberá realizarse a más tardar el 11 de Nov de 2016.
- Se debe sustentar el Trabajo de grado a más tardar el 27 de enero de 2017.
- El informe se debe presentar de acuerdo a los lineamientos establecidos por el comité.
- No se debe exceder el presupuesto planteado desde el inicio para el desarrollo del Trabajo de grado.
- El cuerpo principal del documento no debe superar las 200 páginas. En esta extensión no se contemplan documentos anexos ni el Libro de Gerencia del Trabajo de grado.

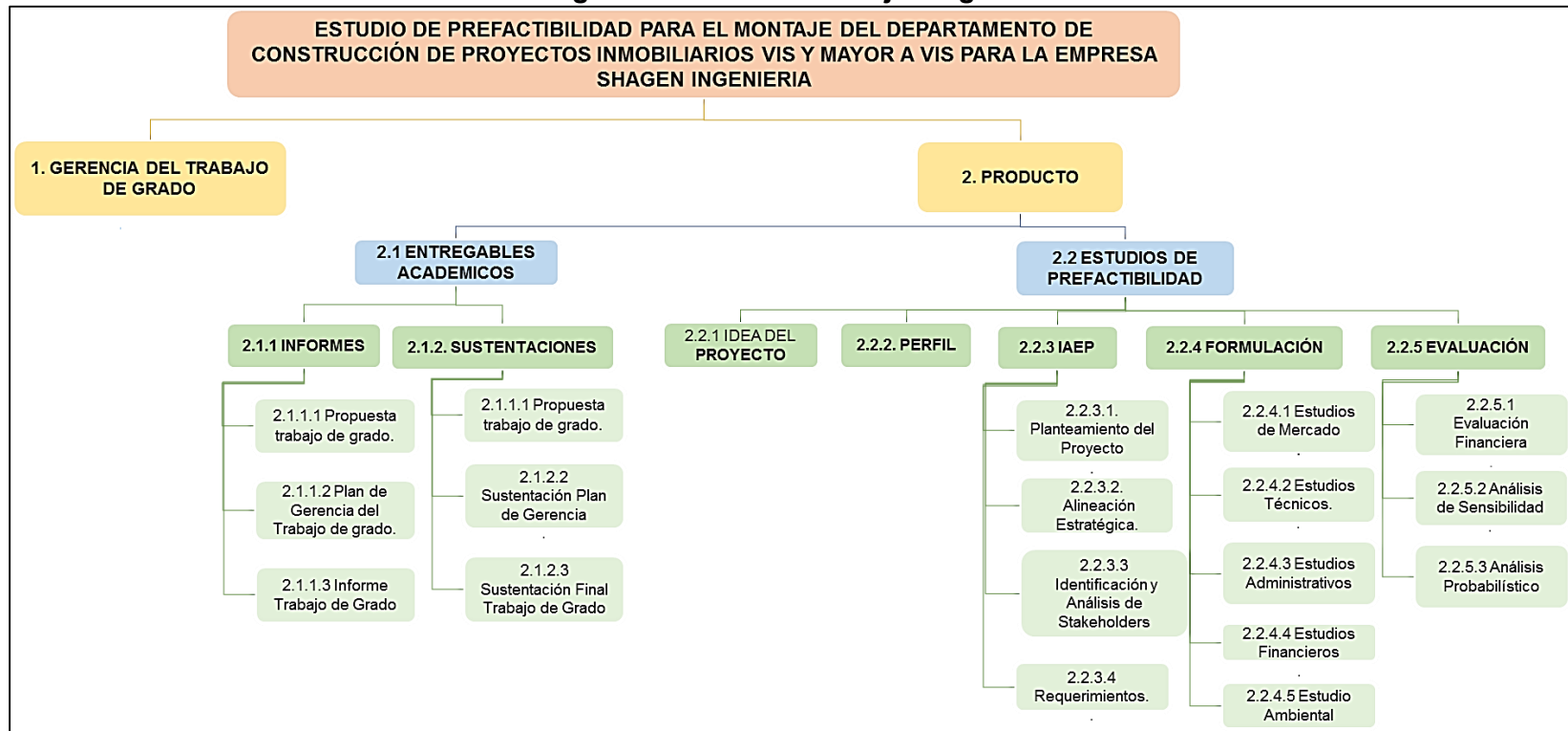
### **10.2.3.5 Supuestos**

- No habrá cambios en las fechas de entregas por parte del Comité.
- Se contará con asesoría continua del director del Trabajo de grado.
- Se contará con la información necesaria para desarrollar cada uno de los estudios propuestos.
- Los estudios a desarrollar se realizan con base en información existente.
- Los integrantes del equipo dedicarán el tiempo previsto para la realización de todas las actividades.

### **10.2.4 Work Breakdown Structure (WBS)**

En la Figura 35 se presenta la estructura de desglose del trabajo necesario para lograr el alcance del Trabajo de grado.

**Figura 35. WBS del Trabajo de grado**



Fuente: Elaboración propia

## 10.2.5 Línea base de tiempo

En la Figura 36, se presenta la Línea Base de Tiempo del Trabajo de grado, en donde se presenta el cronograma que se estableció para desarrollar el Trabajo de grado de acuerdo con los requerimientos de la unidad de proyectos para la cohorte 22.

## 10.2.6 Línea base de costo

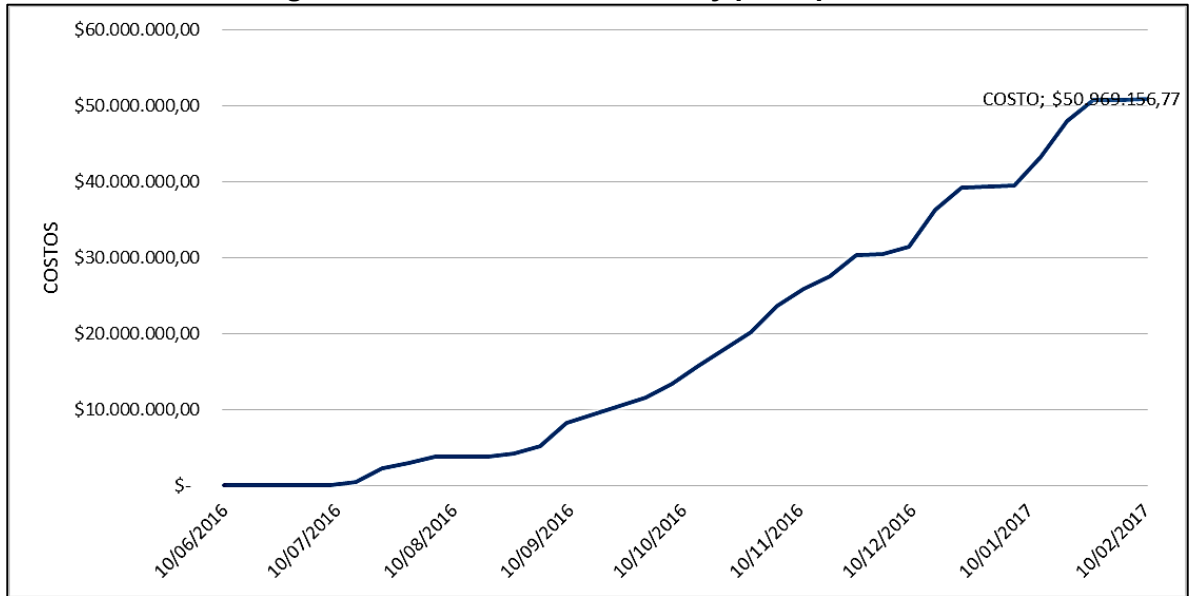
En la Figura 37, se presenta la línea Base de Costo del Trabajo de grado, donde se presenta la línea base de costos para el desarrollo del Trabajo de grado.

**Figura 36. Base de tiempo**

EDT	NOMBRE DE LA TAREA	TIPO	DURACION	COMIENZO	FIN
0	<b>Trabajo de Grado 20161118 + LINEA BASE+ CAMBIO DE FECHA</b>	Duración fija	119,43 d?	10 jun '16	10 feb '17
1	TRABAJO DE GRADO	Duración fija	119,43 d?	10 jun '16	10 feb '17
1.1	ENTREGABLES ACADEMICOS	Duración fija	112,29 d?	10 jun '16	27 ene '17
1.1.1	INFORMES	Duración fija	81,57 d?	10 jun '16	25 nov '16
1.1.1.1	Inscripción trabajo de grado	Duración fija	60 m	10 jun '16	10 jun '16
1.1.1.2	Propuesta del Trabajo de Grado	Duración fija	60 m	24 jun '16	24 jun '16
1.1.1.3	Plan de Gerencia de Trabajo de Grado	Trabajo fijo	10,17 d?	15 jul '16	05 ago '16
1.1.1.4	Informe Trabajo de Grado	Trabajo fijo	1 d	24 nov '16	25 nov '16
1.1.2	SUSTENTACIONES	Duración fija	95,07 d	15 jul '16	27 ene '17
1.1.2.1	Sustentación Propuesta	Duración fija	30 m	15 jul '16	15 jul '16
1.1.2.2	Sustentación Plan de Gerencia	Duración fija	30 m	19 ago '16	19 ago '16
1.1.2.3	Sustentación Final Trabajo de Grado	Duración fija	40 m	27 ene '17	27 ene '17
1.2	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	Duración fija	51 d?	22 ago '16	01 dic '16
1.2.1	PERFIL DEL PROYECTO	Duración fija	3,57 d?	22 ago '16	26 ago '16
1.2.1.1	Idea del Proyecto	Trabajo fijo	3,57 d?	22 ago '16	26 ago '16
1.2.2	IAEP	Duración fija	3,57 d?	29 ago '16	02 sep '16
1.2.2.1	Planteamiento del Proyecto	Trabajo fijo	0,71 d?	29 ago '16	29 ago '16
1.2.2.2	Alineación Estrategica	Trabajo fijo	0,71 d	30 ago '16	30 ago '16
1.2.2.3	Project Charter	Trabajo fijo	0,71 d	31 ago '16	31 ago '16
1.2.2.4	Identificación y Analisis de Stakeholders	Trabajo fijo	0,71 d	01 sep '16	01 sep '16
1.2.2.5	Requerimientos	Trabajo fijo	0,71 d	02 sep '16	02 sep '16
1.2.3	FORMULACIÓN	Duración fija	37,86 d?	05 sep '16	18 nov '16
1.2.3.1	Estudio de Mercados	Trabajo fijo	3,57 d	05 sep '16	09 sep '16
1.2.3.2	Estudios Técnicos	Trabajo fijo	16,43 d	05 oct '16	07 nov '16
1.2.3.3	Estudios Administrativos	Trabajo fijo	16,43 d?	05 oct '16	07 nov '16
1.2.3.4	Estudios Ambiental	Trabajo fijo	19,29 d?	05 oct '16	11 nov '16
1.2.3.5	Estudio Financiero	Trabajo fijo	9,29 d?	28 oct '16	18 nov '16
1.2.3.6	Ajuste de Productos	Trabajo fijo	37,86 d?	05 sep '16	18 nov '16
1.2.4	EVALUACIÓN	Duración fija	6 d?	21 nov '16	01 dic '16
1.2.4.1	Evaluación Financiera	Trabajo fijo	2 d?	21 nov '16	01 dic '16
1.3	AJUSTE AL IINFORME DE TRABAJO DE GRADO	Trabajo fijo	15 d?	09 dic '16	25 ene '17
1.4	ENTREGA DEFINITIVA	Trabajo fijo	0 d	09 feb '17	10 feb '17

Fuente: Elaboración propia

**Figura 37. Línea base de costos y presupuestos**



Fuente: Elaboración propia

### 10.2.7 Plan de calidad

En la Tabla 90 se presenta el plan de calidad del Trabajo de grado con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos de alcance, costo y tiempo planeado.

**Tabla 90. Plan de calidad del Trabajo de grado**

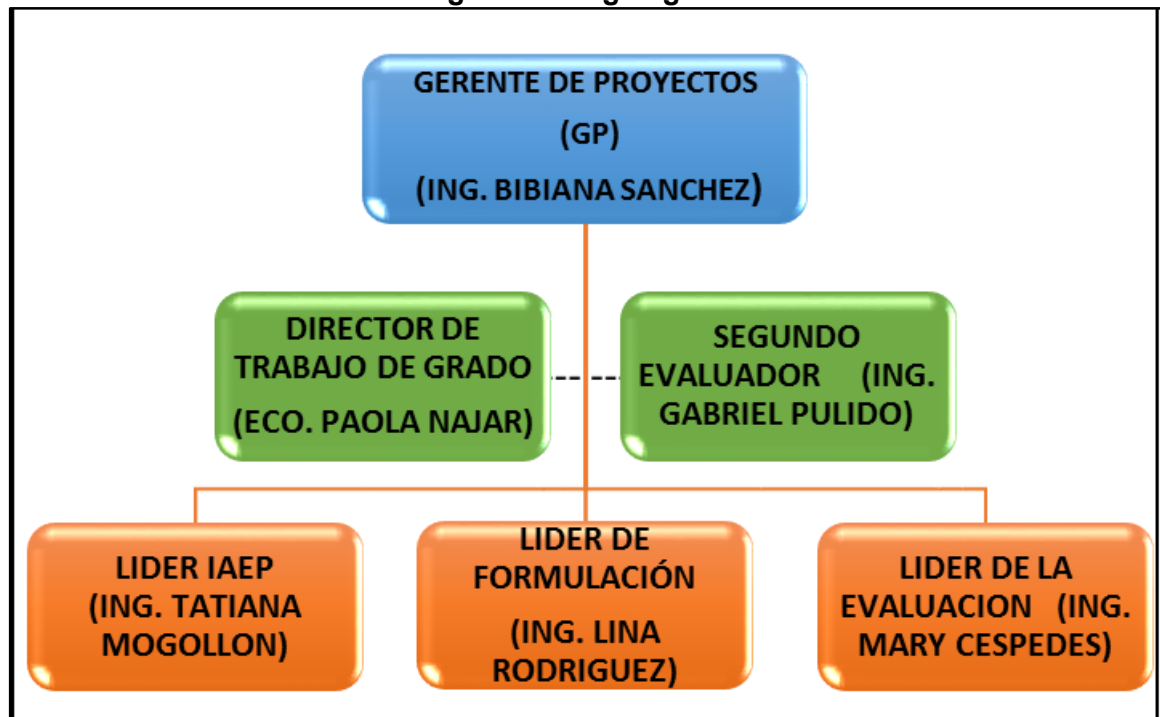
OBJETIVOS	RESPONSABLES	INDICADORES	META	FRECUENCIA
Verificar el cumplimiento de los requerimientos de alcance, costo y tiempo planeado.	Gerente del proyecto y Equipo de trabajo.	CPI= EV/AC	0.90 < CPI < 1.	Cada 15 Días
		SPI= EV/PV	0.90 < SPI < 1.	

Fuente: Elaboración propia

### 10.2.8 Organigrama

En la Figura 38 se presenta la estructura organizacional de tipo jerárquica que se definió para el desarrollo del Trabajo de grado con el fin de garantizar un adecuado manejo y control de los grupos de procesos.

Figura 38. Organigrama



Fuente: Elaboración propia

### 10.2.9 Matriz de asignación de responsabilidades

En la Tabla 91 se presenta la matriz de responsabilidad, teniendo en cuenta los paquetes de trabajo, las actividades y los responsables correspondientes

### 10.2.10 Matriz de comunicaciones

En la Tabla 92 se presenta la matriz de comunicaciones, con el fin de establecer con exactitud cómo se comunica, a través de quien, el medio y con qué periodicidad para el correcto desarrollo del Trabajo de grado.

**Tabla 91. • Matriz de asignación de responsabilidades**

PAQUETES DE TRABAJO	PAOLA NAJAR (DIRECTOR DEL TRABAJO GRADO)	GABRIEL PULIDO (SEGUNDO EVALUADOR)	COMITÉ EVALUADOR	BIBIANA SANCHEZ (GERENTE DEL PROYECTO)	TATIANA MOGOLLON (GERENTE IAEP)	LINA RODRIGUEZ (GERENTE DE FORMULACIÓN)	MARY CESPEDES (GERENTE DE LA EVALUACIÓN)
<b>ENTREGABLES ACADEMICOS</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>INFORMES</b>	-	-	-	-	-	-	-
Propuesta del Trabajo de Grado	C	C	I	R	A	A	A
Plan de Gerencia del Trabajo de Grado	C	C	I	R	A	A	A
Informe del Trabajo de Grado	C	C	I	R	A	A	A
<b>SUSTENTACIÓN</b>	-	-	-	-	-	-	-
Sustentación Propuesta	C	C	I	R	A	A	A
Sustentación Plan de Gerencia	C	C	I	R	A	A	A
Sustentación Final del Trabajo de Grado	C	C	I	R	A	A	A
<b>PREFACTIBILIDAD</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>PERFIL</b>	-	-	-	-	-	-	-
Idea del Proyecto	C	C	I	C	R	A	A
<b>IAEP</b>	-	-	-	-	-	-	-
Planteamiento del Proyecto	C	C	I	A	R	A	A
Alineación estratégica	C	C	I	A	R	A	A
Project Charter	C	C	I	A	R	A	A
Identificación y Análisis de Stakeholders	C	C	I	A	R	A	A
Requerimientos	C	C	I	A	R	A	A
<b>FORMULACIÓN</b>	-	-	-	-	-	-	-
Estudios de Mercado	C	C	I	A	A	R	A
Estudios Técnicos	C	C	I	A	A	R	A
Estudios Ambientales	C	C	I	A	A	R	A
Estudios Administrativos	C	C	I	A	A	R	A
Estudios Financiero	C	C	I	A	A	R	A
<b>EVALUACIÓN</b>	-	-	-	-	-	-	-
Evaluación Financiera	C	C	I	A	A	A	R

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 92. • Matriz de Comunicaciones**

¿QUE INFORMACIÓN SE COMUNICARÁ?	¿QUIÉN LO CREA?	¿QUIÉN LO RECOPILA?	¿A QUIÉN SE REPORTA?	MEDIO	¿DÓNDE SE ALMACENA?	¿CÓMO Y CON QUIEN SE RECUPERA?	FRECUENCIA	SEGUIMIENTO
Anexo A. Propuesta Trabajo de grado	Gerente General	Gerente Administrativo	Comité Evaluador	Escrito formal	Medio magnético y Libro de Gerencia	Servidor, back up Todo el equipo del proyecto de trabajo	Al inicio	Se realizan las correcciones emitidas por el comité.
Plan de Gestión del Proyecto	Grupo de Trabajo de grado	Grupo de Trabajo de grado	Director del Trabajo de grado, comité evaluador	Oral y Escrito formal	Medio Magnético y Libro de Gerencia	PC, back up, documento físico. Por intermedio del Gerente Administrativo	Según Programación	Se realiza video conferencia entre el director y el equipo del proyecto de grado, posteriormente se realiza sustentación frente a comité.
Informes de Avance del Proyecto	Grupo de Trabajo de grado	Gerente del Proyecto	Director de Trabajo de grado y al segundo evaluador	Oral y Escrito formal, video conferencia	Actas de reunión y libro de gerencia	PC, Back up, documento físico. Todo el equipo del proyecto de trabajo	Semanalmente o según lo acordado con el director	Semanalmente se harán video conferencias con todo el equipo del Trabajo de grado y director para dar a conocer los avances del proyecto.

Fuente: Elaboración propia



### **10.3 EJECUCIÓN**

Definidos los entregables, el costo y el tiempo determinado para el desarrollo del Trabajo de grado, se procede al desarrollo de todos los estudios de formulación y evaluación que darán alcance al estudio de prefactibilidad.

### **10.4 PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

El seguimiento y control del desarrollo del Trabajo de grado se realizó utilizando la herramienta Earned Value Management (EVM), en total se realizaron (11) informes de seguimiento con una periodicidad de aproximadamente 15 días.

Por otra parte, se realizaron reuniones del grupo de trabajo cada veinte (20) días, para cada reunión realizada se dejó como soporte un acta cuyo formato cumple con las condiciones establecidas en las guías entregadas por la Unidad de Proyectos. En total se realizaron ocho (8) reuniones, las cuales corresponden a reuniones de seguimiento y elaboración de cada uno de los entregables del Trabajo de grado, las otras reuniones corresponden a la asesoría realizada por parte de del Ing. Freddy Carreño

Adicionalmente se mantuvo un canal de comunicación continuo con la directora del Trabajo del Grado, a través de video conferencia (SKYPE) cada ocho y/o quince días para recibir retroalimentación de los entregables enviados, y comunicación escrita (Corres electrónicos y Whatsapp).

No se cumplió con la fecha acordada para la entrega del documento final para la respectiva revisión, razón por la cual fue necesario realizar una solicitud de cambio postergando la fecha quince (15) días calendario, apoyados en la fecha de aplazamiento otorgada por la Unidad de Proyectos solicitada por los estudiantes de la cohorte 22 de la especialización.

Para el control de la calidad y el alcance, se realizaron los cambios sugeridos por la directora de grado y los diferentes asesores consultados, logrando de esta forma el alcance planteado.

### **10.5 PROCESO DE CIERRE**

- **Primera Entrega del Trabajo de grado**

Se dará cumplimiento a la primera entrega del Trabajo de grado el día 25 de noviembre de 2016 de acuerdo con la modificación en el cronograma de la Unidad de Proyectos, se esperará la revisión por parte del director y del segundo evaluador.

- **Sustentación del Trabajo de grado**

Una vez se reciban las observaciones emitidas por el director del Trabajo de grado y el segundo evaluador se procederá a realizar las respectivas correcciones y de esta forma preparar la sustentación de Trabajo de grado la cual se llevará el a cabo el día 27 de enero de 2017.

- **Entrega del Documento Final del Trabajo de grado**

Luego de presentar la sustentación del Trabajo de grado, se realizarán las respectivas correcciones y se hará la entrega del documento final el día 10 de febrero de 2017.

- **Aceptación y aprobación formal del Trabajo de grado**

Una vez culminados y aprobados todos los entregables del Trabajo de grado se firmará el Acta de finalización, la cual se deberá presentar como anexo.

- **Lecciones Aprendidas**

Algunas de las lecciones aprendidas durante el desarrollo del Trabajo de grado son:

- ✓ Se considera necesario incluir en el cronograma un tiempo final en el cual se pueda efectuar una revisión global de los estudios de formulación por parte de todo el equipo del Trabajo de grado, con el fin de verificar que la información, conclusiones y recomendaciones sean coherentes antes de realizar la entrega parcial al director del Trabajo de grado.
- ✓ Las asignaciones de trabajo al equipo del Trabajo de grado deben ser del mismo peso, con el fin de evitar sobrecargas a los miembros del equipo que finalmente se reflejarán en el incumplimiento de la línea base de tiempo.
- ✓ Es importante que el gerente del proyecto cumpla con liderar y organizar el proyecto para que de esta forma se pueda cumplir el alcance establecido con calidad en el tiempo señalado y con los recursos impartidos.
- ✓ Cuando se materialicen los riesgos, es muy importante que el gerente como referente para el equipo de trabajo sepa dirigir en busca de acciones inmediatas que conlleven el proyecto a su total cumplimiento.
- ✓ Cumplir con los tiempos de entrega establecidos en el cronograma inicialmente tanto al equipo de trabajo como al director de Trabajo de grado, permitirá realizar un seguimiento permanente durante el desarrollo del Trabajo de grado, realizar ajustes si es necesario y efectuar acciones en el momento adecuado.

- ✓ Se debe hacer total uso de las asesorías de profesionales de diferentes disciplinas ofrecidas por la Unidad de Proyectos con el fin de profundizar en temas específicos y evitar confusiones que al final generarán retrasos en el cronograma.
- ✓ Mantener un canal de comunicación activo con el director de Trabajo de grado permitirá obtener mayor eficacia en los entregables asegurando la calidad de los mismos.
- ✓ Es de vital importancia que cuando se establezca el mecanismo de reuniones se consideren que en la medida de lo posible sean físicas, con el fin de que la interacción sea directa asegurando así un total entendimiento de todos los miembros del equipo.

El retraso de entregables por parte de alguno de los miembros del equipo de trabajo sin duda alguna afecta la línea base de tiempo establecido, y por ende la calidad del trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- Construdata.com. (n.d.). Retrieved from [http://www.construdata.com/Bc/Otros/Newsletter/maquinaria\\_y\\_equipo\\_normativa.asp](http://www.construdata.com/Bc/Otros/Newsletter/maquinaria_y_equipo_normativa.asp)
- Banco de la Republica. (n.d.). Política Monetaria: La estrategia de inflación objetivo en Colombia | Banco de la República (banco central de Colombia). Retrieved from <https://www.banrep.gov.co/es/politica-monetaria>
- BLOG 360° EL CONCRETO. (n.d.). Sistema de Muros de Concreto en la Construcción de Vivienda - Blog 360 grados en concreto. Retrieved from <http://blog.360gradosenconcreto.com/sistema-de-muros-de-concreto-en-la-construccion-de-vivienda/>
- Bogotá DC. (2016). SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES Delegatura de Asuntos Económicos y Contables Grupo de Estudios Económicos y Financieros. Retrieved from <http://www.portafolio.co/economia/infraestructura/alianza-reactivar-ventas-vivienda-bogota-493703>
- Bogotá tuvo el déficit de vivienda más bajo de los últimos 12 años | Portal Bogota | Bogota.gov.co. (2015). Retrieved from <http://www.bogota.gov.co/article/bogot%C3%A1-tuvo-el-d%C3%A9ficit-de-vivienda-m%C3%A1s-bajo-de-los-%C3%BAltimos-12-a%C3%B1os#>
- CAMACOL . (2009). BENEFICIOS CONSTRUCCION VIS | CAMACOL . Retrieved from <http://CAMACOL .co/internas/beneficios-construccion-vis>
- CAMACOL . (2015). Sólidas expectativas de crecimiento para la vivienda en Colombia. Retrieved from <http://www.dinero.com/economia/articulo/solidas-expectativas-crecimiento-para-vivienda-colombia/216063>
- CAMACOL Antioquia. (2015). Coordinada Urbana, 55. Retrieved from <http://CAMACOL .co/productos-servicios/coordenada-urbana-CAMACOL>
- Colombia. Superintendencia del Subsidio Familiar. (2011). *Normatividad del Subsidio Familiar*.
- Colombianas, N. (1998). NSR-98.
- COMPENSAR. (n.d.). Subsidio de Vivienda. Retrieved from [http://www.compensar.com/vivienda/Vivienda\\_Nueva/subsidio-vivienda.aspx](http://www.compensar.com/vivienda/Vivienda_Nueva/subsidio-vivienda.aspx)
- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1537 del 20 de Junio de 2012, 1–22. Retrieved from <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley153720062012.pdf>

- Construdata. (2016). ¿cómo se construye en colombia? Retrieved from [http://www.construdata.com/Bc/Otros/Archivos/como\\_se\\_construye\\_en\\_colombia.asp?Id\\_Tarea=\\_IDTAREA\\_&Email={{EMAIL}}](http://www.construdata.com/Bc/Otros/Archivos/como_se_construye_en_colombia.asp?Id_Tarea=_IDTAREA_&Email={{EMAIL}})
- Consulta de la Norma. (2009). Decreto 1779 de 2009. Retrieved from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36212>
- Decreto 0701. (2013). Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/DecretosVivienda/0701 - 2013.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. *Documento CONPES 3582 Versión Para El Congreso*, 370. Retrieved from <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3582.pdf>
- Gerencie.com. (n.d.). Activos fijos no depreciables | Gerencie.com. Retrieved from <http://www.gerencie.com/activos-fijos-no-depreciables.html>
- Inmobiliario, M. (2016). Boletín Mercado de vivienda, 2015, 7–10.
- issuu. (2009). Comparativo Sistemas Constructivos vs. FORSA by Ricardo Zambrano - issuu. Retrieved from [https://issuu.com/ricardozambrano/docs/comparativo\\_sistemas\\_constructivos\\_forsa\\_1](https://issuu.com/ricardozambrano/docs/comparativo_sistemas_constructivos_forsa_1)
- La, E. D. E., Económica, C., La, S., & Vivienda, F. D. E. (2016). Efectos de la coyuntura económica sobre la financiación de vivienda en colombia, (77).
- Metro Cuadrado. (2016). Reporte mensual del sector edificador en Bogotá y Cundinamarca. Retrieved from <http://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/bogota-registro-un-crecimiento-de-6-por-ciento-en-ventas-del-segmento-vis-2508>
- Ministerio de comercio, industria y turismo. (2013). Decreto número 0075, 1–4. Retrieved from [file:///Users/mauriciotoledo/Downloads/dec3019\\_13.pdf](file:///Users/mauriciotoledo/Downloads/dec3019_13.pdf)
- Ministerio de Trabajo. (2016). ABC Contrato de Aprendizaje. Retrieved from <http://www.mintrabajo.gov.co/movilidad-y-formacion-para-el-trabajo/abc-contrato.html>
- Ministerio de Vivienda. (n.d.). Portal Minvivienda Aspectos Generales. Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/vis-y-vip>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (n.d.). Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/>
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2015). Decreto 1077 de 2015, 2015, 688. Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077 ->

2015.pdf

ORTÍZ, W. A. G., CASTAÑEDA, R. S. H., & RAMÍREZ, J. D. M. (2015). Elaboración del estudio de pre-factibilidad para el montaje de una empresa de producción y exportación del pez arawana, 182.

Portafolio. (n.d.). Así está el panorama de la vivienda en Colombia | Finanzas | Economía | Portafolio. Retrieved from <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/panorama-vivienda-colombia-29374>

Sandra Forero Ramírez, Karen Ortega Burgos, & Carlos Fernando Rueda. (2016). Balance del mercado de vivienda nueva - Dinámica de los principales indicadores en el 2015 y panorama de la política pública para el 2016, (76), 1–15.

Secretaría Distrital, S., & Hábitat, D. E. L. (2015). Política Distrital Integral De Vivienda Y Habitat, 1–100.

Servicio de Empleo. (2016). Servicio de Empleo. Retrieved from <http://www.redempleo.gov.co/>

Sistema de Gestión Virtual de Aprendices. (n.d.). Sistema de Gestión Virtual de Aprendices. Retrieved from [http://caprendizaje.sena.edu.co/SGVA\\_Disen/pag/login.aspx](http://caprendizaje.sena.edu.co/SGVA_Disen/pag/login.aspx)

Superintendencia Financiera de Colombia. (2014). ESTABLECIMIENTOS DE CRÉDITO. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=61298&reAncha=1>

Torres Ramírez, J. E. (2012). Estudio sobre el mercado de arrendamiento de vivienda en Colombia Informe final.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. (n.d.). Lección 19. En concreto: fundido en sitio. Retrieved from [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO\\_ACADEMICO/leccion\\_19\\_en\\_concreto\\_fundido\\_en\\_sitio.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/leccion_19_en_concreto_fundido_en_sitio.html)

Urna de Cristal. (2016). Este es el nuevo programa de vivienda subsidiada para beneficiar 100 mil familias. Retrieved from <http://www.urnadecristal.gov.co/gestion-gobierno/nuevo-programa-vivienda-subsidio>

Vis, M. A. (n.d.). PROGRAMA MI CASA YA.

## **ANEXOS**

**ANEXO A**  
**ANALISIS DOFA**

<b>DEBILIDADES (D)</b>	<b>OPORTUNIDADES (O)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contar con los recursos financieros suficiente</li> <li>• No contar con el recurso humano para afrontar proyectos de construcción.</li> <li>• Poco conocimiento en el sector de la construcción de vivienda.</li> <li>• No contar con una base de experiencias aprendidas que lleven al éxito de los proyectos e identificación del riesgo de los mismos.</li> <li>• Altos costos del suelo y sub – suelo limitan la ubicación de los proyectos de vivienda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con los incentivos del gobierno se impulsa la adquisición de vivienda aumentando la demanda para estas.</li> <li>• El mercado de vivienda a nivel Cundinamarca está creciendo</li> <li>• Actualmente Bogotá y sus alrededores cuentan con incentivos apoyados por el Ministerio de Vivienda (Mi Casa Ya, Viviendas gratuitas, FRECH II).</li> <li>• Alta oferta de personal calificado y no calificado que participen en el desarrollo de proyectos de vivienda VIS y Mayor a Vis.</li> </ul>
<b>FORTALEZAS (F)</b>	<b>AMENAZAS (A)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de proyectos inmobiliarios por parte de uno de los socios de la compañía.</li> <li>• Infraestructura física adaptable para el nuevo Departamento de Construcción.</li> <li>• Contar con la capacidad de endeudamiento amplia para dar inicio a proyectos.</li> <li>• Madurez empresarial para lograr los objetivos propuestos.</li> <li>• Nuevos diseños con tendencias a ofrecer mejor calidad de vida.</li> <li>• Flexibilidad en el diseño de las viviendas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inestabilidad política del país.</li> <li>• Baja capacidad de endeudamiento para los sectores más bajos de la capital</li> <li>• Aumento en las tasas de interés.</li> <li>• Aumento de la Inflación en Colombia.</li> <li>• Devaluación de la moneda frente al dólar disminuyendo el poder adquisitivo y oportunidades de inversión.</li> <li>• Entrar a competir con empresas que ya están posicionadas en el sector de la construcción.</li> <li>• No lograr el punto de equilibrio en los proyectos.</li> <li>• Cambios en los Planes de Ordenamiento territorial que limiten las construcciones de vivienda y encarezcan el uso del suelo.</li> <li>• No contar con una rotación alta del producto del proyecto.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia



## ANEXO B

### CALCULO DE PROYECCIONES DE CONSUMO

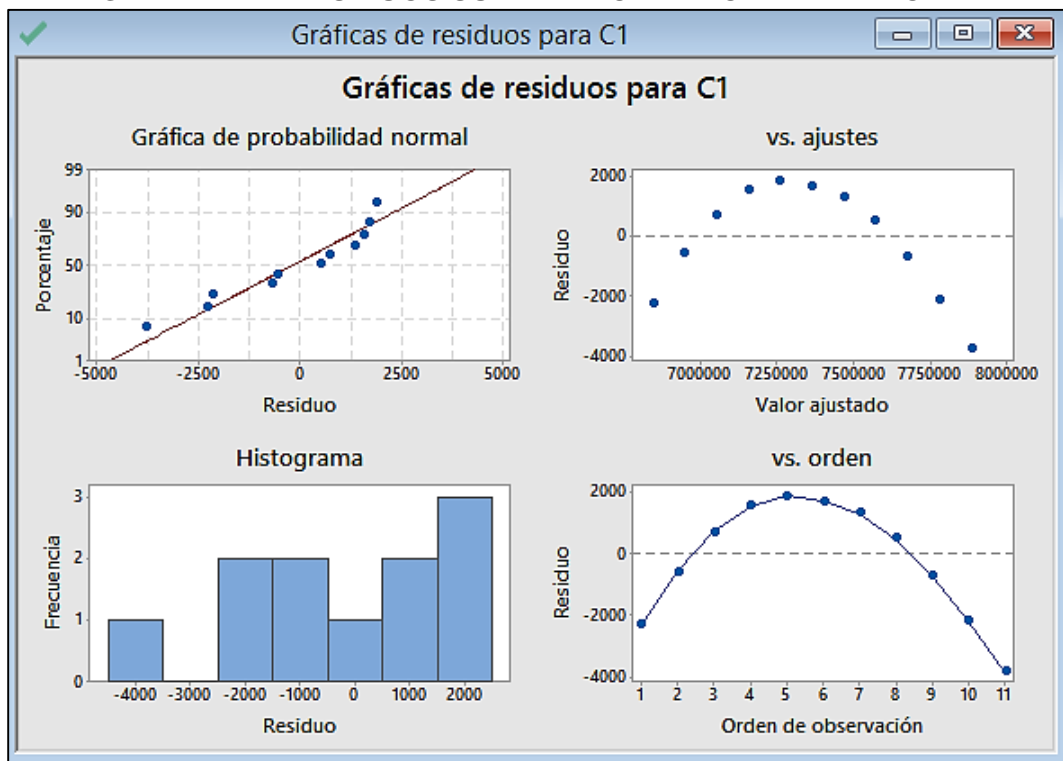
Se realiza el pronóstico a partir de programa Minitab por suavización exponencial simple

Para este método se requieren especificar 2 constantes de suavizamiento exponencial, para esto se debe especificar el parámetro Alfa y Beta con valores mayores que cero y menores que uno, donde:

- **Alfa:** Suaviza el valor de la serie en forma promedio-estacionaria, como se está presentando en la gráfica horizontal
- **Beta:** Suaviza la tendencia en forma (pendiente de los datos) entre punto y punto de la gráfica que tanto debe subir la pendiente para ajustarse a ese comportamiento

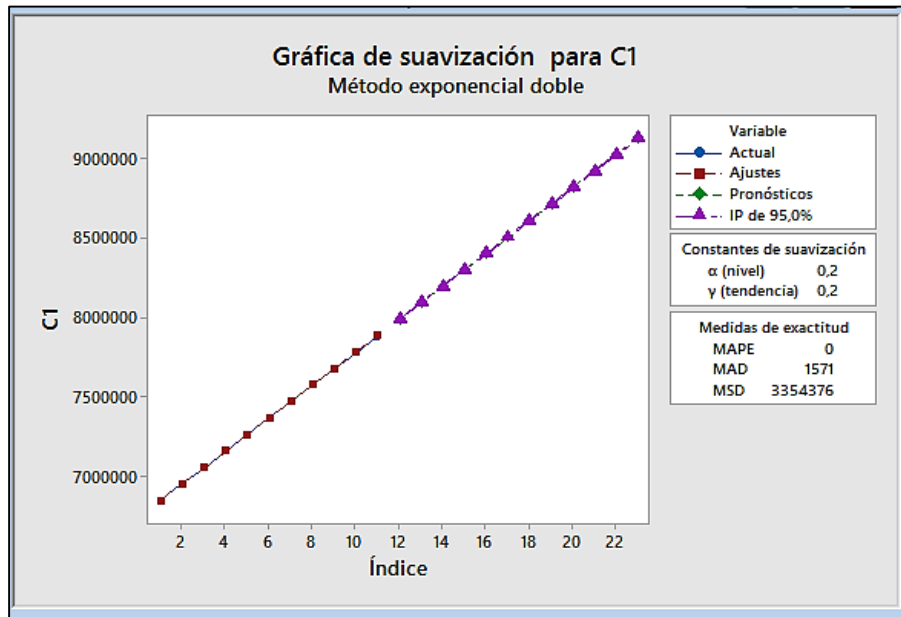
Este método solo se maneja con la información real poblacional, ya que con esta información se puede proceder a pronostica.

#### GRAFICA DE RESIDUOS SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE



Fuente: Elaboración Propia a Partir del Programa Minitab.

## GRAFICAS DE SUAVIZACIÓN



Fuente: Elaboración Propia a Partir del Programa Minitab.

### PRONOSTICOS DEMOGRAFICO SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE.

PERÍODO	AÑO	PRONÓSTICO	INFERIOR	SUPERIOR
12	2016	7985702	7981854	7989550
13	2017	8089561	8085632	8093489
14	2018	8193419	8189405	8197434
15	2019	8297278	8293171	8301384
16	2020	8176738	760738	8592738

Fuente: Elaboración Propia a Partir del Programa Minitab.

Adicionalmente por este método se realiza el análisis de los hogares por tenencia de la vivienda anualmente en Bogotá donde para estos periodos se obtuvo las siguientes proyecciones

### PRONOSTICOS HOGARES POR TENENCIA DE LA VIVIENDA ANUALMENTE EN BOGOTA.

PERÍODO	AÑO	PRONÓSTICO	INFERIOR	SUPERIOR
6	2016	2509549	2433425	2585674
7	2017	2552844	2475133	2630554
8	2018	2596138	2516719	2675556
9	2019	2639432	2558191	2720673
10	2020	2682726	2599556	2765896

Fuente: Elaboración Propia a Partir del Programa Minitab.

Esto indica que para el 2020 el 32 % de hogares podrán ser clientes potenciales de compra de vivienda es decir 2.682.726 y considerando que por cada 3 personas hay un hogar, puede estimar una demanda viable de 894.242 hogares sin vivienda. Por lo tanto, al considerar el desarrollo de un Proyecto Tipo de vivienda en los próximos cinco (5) años se suplirá un 0,04% de la demanda potencial.

## ANEXO C

### ANEXO C1 COSTOS DIRECTOS-PRESUPUESTO DE OBRA DE VIVIENDA INTERES SOCIAL (VIS)

#### MAGNETICO

### ANEXO C-2 COSTOS IN-DIRECTOS-PRESUPUESTO DE OBRA DE VIVIENDA INTERES SOCIAL (VIS)

N.	ACTIVIDAD	VR. TOTAL
<b>1</b>	<b>SERVICIOS MENSUALES</b>	
1.1	Servicio acueducto apartamento	\$ 12.240.000
1.2	Alcantarillado	\$ 8.160.000
1.2	Administración propiedad horizontal	\$ 34.680.000
1.4	Servicio energía apartamento	\$ 4.080.000
1.5	Gas	\$ 2.040.000
<b>1</b>	<b>TOTAL SERVICIOS MENSUALES</b>	<b>\$ 61.200.000</b>
<b>2</b>	<b>IMPUESTOS</b>	
2.1	Impuesto predial	\$ 127.296.000
<b>2</b>	<b>TOTAL IMPUESTOS</b>	<b>\$ 127.296.000</b>
<b>3</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>	
3.1	Gastos administrativos	\$ 357.093.432
<b>3</b>	<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>	<b>\$ 357.093.432</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### ANEXO C3 COSTOS IN-DIRECTOS-CARGOS DIFERIDOS

ACTIVOS DIFERIDOS		
N.	ACTIVIDAD	VR. TOTAL
<b>1</b>	<b>HONORARIOS</b>	
1.1	Diseño arquitectónico	\$ 150.052.054
1.2	Honorarios tramites	\$ 142.800.000
<b>1</b>	<b>TOTAL HONORARIOS</b>	<b>\$ 292.852.054</b>
<b>2</b>	<b>DERECHOS</b>	
2.1	Acueducto	\$ 55.080.000
2.2.	Cancelación hipoteca	\$ 202.068.800
2.3	Derechos Retie	\$ 16.091.520
2.4	Energía	\$ 28.560.000
2.5	Derechos gas natural	\$ 208.080.000
2.6	Gastos notariales	\$ 223.406.495
2.7	Certificado de existencia, habitabilidad y libertad	\$ 36.166.344
<b>2</b>	<b>TOTAL DERECHOS</b>	<b>\$ 769.453.159</b>
<b>3</b>	<b>LICENCIAS</b>	
3.1	Licencia de Construcción	\$ 6.176.667
<b>3</b>	<b>TOTAL IMPUESTOS</b>	<b>\$ 6.176.667</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO C-4 NOMINA PERSONAL OBRA TEMPORAL**

<b>N.</b>	<b>CARGO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
1	Secretaría	18.128.160	19.235.791	20.411.097	21.658.215	22.981.532
2	Mensajero	11.331.720	12.024.088	12.758.760	13.538.320	14.365.511
3	Maestro Estructuras	21.078.000	33.548.799	35.598.630	37.773.707	26.721.120
4	Maestro Acabados	15.090.390	27.449.851	29.127.036	30.906.698	32.795.098
5	Auxiliar Almacén	7.578.720	12.062.670	12.799.699	13.581.760	14.411.606
6	Auxiliar Torre Grúa	6.495.120	10.337.958	10.969.607	11.639.850	8.234.030
7	Plumero	6.896.160	14.635.031	15.529.231	16.478.067	17.484.877
8	Tachero	5.801.250	10.552.640	11.197.406	11.881.567	8.405.021
9	Cortador	6.083.820	12.911.083	13.699.950	14.537.017	12.854.357
10	Ejero	8.111.760	12.911.083	13.699.950	14.537.017	10.283.486
11	Herrero	10.309.200	16.408.638	17.411.206	18.475.031	13.069.237
12	Operador Grúa	14.083.440	22.415.907	23.785.519	25.238.814	22.317.422
13	Operador Elba	11.699.280	18.621.159	19.758.912	20.966.181	14.831.477
14	Operador Malacate	7.771.200	12.369.030	13.124.778	13.926.702	9.851.749
15	Operador Scrapper	8.544.960	13.600.586	14.431.581	15.313.351	10.832.664
16	Oficial	26.086.410	55.360.579	67.134.984	59.364.109	47.243.442
17	Ayudante	21.674.520	39.426.571	41.835.535	26.819.977	13.738.671
<b>TOTAL NOMINA/AÑO</b>		<b>206.764.110</b>	<b>343.871.462</b>	<b>373.273.882</b>	<b>366.636.385</b>	<b>300.421.301</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO C-5 comportamiento de venta de aptos/año (Expresado en Miles de pesos)**

<b>COMPORTAMIENTO DE VENTA DE APTOS/AÑO (Expresado en Miles de pesos)</b>					
<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
TORRE 1	3.288.000	-	-	-	-
TORRE 2	3.288.000	-	-	-	-
TORRE 3	3.288.000	-	-	-	-
TORRE 4	-	3.488.897	-	-	-
TORRE 5	-	3.488.897	-	-	-
TORRE 6	-	3.488.897	-	-	-
TORRE 7	-	3.488.897	-	-	-
TORRE 8	-	-	3.702.068	-	-
TORRE 9	-	-	3.702.068	-	-
TORRE 10	-	-	3.702.068	-	-
TORRE 11	-	-	-	3.928.265	-
TORRE 12	-	-	-	3.928.265	-
TORRE 13	-	-	-	3.928.265	-
TORRE 14	-	-	-	3.928.265	-
TORRE 15	-	-	-	-	4.168.282
TORRE 16	-	-	-	-	4.168.282
TORRE 17	-	-	-	-	4.168.282
<b>TOTAL APTO VENDIDO/AÑO</b>	<b>9.864.000</b>	<b>13.955.587</b>	<b>11.106.205</b>	<b>15.713.059</b>	<b>12.504.845</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>63.143.697</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO C-6 Análisis de sensibilidad – Variación Venta con +/-5%**

FLUJO DE CAJA 25%-75% (Expresado en miles de pesos)							
Disminución Venta (-5%)				Aumento Venta (+5%)			
PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA NETO	PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA NETO
0	11.512.749	- 15.350.332	- 3.837.583	0	11.512.749	- 15.350.332	- 3.837.583
1	9.370.800	- 9.898.644	- 527.844	1	10.357.200	- 9.898.644	458.556
2	12.607.058	- 12.260.477	346.581	2	13.934.117	- 12.260.477	1.673.640
3	10.030.295	- 11.001.946	- 971.651	3	11.086.115	- 11.001.946	84.169
4	14.276.656	- 13.443.631	833.025	4	15.779.462	- 13.443.631	2.335.831
5	11.359.003	- 7.436.258	3.922.745	5	12.554.688	- 7.436.258	5.118.430

<b>VNA</b>	-\$ 2.065.025.114
<b>TIR</b>	-1,12%
<b>TMAR</b>	15,74%

<b>VNA</b>	\$ 2.151.421.372
<b>TIR</b>	27,46%
<b>TMAR</b>	15,74%

Fuente: Elaboración Propia.

**ANEXO C-7 Análisis de sensibilidad – Variación valor lote +/-5%**

FLUJO DE CAJA 25%-75% (Expresado en miles de pesos)							
Disminución valor lote (-5%)				Aumento valor lote (+5%)			
PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA NETO	PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA NETO
0	10.937.112	- 14.582.816	- 3.645.704	0	12.088.387	- 16.117.849	- 4.029.462
1	9.864.000	- 9.677.334	186.666	1	9.864.000	- 10.119.953	- 255.953
2	13.955.587	- 12.039.167	1.916.420	2	13.955.587	- 12.481.786	1.473.801
3	11.106.205	- 10.780.636	325.569	3	11.106.205	- 11.223.256	- 117.051
4	15.713.059	- 13.222.321	2.490.738	4	15.713.059	- 13.664.941	2.048.118
5	12.504.845	- 7.436.258	5.068.588	5	12.504.845	- 7.436.258	5.068.588

<b>VNA</b>	\$ 2.528.214.141
<b>TIR</b>	30,17%
<b>TMAR</b>	15,74%

<b>VNA</b>	\$ 827.426.098
<b>TIR</b>	18,09%
<b>TMAR</b>	15,74%

Fuente: Elaboración Propia.



**ANEXO C-8 Análisis de sensibilidad – Variación costos directos +/-5%**

FLUJO DE CAJA 25%-75% (Expresado en miles de pesos)							
Disminución valor costos directos (-5%) Precios congelados				Aumento valor costos directos (+5%) precios congelados			
PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA NETO	PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	FLUJO DE CAJA NETO
0	11.512.749	- 15.350.332	- 3.837.583	0	11.512.749	- 15.350.332	- 3.837.583
1	9.864.000	- 9.758.307	105.693	1	9.864.000	- 10.038.980	- 174.980
2	13.955.587	- 12.073.362	1.882.225	2	13.955.587	- 12.447.592	1.507.996
3	11.106.205	- 10.861.610	244.595	3	11.106.205	- 11.142.282	- 36.077
4	15.713.059	- 13.256.516	2.456.543	4	15.713.059	- 13.630.746	2.082.313
5	12.504.845	- 7.295.922	5.208.924	5	12.504.845	- 7.576.594	4.928.251

<b>VNA</b>	\$ 2.236.975.325
<b>TIR</b>	27,47%
<b>TMAR</b>	15,74%

<b>VNA</b>	\$ 1.118.664.914
<b>TIR</b>	20,21%
<b>TMAR</b>	15,74%

Fuente: Elaboración Propia.

## ANEXO D

### IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA DE PRECONSTRUCCIÓN

<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN</b>													
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES PRE- CONSTRUCCIÓN										
			Estudio de suelos y levantamiento topográfico	Limpieza y descapote	Localización y replanteo	Información y divulgación	Selección y contratación de mano de obra	Cerramiento provisional	Instalación de campamento	Instalación provisional de servicios básicos	Adecuación de apartamento modelo y sala de ventas		
<b>FÍSICO</b>	<b>Suelo</b>	Pérdida de la cobertura vegetal	X	X						X	X		
		Generación de residuos sólidos y sobrantes	X	X						X	X		
		pérdida de zonas verdes	X	X									
	<b>Aire</b>	Generación de gran cantidad de material particulado en suspensión	X	X									
		Incremento en los niveles de ruido	X	X						X	X		
		Disponibilidad del recurso hídrico	X	X						X	X		
	<b>BIÓTICO</b>	<b>Flora y Fauna</b>	Afectación y volcamiento de individuo arbóreos.	X	X						X		X

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN											
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES PRE- CONSTRUCCIÓN								
			Estudio de suelos y levantamiento topográfico	Limpieza y descapote	Localización y replanteo	Información y divulgación	Selección y contratación de mano de obra	Cerramiento provisional	Instalación de campamento	Instalación provisional de servicios básicos	Adecuación de apartamento modelo y sala de ventas
		Desplazamiento de fauna característica del área.	X	X					X	X	
	<b>Paisaje</b>	Alteración del paisaje		X	X						
<b>SOCIAL</b>	<b>Comunidades</b>	Contribución al desarrollo humano					X				
		Aumento participación ciudadana			X	X					
		Ocupación del espacio público						X			
	<b>Salud y Seguridad Humana</b>	Accidentes de trabajo	X	X	X				X	X	X









## ANEXO E1

### MATRIZ DE CUANTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA PRE-CONSTRUCCIÓN

MATRIZ DE CUANTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA PRE-CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECIFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
<b>FÍSICO</b>	Suelo	Perdida de la cobertura vegetal	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	10	10	-21	-16	Medio
			Limpieza y descapote	-1	1	10	10	-21		
			Instalación de campamento	-1	1	5	5	-11		
			Instalación provisional de servicios básicos	-1	1	5	5	-11		
		Generación de residuos sólidos y sobrantes	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	5	10	-16	-15	Medio
			Limpieza y descapote	-1	1	5	5	-11		
			Instalación de campamento	-1	1	5	10	-16		
			Instalación provisional de servicios básicos	-1	1	5	10	-16		
		Perdida zonas verdes	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	5	5	-11	-14	Medio
			Limpieza y descapote	-1	1	10	5	-16		
	Aire	Generación de gran cantidad de material particulado en suspensión	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	1	1	-3	-9	Bajo
			Limpieza y descapote	-1	5	5	5	-15		
		Incremento en los niveles de ruido	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	5	5	5	-15	-11	Medio
			Limpieza y descapote	-1	5	5	5	-15		



MATRIZ DE CUANTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA PRE-CONSTRUCCIÓN											
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECIFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACION					CALIFICACION PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA	
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)			
BIOTICO			Instalación de campamento	-1	1	5	1	-7	-4	Bajo	
			Instalación provisional de servicios básicos	-1	1	5	1	-7			
	Agua	Disponibilidad del recurso hídrico	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	1	1	-3	-4	Bajo	
			Limpieza y descapote	-1	1	1	5	-7			
			Instalación de campamento	-1	1	1	1	-3			
			Instalación provisional de servicios básicos	-1	1	1	1	-3			
	BIOTICO	Flora y Fauna	Afectación y volcamiento de individuo arbóreos.	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	5	5	-11	-14	Medio
				Limpieza y descapote	-1	1	10	10	-21		
				Instalación de campamento	-1	1	5	5	-11		
				Adecuación de apartamento modelo y sala de ventas	-1	1	5	5	-11		
Flora y Fauna		Desplazamiento de fauna característica del área.	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	5	5	5	-15	-15	Medio	
			Limpieza y descapote	-1	5	5	5	-15			
			Cerramiento provisional	-1	5	5	5	-15			
			Instalación de campamento	-1	1	10	5	-16			
Paisaje		Alteración del paisaje.	Limpieza y descapote	-1	1	5	1	-7	-7	Bajo	
			Localización y replanteo	-1	1	5	1	-7			
SOCIAL	Comunidades	Contribución al desarrollo humano	Selección y contratación de mano de obra	1	5	1	10	16	17	Positivo	
		Aumento participación ciudadana	Localización y replanteo	1	5	1	10	16			
			Información y divulgación del proyecto	1	5	5	10	20			
		Ocupación del espacio público	Cerramiento provisional	-1	1	5	1	-7	-7	Bajo	

MATRIZ DE CUANTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA PRE-CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECIFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
	Salud y Seguridad Humana	Accidentes de trabajo	Estudio de suelos y levantamiento topográfico	-1	1	5	10	-16	<b>-12</b>	<b>Medio</b>
			Limpieza y descapote	-1	1	5	5	-11		
			Localización y replanteo	-1	1	5	5	-11		
			Cerramiento provisional	-1	1	5	5	-11		
			Instalación de campamento	-1	1	5	5	-11		
			Instalación provisional de servicios básicos	-1	1	5	5	-11		
			Adecuación de apartamento modelo y sala de ventas	-1	1	5	5	-11		

## ANEXO E2

### MATRIZ DE CUANTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECIFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
<b>FÍSICO</b>	<b>SUELO</b>	Modificaciones del suelo y subsuelo	Cimentaciones	-1	5	10	10	-25	<b>-25</b>	<b>Alto</b>
		Perdida de la cobertura vegetal	Cimentaciones	-1	1	5	10	-16	<b>-16</b>	<b>Medio</b>
		Generación de RCD que pueden llegar a ser dispuestos de	Cimentaciones	-1	1	5	10	-16	<b>-12</b>	<b>Medio</b>
			Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	1	5	10	-16		
		Mampostería	-1	1	5	5	-11			

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN											
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA	
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)			
		manera inadecuada	Cubierta e Impermeabilización	-1	1	5	5	-11			
			Instalación de redes húmedas, secas y especiales	-1	1	5	5	-11			
			Pañetes	-1	1	5	5	-11			
			Pisos y pintura	-1	1	5	5	-11			
			Carpintería metálica, de madera y aluminio	-1	1	5	5	-11			
			Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina	-1	1	5	5	-11			
			Obras exteriores	-1	1	5	5	-11			
			Generación de residuos sólidos biodegradables.	Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	1	5	5			-11
		Pañetes		-1	1	5	1	-7			
		Pisos y pintura		-1	1	5	1	-7			
		Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina		-1	1	5	1	-7			
		Aseo, limpieza y mantenimiento		-1	1	5	1	-7			

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
		Generación de residuos sólidos no biodegradables.	Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	1	5	1	-7	-7	Bajo
			Cubierta e Impermeabilización	-1	1	5	1	-7		
			Instalación de redes húmedas, secas y especiales	-1	1	5	1	-7		
			Pañetes	-1	1	5	1	-7		
			Pisos y pintura	-1	1	5	1	-7		
			Carpintería metálica, de madera y aluminio	-1	1	5	1	-7		
			Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina	-1	1	5	1	-7		
			Obras exteriores	-1	1	5	1	-7		
	Generación de vertimientos de sustancias peligrosas (aceites y combustibles de vehículos y maquinaria)								-10	Bajo
		Cimentaciones	-1	1	5	5	-11			
Aire	Afectaciones a la calidad del aire por		Cimentaciones	-1	1	5	5	-11	-11	Medio
			Pañetes	-1	1	5	5	-11		
			Pisos y pintura	-1	1	5	5	-11		

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
		generación de partículas y emisiones atmosféricas	Obras exteriores	-1	1	5	5	-11		
		Alteraciones en la calidad ambiental por generación de ruido	Cimentaciones	-1	1	5	5	-11	-11	Medio
	Agua	Captación del recurso hídrico	Cimentaciones	-1	5	1	5	-11	-11	Medio
			Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	5	1	5	-11		
			Mampostería	-1	5	1	5	-11		
			Cubierta e Impermeabilización	-1	5	1	5	-11		
			Instalación de redes húmedas, secas y especiales	-1	5	1	5	-11		
			Pañetes	-1	5	1	5	-11		
			Pisos y pintura	-1	5	1	5	-11		
			Carpintería metálica, de madera y aluminio	-1	5	1	5	-11		
			Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina	-1	5	1	5	-11		
			Obras exteriores	-1	5	1	5	-11		

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
			Aseo, limpieza y mantenimiento	-1	5	1	5	-11		
			Cimentaciones	-1	5	1	5	-11		
		Alteración de la calidad del agua superficial	Instalación de redes húmedas y secas	-1	5	1	5	-11	-8	Bajo
			Aseo, limpieza y mantenimiento	-1	1	1	1	-3		
		Vertimientos inadecuados con presencia de sólidos en suspensión (por nivel freático o aguas lluvia)	Cimentaciones	-1	5	5	5	-15	-15	Medio
BIÓTICO	Flora y Fauna	Desplazamiento y/o extinción de especies, poblaciones, o variedades asociadas al	Cimentaciones	-1	5	5	5	-15	-15	Medio
		suelo (fauna edáfica), o disminución de su viabilidad en niveles que aumentan su riesgo de extinción								
	Paisaje	Alteración del paisaje	Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	1	5	10	-16	-16	Medio
SOCIAL			Cimentaciones	1	5	5	10	20	20	

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
Comunidades	Comunidades	Contribución al desarrollo humano (generación de empleo)	Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	1	5	5	10	20	11	Positivo
			Mampostería	1	5	5	10	20		
			Cubierta e Impermeabilización	1	5	5	10	20		
			Instalación de redes húmedas, secas y especiales	1	5	5	10	20		
			Pañetes	1	5	5	10	20		
			Pisos y pintura	1	5	5	10	20		
			Carpintería metálica, madera y aluminio	1	5	5	10	20		
			Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina	1	5	5	10	20		
			Obras exteriores	1	5	5	10	20		
			Aseo, limpieza y mantenimiento	1	5	5	10	20		
		Generación de alteraciones del entorno que causen molestias a las personas	Cimentaciones	-1	1	5	5	-11	-9	Bajo
			Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	1	5	1	-7		
			Restricciones de tránsito	Cimentaciones Profundas	-1	5	1	1	-7	-7
		Superficiales								

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
		peatonal y vehicular	Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	5	1	1	-7		
		Cambios en la percepción de los habitantes aledaños hacia los ecosistemas y/o a su valor patrimonial	Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)	-1	5	10	5	-20	-20	Medio
	Salud y Seguridad Humana	Accidentes de trabajo	Cimentaciones	-1	1	5	5	-11	-11	Medio
Superestructuras (Columnas, Vigas y Placas)			-1	1	5	5	-11			
Mampostería			-1	1	5	5	-11			
Cubierta e Impermeabilización			-1	1	5	5	-11			
Instalación de redes húmedas, secas y especiales			-1	1	5	5	-11			
Pañetes			-1	1	5	5	-11			
Pisos y pintura			-1	1	5	5	-11			
Carpintería metálica, de madera y aluminio			-1	1	5	5	-11			
Enchapados, cerraduras, vidrios, espejos, aparatos sanitarios y de cocina			-1	1	5	5	-11			



MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA CONSTRUCCIÓN										
COMPONENTE	ELEMENTO AFECTADO	IMPACTOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARAMETRO DE CALIFICACIÓN					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ESCALA
				Carácter (+/-)	Cubrimiento (C)	Duración (D)	Magnitud (M)	Importancia (I)		
				Obras exteriores	-1	1	5	5		
Aseo, limpieza y mantenimiento	-1	1	5	5	-11					

## ANEXO F

### PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

#### Ficha Programa 1 para el seguimiento y monitoreo del recurso suelo

PROGRAMA 1	PROGRAMA PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO SUELO		
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las acciones de monitoreo para analizar la pérdida de la capa orgánica y la generación de procesos erosivos.</li> <li>• Determinar e implementar los pasos necesarios formulados para las medidas de manejo de la remoción, el manejo y disposición del material.</li> <li>• Incentivar el manejo adecuado del suelo, con el fin de conservar las características físicas y químicas intrínsecas que posea antes de su remoción.</li> <li>• Hacer monitoreo a medidas que permitan un adecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial durante las etapas del proyecto, con el fin de evitar el desarrollo de frentes erosivos y el aporte de sedimentos a los drenajes naturales.</li> </ul>		
<b>ETAPA</b>	PRE-CONSTRUCCIÓN / CONSTRUCCIÓN	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	MITIGACIÓN Y CONTROL
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificaciones del suelo y subsuelo</li> <li>• Cambio de Topografía</li> <li>• Pérdida de la cobertura vegetal</li> </ul>			
<b>MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL</b>			
<b>MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer una adecuada remoción, disposición y conservación del suelo orgánico en el área de intervención</li> <li>• Se debe conservar el material producto del descapote en condiciones óptimas, con el fin de hacer un uso eficiente del suelo removido en tareas posteriores como empradización de manera tal que las pérdidas sean minimizadas.</li> <li>• Registro de volúmenes removidos durante el desarrollo de las actividades, respaldado por su correspondiente registro fotográfico.</li> </ul>			
<b>MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes del inicio de las actividades, se debe establecer los sitios que serán usados al interior del proyecto como lugares de acopio de materiales constructivos</li> <li>• Utilizar geotextil no tejido en los sitios de acopio de material para evitar contaminación al suelo natural</li> <li>• Adquirir todo el material para la construcción en lugares autorizados para su distribución que cuenten con licencia ambiental</li> </ul>			
<b>MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación de todos los sumideros colectores de escorrentía con mallas y bandejas de recolección de sedimentos, con el fin de evitar el desarrollo de procesos erosivos, el deterioro progresivo de los suelos y el aporte de sedimentos a los drenajes naturales</li> </ul>			
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer y almacenar los materiales sobrantes en zonas autorizadas para tal fin</li> <li>• Registrar los volúmenes generados del suelo, escombros y material de excavación, que se remueven de las zonas intervenidas y los volúmenes que se disponen en las zonas autorizadas para su almacenamiento temporal y/o que son entregados a la escombrera autorizada</li> <li>• Clasificar y distribuir los materiales sobrantes en su totalidad, previo a la disposición final o para su reutilización</li> </ul>			
<b>RESPONSABLES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente Ambiental)</li> <li>• Interventoría (Residente de Interventoría, Ingeniero Ambiental)</li> </ul>			

**Programa 2 gestión integral de residuos sólidos (ordinarios, orgánicos, reciclables, escombros y peligrosos.)**

PROGRAMA 2	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (ORDINARIOS, ORGÁNICOS, RECICLABLES, ESCOMBROS Y PELIGROSOS.)		
<b>OBJETIVOS</b>	<p>Residuos Sólidos Ordinarios y Reciclables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar la generación de residuos sólidos en la obra.</li> <li>• Mejorar la manipulación de residuos sólidos generados en la obra.</li> <li>• Definir los criterios para separar los residuos y optimizar su recuperación.</li> </ul> <p>Manejo de Residuos de Construcción y Demolición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar los residuos RCD de manera adecuada.</li> <li>• Separar los residuos en la fuente y depositarlos de manera adecuada. Manejo de Residuos Peligrosos.</li> <li>• Manejar adecuadamente de Residuos Peligrosos.</li> <li>• Prevenir accidentes.</li> <li>• Evitar contingencias</li> </ul>		
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN / CONSTRUCCIÓN	TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN Y CONTROL
IMPACTOS A MANEJAR			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de RCD que pueden llegar a ser dispuestos de manera inadecuada</li> <li>• Generación de residuos sólidos biodegradables</li> <li>• Generación de residuos sólidos no biodegradables</li> <li>• Generación de vertimientos de sustancias peligrosas (aceites y combustibles de vehículos y maquinaria)</li> <li>• Generación de emisiones atmosféricas</li> </ul>			
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL			
<p><b>CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios: Son los que no requieren ningún manejo especial y pueden ser entregados a la empresa recolectora en las mismas condiciones que los residuos domésticos. Estos incluyen los generados por comidas y demás residuos producidos típicamente en las instalaciones temporales (campamentos) o en las oficinas.</li> <li>• Residuos Reciclables: Son aquellos que pueden ser reutilizados o transformados. Los materiales que comúnmente pueden reutilizar en obra o reciclar entregándolo al recuperador de la zona, son papel, cartón, plástico, vidrio y metal, siempre y cuando estén limpios y secos. Por ejemplo, cartones y papeles, siempre y cuando no sean empaques de alquitrán impregnado de humo, grasas, parafina y similares, o si están revestidos de plástico, papeles impregnados de cera, barniz, lacas o aluminios, ni papel húmedo; varillas de hierro, sobrantes del armado de la estructura de la obra hidráulica; tarros y canecas.</li> <li>• Residuos de Construcción y Demolición (RCD): Los residuos de construcción y demolición inertes (RCD) también denominados escombros, son entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sobrantes de asfalto</li> <li>✓ Sobrante de Concreto</li> <li>✓ Ladrillos</li> <li>✓ Agregados</li> </ul> </li> <li>• Residuos Peligrosos: Son aquellos que, por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos</li> </ul>			

que, sin serlo en su forma original, se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Se pueden generar entre otros los siguientes residuos peligrosos:

- ✓ Llantas usadas
- ✓ Materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas
- ✓ Envases de productos químicos
- ✓ Pinturas

#### Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios y Reciclables

El Almacenamiento de los residuos debe hacerse en tres recipientes tipo caneca plástica de 55 galones con tapa. Los recipientes deben estar rotulados con el nombre de "BASURAS" para los residuos ordinarios y "RECICLABLES" para el material reciclable.

- Las etiquetas de los recipientes: Deben contener información clara y entendible para todos, ser resistentes al agua, estar impresas en gran formato.
- Estas canecas deben ubicarse en sitios estratégicos o de mayor afluencia de personal, como son el ingreso a la obra, oficinas, campamentos de los trabajadores y zona de preparación de alimentos o restaurantes.
- Se debe capacitar a todo el personal que labora en la obra, sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en las canecas o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas.
- Identificar a las personas o empresas que estén interesadas en recibir materiales reciclables, resultantes de las actividades del proyecto para que éstas se encarguen de su recolección periódica, transporte y transformación.
- Diariamente, al finalizar la jornada, se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realicen las obras, recoger todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área.

#### Manejo de Residuos de Construcción y Demolición

- Implementar el Plan de Gestión de RCD
- Si el escombros generado es menor de 3 m, se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.
- Separar los escombros, sobrantes de concreto, morteros, cordones, tuberías, solados, de los otros residuos corrientes.
- El PVC, icopor, y otros materiales no recuperables, deben ser llevados a escombreras autorizadas.
- La madera, metales, y otros reciclables, deben ser entregados a entidades recicladoras.
- Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, a este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los escombros.
- Los escombros no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben estar apilados, bien protegidos y ubicados para evitar tropiezos y/o accidentes. Se deben proteger contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. La protección de los materiales se hace con elementos tales como plástico, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia, o mediante la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento.
- Está prohibido depositar escombros en zonas verdes o zonas de ronda hidráulica de ríos, quebradas, humedales, sus cauces y sus lechos.
- Como en las obras se genera chatarra, madera reutilizable y no reutilizable, se requiere definir acopios para cada uno de ellos, los cuales deben estar delimitados por telas e y señalizados.

#### Manejo de Residuos Peligrosos

Si durante el proyecto se genera cualquier tipo de residuo que se enmarque en la definición de residuos peligrosos (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas), sepárelo de los demás tipos de residuos (para evitar que se contaminen y crezca el volumen de residuos a manejar) y envíelos a incineración en una empresa autorizada (tener copia de la licencia ambiental).

#### RESPONSABLES

- Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente Ambiental)
- Interventoría (Residente de Interventoría, Ingeniero Ambiental)

### Ficha Programa 3 control de emisiones atmosféricas

PROGRAMA 3	CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS		
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar la generación de polvo</li> <li>• Disminuir afectaciones a la salud</li> <li>• Mitigar la alteración de la calidad del aire</li> <li>• Controlar la generación de ruido</li> </ul>		
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN / CONSTRUCCIÓN	TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN/ MITIGACIÓN Y CONTROL
IMPACTOS A MANEJAR			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectaciones a la calidad del aire por generación de partículas y emisiones atmosféricas</li> <li>• Alteraciones en la calidad ambiental por generación de ruido</li> <li>• Afectación de la población, Alteración del paisaje</li> <li>• Generación de alteraciones del entorno que causen molestias a las personas</li> </ul>			
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL			
<p><b>GENERACIÓN DE PARTICULAS Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los frentes de obra deben estar protegidos con poli sombra para el control del material particulado.</li> <li>• Siempre se deben proteger con lona o plástico, los materiales finos (arenas) para evitar la dispersión de material particulado.</li> <li>• Mantener control sobre los materiales de construcción que se encuentran en el frente de obra, manteniéndolos debidamente cubiertos y protegidos del aire y el agua.</li> <li>• Para tiempo seco se deben controlar las actividades de construcción que generan gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos 2 veces al día; realice esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en el frente de obra (que lo permitan) y que sean susceptibles de generar material particulado.</li> <li>• Se prohíbe realizar quemas a cielo abierto, en los sitios donde se adelantan las obras.</li> <li>• Asegurarse que todos los vehículos que carguen y descarguen materiales en la obra cuenten con el respectivo certificado de emisiones de gases vigente.</li> <li>• Proporcionar periódicamente mantenimiento adecuado a los equipos y maquinaria que son usados en las diferentes actividades de las obras.</li> </ul> <p><b>GENERACIÓN DE RUIDO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se requiera utilizar equipos muy sonoros, a más de 80 dB se debe trabajar solo en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo. Cuando se requiera realizar trabajos que generen ruido durante las horas de la noche es necesario tramitar el permiso de ruido nocturno (Decreto 948 de 1995).</li> <li>• Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra el uso bocinas, salvo la alarma de reversa.</li> <li>• Establezca un único horario para el cargue y descargue de materiales, con el fin de que la comunidad planee sus actividades de acuerdo a esto.</li> </ul>			
RESPONSABLES			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente Ambiental)</li> <li>• Interventoría (Residente de Interventoría, Ingeniero Ambiental)</li> </ul>			

**Ficha Programa 4 control de la contaminación de vertimientos en cuerpos de agua y redes de servicios públicos**

<b>PROGRAMA 4</b>	<b>CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE VERTIMIENTOS EN CUERPOS DE AGUA Y REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>		
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar el potencial de contaminación de fuentes naturales por vertimientos de agua residual generada en la obra.</li> </ul>		
<b>ETAPA</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MITIGACIÓN Y CONTROL</b>
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Captación del recurso hídrico</li> <li>Afectación de la calidad de agua</li> <li>Vertimientos inadecuados con presencia de sólidos en suspensión (por nivel freático o aguas lluvia).</li> </ul>			
<b>MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>No hacer vertimientos de residuos líquidos a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua.</li> <li>Para el uso eficiente del agua en las actividades propias de la obra, se propone la implementación de sistemas de recolección de aguas lluvias como insumo en las actividades del proyecto que no requieran de calidades específicas para su empleo, tales como corte de ladrillo, baterías sanitarias, humectación y lavado de llantas entre otras.</li> <li>Instalación de un sistema básico de bombeo que facilita la reutilización del posible vertimiento, minimizando así el volumen de consumo del recurso.</li> <li>Evitar el uso, tránsito o estacionamiento de equipos móviles en el lecho de las quebradas, en sitios distintos del frente de obra, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización de la interventoría.</li> <li>No eliminar el material sobrante con agua ni dirigirlo a los canales de desagüe.</li> <li>El manejo de agua superficial y la evacuación del agua subterránea hágala manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes.</li> <li>Controle las aguas subterráneas conservando el equilibrio de la humedad del suelo, evitando asentamientos del terreno y movimientos subterráneos.</li> <li>Adecuar un sitio especial para el almacenamiento de materiales lo más alejado posible del cuerpo de agua, el cual contenga un cerramiento en malla sintética que evite la dispersión del material a causa de la acción erosiva del viento y/o del agua.</li> <li>En cada frente de obra se establecerán una unidad de baño portátil por cada 15 trabajadores, además los obreros tendrán acceso al sistema sanitario del campamento. Los baños portátiles se asearán como mínimo dos veces por día, para la cual la firma especializada realizará su tratamiento de disposición de residuos, lavado y desinfección.</li> <li>Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, ésta debe realizarse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. (Se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes). En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se deberá recoger y disponer de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.</li> <li>Todos los sumideros perimetrales a la obra o que se ubiquen dentro de la construcción, deben limpiarse o realizarles mantenimiento periódico y protegerlos con geotextil o polisombra.</li> </ul>			
<b>RESPONSABLES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente Ambiental)</li> <li>Interventoría (Residente de Interventoría, Ingeniero Ambiental)</li> </ul>			

### Ficha Programa 5 para el seguimiento y monitoreo del recurso fauna y flora

PROGRAMA 5	PROGRAMA PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO FAUNA Y FLORA		
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir las acciones de prevención para evitar migraciones de especies o llegada de nuevas especies y pérdida de flora.</li> <li>• Hacer monitoreo a medidas que permitan un adecuado manejo de avifauna en proyectos de construcción</li> </ul>		
<b>ETAPA</b>	PRE-CONSTRUCCIÓN / CONSTRUCCIÓN	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	PREVENCIÓN / MITIGACIÓN Y CONTROL
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación y volcamiento de individuo arbóreos</li> <li>• Desplazamiento y/o extinción de especies, poblaciones, o variedades asociadas al suelo (fauna edáfica), o disminución de su viabilidad en niveles que aumentan su riesgo de extinción</li> <li>• Alteración del paisaje</li> </ul>			
<b>MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL</b>			
<b>MANEJO DE REMOCIÓN DE FAUNA SILVESTRE</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un control sobre la realización del ahuyentamiento en cada fase de construcción.</li> <li>• Prevenir el atropellamiento de fauna silvestre tanto en la pre-construcción como en la construcción.</li> <li>• Capacitación tanto a los operarios como a los profesionales involucrados en esta actividad, con el fin de dar a conocer el programa de manejo de fauna, las precauciones que deben tener con el manejo de las herramientas y a quién deben avisar en caso de observar o capturar individuos de fauna - manejo de avifauna.</li> </ul>			
<b>MANEJO DE REMOCION DE COBERTURA VEGETAL Y TRATAMIENTO A LA VEGETACIÓN (TALA, PODA, BLOQUEO Y TRASLADO, TRATAMIENTO INTEGRAL Y CONSERVACIÓN)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para adelantar cualquier tratamiento a la vegetación (tala, poda, bloqueo y traslado, tratamiento integral y conservación), se deben seguir los lineamientos definidos por el Jardín Botánico de Bogotá y la Secretaría Distrital de Ambiente, y contar previamente con el permiso de la autoridad ambiental competente.</li> <li>• Implementar las medidas de protección correspondientes a los individuos arbóreos y arbustivos, encaminadas a evitar daños mecánicos, en el sistema radicular y/o la biomasa aérea.</li> <li>• La zona circundante del árbol no podrá ser empleada para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sitios de disposición final de RCD</li> <li>- Sitio de para el lavado de la maquinaria o el equipo usado al interior de la obra, las cuales conlleven al endurecimiento del suelo</li> <li>- Sitio de acopio temporal</li> </ul> </li> <li>• Por ningún motivo, los individuos arbóreos podrán ser usados como elementos del proyecto en ejecución, es decir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No deberán tener publicidad</li> <li>- No podrán ser usados como cerramiento</li> <li>- No podrán ser usados como apoyo a</li> </ul> </li> <li>• Realizar compensación forestal</li> </ul>			
<b>MANEJO PAISAJISTICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar actividades y/o factores que alteren el paisaje del área de influencia del proyecto, mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación adecuada de Publicidad</li> <li>- Exterior visual, de acuerdo a lo establecido con la norma</li> <li>- Mitigación de material particulado</li> <li>- Disposición adecuada de RCD</li> <li>- Limpieza de las vías que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto</li> <li>- Mantenimiento del cerramiento, entre otros</li> </ul> </li> </ul>			
<b>RESPONSABLES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente Ambiental)</li> </ul>			

- Interventoría (Residente de Interventoría, Ingeniero Ambiental)

### Ficha Programa 6 responsabilidad social

PROGRAMA 6	PROGRAMA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL		
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar cualquier tipo de conflicto con la población asentada en el área de influencia directa del proyecto</li> <li>• Implementar actividades de acercamiento, información y protección a la población afectada</li> </ul>		
<b>ETAPA</b>	<b>PRE-CONSTRUCCIÓN / CONSTRUCCIÓN</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>PREVENCIÓN / MITIGACIÓN Y CONTROL</b>
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de alteraciones del entorno que causen molestias a las personas</li> <li>• Restricciones de tránsito peatonal y vehicular</li> <li>• Cambios en la percepción de los habitantes aledaños hacia los ecosistemas y/o a su valor patrimonial</li> </ul>			
<b>MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL</b>			
<b>COMUNICACIÓN SOBRE EL PROYECTO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir sitios de atención al ciudadano que permita establecer lazos de confianza, brindar información de manera oportuna y adelantar reuniones con la comunidad mediante actas.</li> <li>• Implementar estrategias informativas y divulgativas con la descripción del proyecto (tipo, duración, horarios, entre otros), mediante volantes, afiches y/o el mecanismo que se estime pertinente por el ejecutor.</li> <li>• Instalación de las vallas de obra que cumplan con las especificaciones establecidas en la norma.</li> <li>• Jornadas de capacitación para los empleados, contratistas y subcontratistas vinculados a la obra, en los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características generales del proyecto: tiempo de duración, manejo con la comunidad, línea de quejas y reclamos, el Plan de Manejo de Tráfico (PMT), entre otros</li> <li>- Aspectos ambientales que conduzcan a la generación de una cultura de manejo responsable de los recursos naturales (suelo, aire, flora, fauna, paisaje y agua, entre otros), dentro y fuera del proyecto)</li> <li>- Manejo integral de residuos sólidos (como separación en la fuente, manejo y disposición adecuados de los RCD), mitigación de emisiones de material particulado y manejo eficiente del agua</li> <li>- Socializar el plan de gestión de RCD ante el personal vinculado al proyecto</li> </ul> </li> </ul>			
<b>MANEJO DEL FLUJO VEHICULAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar El Plan de Manejo de Tráfico (PMT), el cual debe cumplir el objetivo de mantener o mejorar la velocidad de la circulación vehicular, con el fin de evitar la densificación y/o concentración de las emisiones, como también el malestar a terceros dentro del área de influencia.</li> <li>• implementar la señalización de seguridad industrial correspondiente. Todos los elementos de señalización deben permanecer limpios y debidamente instalados para que cumplan su función.</li> </ul>			
<b>MANEJO DEL FLUJO PEATONAL</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir senderos para uso peatonal con un ancho tal que el tráfico peatonal normal no sufra congestiones; los senderos peatonales no podrán ser ocupados por las labores de la obra, incluidas las de cargue y descargue ni el acopio temporal de materiales.</li> <li>• Las obras en espacio público deben realizar cerramientos, buscando el bienestar y la seguridad de los transeúntes.</li> <li>• Señalizar los accesos y el perímetro de la obra de manera que sean claramente visibles, identificables y que permitan la orientación clara a los peatones.</li> <li>• Cuando se requiera que el material transportado por la grúa se desplace temporalmente sobre espacio público, el ejecutor deberá contar con la señalización visual y auditiva, y con los operarios que den anuncio a los conductores o peatones, con el fin de prevenir accidentes por riesgo de desprendimiento de los elementos o materiales transportados por la misma.</li> </ul>			



**MANEJO DEL RUIDO**

- Realizar reuniones periódicas con la comunidad del área de influencia directa e indirecta, con el fin de conciliar entre ellos: horarios de trabajo; ubicar los factores generadores de ruido alejados del cerramiento que limita la obra con el espacio público; aislar las áreas de corte y de otras actividades propias de la obra que generen ruido, mediante la construcción de estructuras temporales que mitiguen estas emisiones.

**RESPONSABLES**

- Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente Ambiental)
- Interventoría (Residente de Interventoría, Ingeniero Ambiental)

### Ficha Programa 7 seguridad y salud ocupacional

PROGRAMA 7	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de seguridad y salud ocupacional en actividades que van encaminadas a la prevención de ocurrencia de los riesgos ocasionados en el ambiente laboral.</li> </ul>		
<b>ETAPA</b>	Pre-construcción / Construcción	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención / Mitigación y Control
IMPACTOS A MANEJAR			
<p>Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes de trabajo</li> </ul>			
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se podrá iniciar ningún trabajo en ninguna área o con ningún equipo sin recibir previamente información de los riesgos existentes, utilización de EPPS (casco, botas, tapa oídos, gafas y guantes de seguridad, entre otros) y el consentimiento de la persona a cargo.</li> <li>• Se deberá reportar de manera inmediata todas las lesiones e incidentes a los supervisores de obra sin importar la magnitud de los mismos.</li> <li>• Cualquier tipo de lesión ocasionada deberá ser examinada o tratada en instalaciones médicas apropiadas, además deberán ser registradas para analizar las causas de las mismas.</li> <li>• Realizar eventos de capacitación en seguridad y salud ocupacional.</li> <li>• Para cada tipo de trabajo, deberán utilizarse equipo y herramientas apropiadas y en buen estado.</li> <li>• Todos los trabajadores deberán estar afiliados al sistema de seguridad social y administradora de riesgos laborales (ARL).</li> <li>• Todas las áreas de trabajo deberán permanecer limpias, ordenadas y en buenas condiciones.</li> </ul>			
RESPONSABLES			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Obra (Director de Obra, Ingeniero Residente, Supervisor HSEQ)</li> <li>• Interventoría (Residente de Interventoría)</li> </ul>			







## ANEXO G - 2 SALARIO DE PERSONAL

	CARGO	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL MESES	TOTALES AÑO 1	
1	Gerente de Proyectos	\$ 8,000,000,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 96,000,000,00	
2	Director de Obra	\$ 6,000,000,00					1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 54,000,000,00	
3	Coordinador de Obra	\$ 4,200,000,00					1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 37,800,000,00	
4	Residente de Obra	\$ 3,500,000,00						1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 28,000,000,00	
												1	1	1	1	1	5	\$ 17,500,000,00
5	Profesional de Costos	\$ 3,000,000,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 36,000,000,00	
6	Jefe de Almacén	\$ 1,650,000,00					1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 14,850,000,00	
7	Auxiliar de Recursos Humanos	\$ 1,400,000,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,800,000,00	
8	Auxiliar Administrativo	\$ 900,000,00	\$ 77,700,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 11,732,400,00	
9	Almacenista	\$ 1,000,000,00	\$ 77,700,00					1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 8,621,600,00	
10	Director al Servicio al Cliente	\$ 3,500,000,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 42,000,000,00	
11	Asesor Comercial (Basico)	\$ 1,200,000,00	\$ 77,700,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 15,332,400,00	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 15,332,400,00	
												1	1	1	1	1	5	\$ 6,388,500,00
												1	1	1	1	1	5	\$ 6,388,500,00
12	Residente de Postventas	\$ 2,500,000,00													0	\$ -		
13	Abogado	\$ 1,800,000,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 21,600,000,00	
14	Profesional de Calidad	\$ 3,000,000,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 36,000,000,00	
15	Auxiliar de Calidad	\$ 1,500,000,00								1	1	1	1	1	1	6	\$ 9,000,000,00	
<b>TOTAL AÑO 1</b>																<b>\$ 473,345,800,00</b>		

	CARGO	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	TOTAL	TOTALES AÑO 2	
1	Gerente de Proyectos	\$ 8,488,800,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 101,865,600,00	
2	Director de Obra	\$ 6,366,600,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 76,399,200,00	
3	Coordinador de Obra	\$ 4,456,620,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 53,479,440,00	
4	Residente de Obra	\$ 3,713,850,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00
5	Profesional de Costos	\$ 3,183,300,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 38,199,600,00	
										1	1	1	1	1	1	6	\$ 19,099,800,00	
6	Jefe de Almacen	\$ 1,750,815,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 21,009,780,00	
7	Auxiliar de Recursos Humanos	\$ 1,485,540,00	\$ 82,447,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 17,826,480,00	
8	Auxiliar Administrativo	\$ 954,990,00	\$ 82,447,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 12,449,249,64	
9	Almacenista	\$ 1,061,100,00	\$ 82,447,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 13,722,569,64	
10	Director al Servicio al Cliente	\$ 3,713,850,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00	
11	Asesor Comercial (Basico)	\$ 1,273,320,00	\$ 82,447,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
12	Residente de Postventas	\$ 2,652,750,00								1	1	1	1	1	6	\$ 15,916,500,00		
													1	1	1	3	\$ 7,958,250,00	
13	Abogado	\$ 1,909,980,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 22,919,760,00	
14	Profesional de Calidad	\$ 3,183,300,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 38,199,600,00	
15	Auxiliar de Calidad	\$ 1,591,650,00		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 19,099,800,00	
<b>TOTAL AÑO 2</b>																<b>\$ 656,921,067,84</b>		

	CARGO	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	TOTAL	TOTALES AÑO 3	
1	Gerente de Proyectos	\$ 9,007,465,68		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 108,089,588,16	
2	Director de Obra	\$ 6,755,599,26		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 76,399,200,00	
3	Coordinador de Obra	\$ 4,728,919,48		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 53,479,440,00	
4	Residente de Obra	\$ 3,940,766,24		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00
5	Profesional de Costos	\$ 3,377,799,63		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 40,533,595,56	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 40,533,595,56
6	Jefe de Almacen	\$ 1,857,789,80		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 22,293,477,56	
7	Auxiliar de Recursos Humanos	\$ 1,576,306,49	\$ 87,485,01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 22,293,477,56	
8	Auxiliar Administrativo	\$ 1,013,339,89	\$ 87,485,01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 18,915,677,93	
9	Almacenista	\$ 1,125,933,21	\$ 87,485,01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 13,722,569,64	
10	Director al Servicio al Cliente	\$ 3,940,766,24		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 47,289,194,82	
11	Asesor Comercial (Basico)	\$ 1,351,119,85	\$ 87,485,01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
12	Residente de Postventas	\$ 2,814,833,03		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 31,833,000,00	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 31,833,000,00	
13	Abogado	\$ 2,026,679,78		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 24,320,157,34	
14	Profesional de Calidad	\$ 3,377,799,63		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 40,533,595,56	
15	Auxiliar de Calidad	\$ 1,688,899,82		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 20,266,797,78	
<b>TOTAL AÑO 3</b>																<b>\$ 746,545,606,02</b>		



	CARGO	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL	TOTALES AÑO 3	
1	Gerente de Proyectos	\$ 9,557,821,83		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 114,693,862,00	
2	Director de Obra	\$ 7,168,366,37		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 76,399,200,00	
3	Coordinador de Obra	\$ 5,017,856,46		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 53,479,440,00	
4	Residente de Obra	\$ 4,181,547,05		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00
5	Profesional de Costos	\$ 3,584,183,19		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 43,010,198,25	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 43,010,198,25
6	Jefe de Almacen	\$ 1,971,300,75		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 23,655,609,04	
7	Auxiliar de Recursos Humanos	\$ 1,672,618,82	\$ 92,830,34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 23,655,609,04	
8	Auxiliar Administrativo	\$ 1,075,254,96	\$ 92,830,34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 20,071,425,85	
9	Almacenista	\$ 1,194,727,73	\$ 92,830,34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 13,722,569,64	
10	Director al Servicio al Cliente	\$ 4,181,547,05		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 50,178,564,62	
11	Asesor Comercial (Basico)	\$ 1,433,673,27	\$ 92,830,34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
12	Residente de Postventas	\$ 2,986,819,32		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 31,833,000,00	
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 31,833,000,00	
13	Abogado	\$ 2,150,509,91		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 25,806,118,95	
14	Profesional de Calidad	\$ 3,584,183,19		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 43,010,198,25	
15	Auxiliar de Calidad	\$ 1,792,091,59		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 21,505,099,12	
<b>TOTAL AÑO 4</b>																<b>\$ 770,073,331,56</b>		

	CARGO	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58	MES 59	MES 60	TOTAL	TOTALES AÑO 5
1	Gerente de Proyectos	\$ 10,141,804,75		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 121,701,656,96
2	Director de Obra	\$ 7,606,353,56		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 76,399,200,00
3	Coordinador de Obra	\$ 5,324,447,49		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 53,479,440,00
4	Residente de Obra	\$ 4,437,039,58		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 44,566,200,00
5	Profesional de Costos	\$ 3,803,176,78		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 45,638,121,36
6	Jefe de Almacen	\$ 2,091,747,23		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 25,100,966,75
7	Auxiliar de Recursos Humanos	\$ 1,774,815,83	\$ 98,502,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 25,100,966,75
8	Auxiliar Administrativo	\$ 1,140,953,03	\$ 98,502,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 21,297,789,97
9	Almacenista	\$ 1,267,725,59	\$ 98,502,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 13,722,569,64
10	Director al Servicio al Cliente	\$ 4,437,039,58		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 53,244,474,92
11	Asesor Comercial (Basico)	\$ 1,521,270,71	\$ 98,502,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,269,209,64
12	Residente de Postventas	\$ 3,169,313,98		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 31,833,000,00
13	Abogado	\$ 2,281,906,07		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 27,382,872,82
14	Profesional de Calidad	\$ 3,803,176,78		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 45,638,121,36
15	Auxiliar de Calidad	\$ 1,901,588,39		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 22,819,060,68
<b>TOTAL AÑO 5</b>																<b>\$ 640,462,860,49</b>	

## ANEZO G4 PRESTACIONES SOCIALES DEL PERSONAL

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CESANTIAS/MES	INTERESES CESANTIAS / MES	PRIMA/MES	AJUSTE PRIMA	DOTACIÓN/MES	TOTAL PRESTACIONES SOCIALES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL	TOTALES AÑO 1				
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 8,000,000,00		\$ 666,666,67	\$ 5,555,56	\$ 666,400,00	\$ 3,200,00		\$ 1,341,822,22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,101,866,67			
2	Director de Obra	30	\$ 6,000,000,00		\$ 500,000,00	\$ 4,166,67	\$ 499,800,00	\$ 2,400,00		\$ 1,006,366,67				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 9,057,300,00			
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,200,000,00		\$ 350,000,00	\$ 2,916,67	\$ 349,860,00	\$ 1,680,00		\$ 704,456,67				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 6,340,110,00			
4	Residente de Obra	30	\$ 3,500,000,00		\$ 291,666,67	\$ 2,430,56	\$ 291,550,00	\$ 1,400,00		\$ 587,047,22					1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 4,696,377,78			
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,000,000,00		\$ 250,000,00	\$ 2,083,33	\$ 249,900,00	\$ 1,200,00		\$ 503,183,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,038,200,00			
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,650,000,00		\$ 137,500,00	\$ 1,145,83	\$ 137,445,00	\$ 660,00		\$ 276,750,83				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 2,490,757,50			
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,400,000,00		\$ 116,666,67	\$ 972,22	\$ 116,620,00	\$ 560,00		\$ 234,818,89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,817,826,67			
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 900,000,00	\$ 77,700,00	\$ 81,475,00	\$ 678,96	\$ 81,442,41	\$ 391,08	\$ 45,000,00	\$ 208,987,45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,507,849,38			
9	Almacenista	30	\$ 1,000,000,00	\$ 77,700,00	\$ 89,808,33	\$ 748,40	\$ 89,772,41	\$ 431,08	\$ 45,000,00	\$ 225,760,23					1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 1,806,081,81			
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,500,000,00		\$ 291,666,67	\$ 2,430,56	\$ 291,550,00	\$ 1,400,00		\$ 587,047,22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,044,566,67			
11	Asesor Comercial (Basico)	30	\$ 1,200,000,00	\$ 77,700,00	\$ 106,475,00	\$ 887,29	\$ 106,432,41	\$ 511,08	\$ 45,000,00	\$ 259,305,78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,111,669,38				
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,111,669,38
																											1	1
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,500,000,00		\$ 208,333,33	\$ 1,736,11	\$ 208,250,00	\$ 1,000,00		\$ 419,319,44														0	\$ -			
13	Abogado	30	\$ 1,800,000,00		\$ 150,000,00	\$ 1,250,00	\$ 149,940,00	\$ 720,00		\$ 301,910,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,622,920,00			
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,000,000,00		\$ 250,000,00	\$ 2,083,33	\$ 249,900,00	\$ 1,200,00		\$ 503,183,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,038,200,00			
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,500,000,00		\$ 125,000,00	\$ 1,041,67	\$ 124,950,00	\$ 750,300,00		\$ 1,001,291,67								1	1	1	1	1	1	6	\$ 6,007,750,00			
<b>TOTAL AÑO 1</b>			<b>\$ 43,150,000,00</b>	<b>\$ 233,100,00</b>	<b>\$ 3,615,258,33</b>	<b>\$ 30,127,15</b>	<b>\$ 3,613,812,23</b>		<b>\$ 135,000,00</b>	<b>\$ 7,394,197,72</b>														<b>\$ 86,321,439,15</b>				

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CESANTIAS	INTERESES CESANTIAS	PRIMA	AJUSTE PRIMA	DOTACIÓN/MES	TOTAL PRESTACIONES SOCIALES	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	TOTAL	TOTALES AÑO 2
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 8,488,800,00		\$ 707,400,00	\$ 5,895,00	\$ 707,117,04	\$ 3,395,52		\$ 1,423,807,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 17,085,690,72
2	Director de Obra	30	\$ 6,366,600,00		\$ 530,550,00	\$ 4,421,25	\$ 530,337,78	\$ 2,546,64		\$ 1,067,855,67	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 12,814,268,04
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,456,620,00		\$ 371,385,00	\$ 3,094,88	\$ 371,236,45	\$ 1,782,65		\$ 747,498,97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,969,987,63
4	Residente de Obra	30	\$ 3,713,850,00		\$ 309,487,50	\$ 2,579,06	\$ 309,363,71	\$ 1,485,54		\$ 622,915,81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,474,989,69
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,474,989,69
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,183,300,00		\$ 265,275,00	\$ 2,210,63	\$ 265,168,89	\$ 1,273,32		\$ 533,927,84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,407,134,02
																	1	1	1	1	1	1	6	\$ 3,203,567,01
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,750,815,00		\$ 145,901,25	\$ 1,215,84	\$ 145,842,89	\$ 700,33		\$ 293,660,31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,523,923,71
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,485,540,00		\$ 123,795,00	\$ 1,031,63	\$ 123,745,48	\$ 594,22	\$ 47,750,00	\$ 296,916,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,562,995,88
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 954,990,00	\$ 82,447,47	\$ 86,453,12	\$ 720,44	\$ 86,418,54	\$ 414,97	\$ 47,750,00	\$ 221,757,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,661,084,98
9	Almacenista	30	\$ 1,061,100,00	\$ 82,447,47	\$ 95,295,62	\$ 794,13	\$ 95,257,50	\$ 457,42	\$ 47,750,00	\$ 239,554,68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,874,656,11
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,713,850,00		\$ 309,487,50	\$ 2,579,06	\$ 309,363,71	\$ 1,485,54		\$ 622,915,81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,474,989,69
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,301,798,38
11	Asesor Comercial (Basico)	30	\$ 1,273,320,00	\$ 82,447,47	\$ 112,980,62	\$ 941,51	\$ 112,935,43	\$ 542,31	\$ 47,750,00	\$ 275,149,86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,301,798,38
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,301,798,38
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,301,798,38
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,301,798,38
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,652,750,00		\$ 221,062,50	\$ 1,842,19	\$ 220,974,08	\$ 1,061,10		\$ 444,939,86							1	1	1	1	1	1	6	\$ 2,669,639,18
																							3	\$ 1,334,819,59
13	Abogado	30	\$ 1,909,980,00		\$ 159,165,00	\$ 1,326,38	\$ 159,101,33	\$ 763,99		\$ 320,356,70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,844,280,41
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,183,300,00		\$ 265,275,00	\$ 2,210,63	\$ 265,168,89	\$ 1,273,32		\$ 533,927,84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,407,134,02
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,591,650,00		\$ 132,637,50	\$ 1,105,31	\$ 132,584,45	\$ 636,66		\$ 266,963,92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,203,567,01
TOTAL AÑO 2			\$ 45,786,465,00	\$ 247,342,41	\$ 3,836,150,62	\$ 31,967,92	\$ 3,834,616,16		\$ 191,000,00	\$ 7,912,148,22														\$ 114,194,910,88

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CESANTIAS	INTERESES CESANTIAS	PRIMA	AJUSTE PRIMA	DOTACIÓN/MES	TOTAL PRESTACIONES SOCIALES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	TOTAL	TOTALES AÑO 3		
											25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			35	36
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 9,007,465,68		\$ 750,622,14	\$ 6,255,18	\$ 750,321,89	\$ 3,602,99		\$ 1,510,802,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 18,129,626,42	
2	Director de Obra	30	\$ 6,755,599,26		\$ 562,966,61	\$ 4,691,39	\$ 562,741,42	\$ 2,702,24		\$ 1,133,101,65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 13,597,219,82
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,728,919,48		\$ 394,076,62	\$ 3,283,97	\$ 393,916,99	\$ 1,891,57		\$ 793,171,16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 9,518,053,87
4	Residente de Obra	30	\$ 3,940,766,24		\$ 328,397,19	\$ 2,736,64	\$ 328,265,83	\$ 1,576,31		\$ 660,975,96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,931,711,56
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,931,711,56
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,377,799,63		\$ 281,483,30	\$ 2,345,69	\$ 281,370,71	\$ 1,351,12		\$ 566,550,83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,798,609,91
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,798,609,91
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,857,789,80		\$ 154,815,82	\$ 1,290,13	\$ 154,753,89	\$ 743,12		\$ 311,602,95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,739,235,45
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,576,306,49		\$ 131,358,87	\$ 1,094,66	\$ 131,306,33	\$ 630,52	\$ 47,750,00	\$ 312,140,39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,745,684,62
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,013,339,89	\$ 87,485,01	\$ 91,735,41	\$ 764,46	\$ 91,698,71	\$ 440,33	\$ 47,750,00	\$ 232,388,91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,788,666,97
9	Almacenista	30	\$ 1,125,933,21	\$ 87,485,01	\$ 101,118,19	\$ 842,65	\$ 101,077,74	\$ 485,37	\$ 47,750,00	\$ 251,273,94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,015,287,30
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,940,766,24		\$ 328,397,19	\$ 2,736,64	\$ 328,265,83	\$ 1,576,31		\$ 660,975,96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,931,711,56
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,468,527,96
11	Asesor Comercial (Basico)	30	\$ 1,351,119,85	\$ 87,485,01	\$ 119,883,74	\$ 999,03	\$ 119,835,79	\$ 575,44	\$ 47,750,00	\$ 289,044,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,468,527,96
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,468,527,96
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,468,527,96
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,468,527,96
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,814,833,03		\$ 234,569,42	\$ 1,954,75	\$ 234,475,59	\$ 1,125,93		\$ 472,125,69	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,665,508,26
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,665,508,26
13	Abogado	30	\$ 2,026,679,78		\$ 168,889,98	\$ 1,407,42	\$ 168,822,43	\$ 810,67		\$ 339,930,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,079,165,95
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,377,799,63		\$ 281,483,30	\$ 2,345,69	\$ 281,370,71	\$ 1,351,12		\$ 566,550,83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,798,609,91
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,688,899,82		\$ 140,741,65	\$ 1,172,85	\$ 140,685,35	\$ 675,56		\$ 283,275,41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,399,304,95
<b>TOTAL AÑO 3</b>			<b>\$ 48,584,018,01</b>	<b>\$ 262,455,03</b>	<b>\$ 4,070,539,42</b>	<b>\$ 33,921,16</b>	<b>\$ 4,068,911,20</b>		<b>\$ 191,000,00</b>	<b>\$ 8,383,910,38</b>														<b>\$ 131,408,338,12</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CESANTIAS	INTERESES CESANTIAS	PRIMA	AJUSTE PRIMA	DOTACIÓN/MES	TOTAL PRESTACIONES SOCIALES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	TOTAL	TOTALES AÑO 4	
											37	38	39	40	41	42	43	44	45	46			47
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 9,557,821,83		\$ 796,485,15	\$ 6,637,38	\$ 796,166,56	\$ 3,823,13		\$ 1,603,112,22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 19,237,346,60
2	Director de Obra	30	\$ 7,168,366,37		\$ 597,363,86	\$ 4,978,03	\$ 597,124,92	\$ 2,867,35		\$ 1,202,334,16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 14,428,009,95
3	Coordinador de Obra	30	\$ 5,017,856,46		\$ 418,154,71	\$ 3,484,62	\$ 417,987,44	\$ 2,007,14		\$ 841,633,91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 10,099,606,96
4	Residente de Obra	30	\$ 4,181,547,05		\$ 348,462,25	\$ 2,903,85	\$ 348,322,87	\$ 1,672,62		\$ 701,361,59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,416,339,14
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,416,339,14
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,584,183,19		\$ 298,681,93	\$ 2,489,02	\$ 298,562,46	\$ 1,433,67		\$ 601,167,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,214,004,97
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,214,004,97
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,971,300,75		\$ 164,275,06	\$ 1,368,96	\$ 164,209,35	\$ 788,52		\$ 330,641,89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,967,702,74
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,672,618,82		\$ 139,384,90	\$ 1,161,54	\$ 139,329,15	\$ 669,05	\$ 47,750,00	\$ 328,294,64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,939,535,65
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,075,254,96	\$ 92,830,34	\$ 97,340,44	\$ 811,17	\$ 97,301,51	\$ 467,23	\$ 47,750,00	\$ 243,670,35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,924,044,22
9	Almacenista	30	\$ 1,194,727,73	\$ 92,830,34	\$ 107,296,51	\$ 894,14	\$ 107,253,59	\$ 515,02	\$ 47,750,00	\$ 263,709,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,164,511,05
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 4,181,547,05		\$ 348,462,25	\$ 2,903,85	\$ 348,322,87	\$ 1,672,62		\$ 701,361,59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,416,339,14
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
11	Asesor Comercial (Basico)	30	\$ 1,433,673,27	\$ 92,830,34	\$ 127,208,63	\$ 1,060,07	\$ 127,157,75	\$ 610,60	\$ 47,750,00	\$ 303,787,06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,986,819,32		\$ 248,901,61	\$ 2,074,18	\$ 248,802,05	\$ 1,194,73		\$ 500,972,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,011,670,81
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,011,670,81
13	Abogado	30	\$ 2,150,509,91		\$ 179,209,16	\$ 1,493,41	\$ 179,137,48	\$ 860,20		\$ 360,700,25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,328,402,98
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,584,183,19		\$ 298,681,93	\$ 2,489,02	\$ 298,562,46	\$ 1,433,67		\$ 601,167,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,214,004,97
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,792,051,59		\$ 149,340,97	\$ 1,244,51	\$ 149,281,23	\$ 716,84		\$ 300,583,54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,607,002,49
TOTAL AÑO 4			\$ 51,552,501,51	\$ 278,491,03	\$ 4,319,249,38	\$ 35,993,74	\$ 4,317,521,68		\$ 191,000,00	\$ 8,884,497,20													\$ 139,192,315,47

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CESANTIAS	INTERESES CESANTIAS	PRIMA	AJUSTE PRIMA	DOTACIÓN/MES	TOTAL PRESTACIONES SOCIALES	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58	MES 59	MES 60	TOTAL	TOTALES AÑO 5
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 10,141,804,75		\$ 845,150,40	\$ 7,042,92	\$ 844,812,34	\$ 4,056,72		\$ 1,701,062,37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 20,412,748,47
2	Director de Obra	30	\$ 7,606,353,56		\$ 633,862,80	\$ 5,282,19	\$ 633,609,25	\$ 3,042,54		\$ 1,275,796,78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 14,428,009,95
3	Coordinador de Obra	30	\$ 5,324,447,49		\$ 443,703,96	\$ 3,697,53	\$ 443,526,48	\$ 2,129,78		\$ 893,057,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 10,099,606,96
4	Residente de Obra	30	\$ 4,437,039,58		\$ 369,753,30	\$ 3,081,28	\$ 369,605,40	\$ 1,774,82		\$ 744,214,79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,416,339,14
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,803,176,78		\$ 316,931,40	\$ 2,641,09	\$ 316,804,63	\$ 1,521,27		\$ 637,898,39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,214,004,97
6	Jefe de Almacen	30	\$ 2,091,747,23		\$ 174,312,27	\$ 1,452,60	\$ 174,242,54	\$ 836,70		\$ 350,844,11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,967,702,74
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,774,815,83		\$ 147,901,32	\$ 1,232,51	\$ 147,842,16	\$ 709,93	\$ 47,750,00	\$ 345,435,92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,939,535,65
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,140,953,03	\$ 98,502,28	\$ 103,287,94	\$ 860,73	\$ 103,246,63	\$ 495,78	\$ 47,750,00	\$ 255,641,09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,924,044,22
9	Almacenista	30	\$ 1,267,725,59	\$ 98,502,28	\$ 113,852,32	\$ 948,77	\$ 113,806,78	\$ 546,49	\$ 47,750,00	\$ 276,904,36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,164,511,05
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 4,437,039,58		\$ 369,753,30	\$ 3,081,28	\$ 369,605,40	\$ 1,774,82		\$ 744,214,79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,416,339,14
11	Asesor Comercial (Basico)	30	\$ 1,521,270,71	\$ 98,502,28	\$ 134,981,08	\$ 1,124,84	\$ 134,927,09	\$ 647,91	\$ 47,750,00	\$ 319,430,92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,645,444,72
12	Residente de Postventas	30	\$ 3,169,313,98		\$ 264,109,50	\$ 2,200,91	\$ 264,003,85	\$ 1,267,73		\$ 531,581,99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,011,670,81
13	Abogado	30	\$ 2,281,906,07		\$ 190,158,84	\$ 1,584,66	\$ 190,082,78	\$ 912,76		\$ 382,739,03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,328,402,98
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,803,176,78		\$ 316,931,40	\$ 2,641,09	\$ 316,804,63	\$ 1,521,27		\$ 637,898,39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,214,004,97
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,901,588,39		\$ 158,465,70	\$ 1,320,55	\$ 158,402,31	\$ 760,64		\$ 318,949,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,607,002,49
<b>TOTAL AÑO 5</b>			<b>\$ 54,702,359,35</b>	<b>\$ 295,506,84</b>	<b>\$ 4,583,155,52</b>	<b>\$ 38,192,96</b>	<b>\$ 4,581,322,25</b>		<b>\$ 191,000,00</b>	<b>\$ 9,415,669,88</b>														<b>\$ 111,434,812,99</b>

## ANEXO G-5VACACIONES DEL PERSONAL

CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO MES	SALARIO CALCULO VACACIONES	PROVISION VACACIONES (4,16%)	VALOR VACACIONES	AJUSTE PROVISION VACACIONES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	TOTAL	TOTALES AÑO 1
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 Gerente de Proyectos	360	\$ 8,000,000,00	\$ 4,000,000,00	\$ 332,800,00	\$ 3,993,600,00	6,400,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,000,000,00
2 Director de Obra	270	\$ 6,000,000,00	\$ 2,250,000,00	\$ 93,600,00	\$ 842,400,00	1,407,600,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 2,250,000,00
3 Coordinador de Obra	270	\$ 4,200,000,00	\$ 1,575,000,00	\$ 65,520,00	\$ 589,680,00	985,320,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 1,575,000,00
4 Residente de Obra	240	\$ 3,500,000,00	\$ 1,166,666,67	\$ 48,533,33	\$ 388,266,67	778,400,00					1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 1,166,666,67
	150	\$ 3,500,000,00	\$ 729,166,67	\$ 30,333,33	\$ 151,666,67	577,500,00							1	1	1	1	1	1	5	\$ 729,166,67
5 Profesional de Costos	360	\$ 3,000,000,00	\$ 1,500,000,00	\$ 62,400,00	\$ 748,800,00	751,200,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,500,000,00
6 Jefe de Almacen	270	\$ 1,650,000,00	\$ 618,750,00	\$ 25,740,00	\$ 231,660,00	387,090,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 618,750,00
7 Auxiliar de Recursos Humanos	360	\$ 1,400,000,00	\$ 700,000,00	\$ 29,120,00	\$ 349,440,00	350,560,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 700,000,00
8 Auxiliar Administrativo	360	\$ 900,000,00	\$ 450,000,00	\$ 18,720,00	\$ 224,640,00	225,360,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 450,000,00
9 Almacenista	240	\$ 1,000,000,00	\$ 333,333,33	\$ 13,866,67	\$ 110,933,33	222,400,00					1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 333,333,33
10 Director al Servicio al Cliente	360	\$ 3,500,000,00	\$ 1,750,000,00	\$ 72,800,00	\$ 873,600,00	876,400,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,750,000,00
	360	\$ 1,200,000,00	\$ 600,000,00	\$ 24,960,00	\$ 299,520,00	300,480,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 600,000,00
	360	\$ 1,200,000,00	\$ 600,000,00	\$ 24,960,00	\$ 299,520,00	300,480,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 600,000,00
	150	\$ 1,200,000,00	\$ 250,000,00	\$ 10,400,00	\$ 52,000,00	198,000,00								1	1	1	1	1	5	\$ 250,000,00
11 Asesor Comercial	150	\$ 1,200,000,00	\$ 250,000,00	\$ 10,400,00	\$ 52,000,00	198,000,00									1	1	1	1	5	\$ 250,000,00
	150	\$ 1,200,000,00	\$ 250,000,00	\$ 10,400,00	\$ 52,000,00	198,000,00									1	1	1	1	5	\$ 250,000,00
12 Residente de Postventas	0	\$ 2,500,000,00	\$ -	\$ -	\$ -	-													0	\$ -
13 Abogado	360	\$ 1,800,000,00	\$ 900,000,00	\$ 37,440,00	\$ 449,280,00	450,720,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 900,000,00
14 Profesional de Calidad	360	\$ 3,000,000,00	\$ 1,500,000,00	\$ 62,400,00	\$ 748,800,00	751,200,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,500,000,00
15 Auxiliar de Calidad	180	\$ 1,500,000,00	\$ 375,000,00	\$ 15,600,00	\$ 93,600,00	281,400,00								1	1	1	1	1	6	\$ 375,000,00
<b>TOTAL AÑO 1</b>		<b>\$ 50,250,000,00</b>		<b>\$ 979,593,33</b>		<b>\$ 9,048,510,00</b>														<b>\$ 19,547,916,67</b>

CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SALARIO CALCULO VACACIONES	PROVISION VACACIONES (4,16%)	VALOR VACACIONES	AJUSTE PROVISION VACACIONES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	TOTAL	TOTALES AÑO 2
							13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1 Gerente de Proyectos	360	\$ 8,488,800,00	\$ 4,244,400,00	\$ 353,134,08	\$ 4,237,608,96	6,791,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,244,400,00
2 Director de Obra	360	\$ 6,366,600,00	\$ 3,183,300,00	\$ 132,425,28	\$ 1,589,103,36	1,594,196,64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,183,300,00
3 Coordinador de Obra	360	\$ 4,456,620,00	\$ 2,228,310,00	\$ 92,697,70	\$ 1,112,372,35	1,115,937,65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,228,310,00
4 Residente de Obra	360	\$ 3,713,850,00	\$ 1,856,925,00	\$ 77,248,08	\$ 926,976,96	929,948,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,856,925,00
	360	\$ 3,713,850,00	\$ 1,856,925,00	\$ 77,248,08	\$ 926,976,96	929,948,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,856,925,00
5 Profesional de Costos	360	\$ 3,183,300,00	\$ 1,591,650,00	\$ 66,212,64	\$ 794,551,68	797,098,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,591,650,00
	180	\$ 3,183,300,00	\$ 795,825,00	\$ 33,106,32	\$ 198,637,92	597,187,08							1	1	1	1	1	1	6	\$ 795,825,00
6 Jefe de Almacen	360	\$ 1,750,815,00	\$ 875,407,50	\$ 36,416,95	\$ 437,003,42	438,404,08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 875,407,50
7 Auxiliar de Recursos Humanos	360	\$ 1,485,540,00	\$ 742,770,00	\$ 30,899,23	\$ 370,790,78	371,979,22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 742,770,00
8 Auxiliar Administrativo	360	\$ 954,990,00	\$ 477,495,00	\$ 19,863,79	\$ 238,365,50	239,129,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 477,495,00
9 Almacenista	360	\$ 1,061,100,00	\$ 530,550,00	\$ 22,070,88	\$ 264,850,56	265,699,44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 530,550,00
10 Director al Servicio al Cliente	360	\$ 3,713,850,00	\$ 1,856,925,00	\$ 77,248,08	\$ 926,976,96	929,948,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,856,925,00
	360	\$ 1,273,320,00	\$ 636,660,00	\$ 26,485,06	\$ 317,820,67	318,839,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 636,660,00
	360	\$ 1,273,320,00	\$ 636,660,00	\$ 26,485,06	\$ 317,820,67	318,839,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 636,660,00
	360	\$ 1,273,320,00	\$ 636,660,00	\$ 26,485,06	\$ 317,820,67	318,839,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 636,660,00
12 Residente de Postventas	180	\$ 2,652,750,00	\$ 663,187,50	\$ 27,588,60	\$ 165,531,60	497,655,90							1	1	1	1	1	1	6	\$ 663,187,50
	90	\$ 2,652,750,00	\$ 331,593,75	\$ 13,794,30	\$ 41,382,90	290,210,85									1	1	1	1	3	\$ 331,593,75
13 Abogado	360	\$ 1,909,980,00	\$ 954,990,00	\$ 39,727,58	\$ 476,731,01	478,258,99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 954,990,00
14 Profesional de Calidad	360	\$ 3,183,300,00	\$ 1,591,650,00	\$ 66,212,64	\$ 794,551,68	797,098,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,591,650,00
15 Auxiliar de Calidad	360	\$ 1,591,650,00	\$ 795,825,00	\$ 33,106,32	\$ 397,275,84	398,549,16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 795,825,00
<b>TOTAL AÑO 2</b>		<b>\$ 59,156,325,00</b>		<b>\$ 1,304,940,78</b>		<b>\$ 11,953,397,61</b>														<b>\$ 27,124,368,75</b>



	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SALARIO CALCULO VACACIONES	PROVISION VACACIONES (4,16%)	VALOR VACACIONES	AJUSTE PROVISION VACACIONES	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	TOTAL	TOTALES AÑO 3
1	Gerente de Proyectos	360	\$ 9,007,465,68	\$ 4,503,732,84	\$ 374,710,57	\$ 4,496,526,87	7,205,97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,503,732,84
2	Director de Obra	360	\$ 6,755,599,26	\$ 3,377,799,63	\$ 140,516,46	\$ 1,686,197,58	1,691,602,05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,377,799,63
3	Coordinador de Obra	360	\$ 4,728,919,48	\$ 2,364,459,74	\$ 98,361,53	\$ 1,180,338,30	1,184,121,44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,364,459,74
4	Residente de Obra	360	\$ 3,940,766,24	\$ 1,970,383,12	\$ 81,967,94	\$ 983,615,25	986,767,87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,970,383,12
		360	\$ 3,940,766,24	\$ 1,970,383,12	\$ 81,967,94	\$ 983,615,25	986,767,87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,970,383,12
5	Profesional de Costos	360	\$ 3,377,799,63	\$ 1,688,899,82	\$ 70,258,23	\$ 843,098,79	845,801,03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,688,899,82
		360	\$ 3,377,799,63	\$ 1,688,899,82	\$ 70,258,23	\$ 843,098,79	845,801,03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,688,899,82
6	Jefe de Almacen	360	\$ 1,857,789,80	\$ 928,894,90	\$ 38,642,03	\$ 463,704,33	465,190,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 928,894,90
7	Auxiliar de Recursos Humanos	360	\$ 1,576,306,49	\$ 788,153,25	\$ 32,787,18	\$ 393,446,10	394,707,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 788,153,25
8	Auxiliar Administrativo	360	\$ 1,013,339,89	\$ 506,669,94	\$ 21,077,47	\$ 252,929,64	253,740,31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 506,669,94
9	Almacenista	360	\$ 1,125,933,21	\$ 562,966,61	\$ 23,419,41	\$ 281,032,93	281,933,68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 562,966,61
10	Director al Servicio al Cliente	360	\$ 3,940,766,24	\$ 1,970,383,12	\$ 81,967,94	\$ 983,615,25	986,767,87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,970,383,12
11	Asesor Comercial	360	\$ 1,351,119,85	\$ 675,559,93	\$ 28,103,29	\$ 337,239,52	338,320,41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 675,559,93
		360	\$ 1,351,119,85	\$ 675,559,93	\$ 28,103,29	\$ 337,239,52	338,320,41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 675,559,93
		360	\$ 1,351,119,85	\$ 675,559,93	\$ 28,103,29	\$ 337,239,52	338,320,41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 675,559,93
		360	\$ 1,351,119,85	\$ 675,559,93	\$ 28,103,29	\$ 337,239,52	338,320,41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 675,559,93
12	Residente de Postventas	360	\$ 2,814,833,03	\$ 1,407,416,51	\$ 58,548,53	\$ 702,582,32	704,834,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,407,416,51
		360	\$ 2,814,833,03	\$ 1,407,416,51	\$ 58,548,53	\$ 702,582,32	704,834,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,407,416,51
13	Abogado	360	\$ 2,026,679,78	\$ 1,013,339,89	\$ 42,154,94	\$ 505,859,27	507,480,62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,013,339,89
14	Profesional de Calidad	360	\$ 3,377,799,63	\$ 1,688,899,82	\$ 70,258,23	\$ 843,098,79	845,801,03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,688,899,82
15	Auxiliar de Calidad	360	\$ 1,688,899,82	\$ 844,449,91	\$ 35,129,12	\$ 421,549,39	422,900,51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 844,449,91
<b>TOTAL AÑO 3</b>			<b>\$ 62,770,776,46</b>		<b>\$ 1,492,987,44</b>		<b>\$ 13,469,538,99</b>														<b>\$ 31,385,388,23</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SALARIO CALCULO VACACIONES	PROVISION VACACIONES (4,16%)	VALOR VACACIONES	AJUSTE PROVISION VACACIONES	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL	TOTALES AÑO 4
1	Gerente de Proyectos	360	\$ 9,557,821,83	\$ 4,778,910,92	\$ 397,605,39	\$ 4,771,264,66	7,646,26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,778,910,92
2	Director de Obra	360	\$ 7,168,366,37	\$ 3,584,183,19	\$ 149,102,02	\$ 1,789,224,25	1,794,958,94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,584,183,19
3	Coordinador de Obra	360	\$ 5,017,856,46	\$ 2,508,928,23	\$ 104,371,41	\$ 1,252,456,97	1,256,471,26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,508,928,23
4	Residente de Obra	360	\$ 4,181,547,05	\$ 2,090,773,53	\$ 86,976,18	\$ 1,043,714,14	1,047,059,38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,090,773,53
		360	\$ 4,181,547,05	\$ 2,090,773,53	\$ 86,976,18	\$ 1,043,714,14	1,047,059,38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,090,773,53
5	Profesional de Costos	360	\$ 3,584,183,19	\$ 1,792,091,59	\$ 74,551,01	\$ 894,612,12	897,479,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,792,091,59
		360	\$ 3,584,183,19	\$ 1,792,091,59	\$ 74,551,01	\$ 894,612,12	897,479,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,792,091,59
6	Jefe de Almacen	360	\$ 1,971,300,75	\$ 985,650,38	\$ 41,003,06	\$ 492,036,67	493,613,71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 985,650,38
7	Auxiliar de Recursos Humanos	360	\$ 1,672,618,82	\$ 836,309,41	\$ 34,790,47	\$ 417,485,66	418,823,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 836,309,41
8	Auxiliar Administrativo	360	\$ 1,075,254,96	\$ 537,627,48	\$ 22,365,30	\$ 268,383,64	269,243,84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 537,627,48
9	Almacenista	360	\$ 1,194,727,73	\$ 597,363,86	\$ 24,850,34	\$ 298,204,04	299,159,82	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 597,363,86
10	Director al Servicio al Cliente	360	\$ 4,181,547,05	\$ 2,090,773,53	\$ 86,976,18	\$ 1,043,714,14	1,047,059,38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,090,773,53
11	Asesor Comercial	360	\$ 1,433,673,27	\$ 716,836,64	\$ 29,820,40	\$ 357,844,85	358,991,79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 716,836,64
		360	\$ 1,433,673,27	\$ 716,836,64	\$ 29,820,40	\$ 357,844,85	358,991,79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 716,836,64
		360	\$ 1,433,673,27	\$ 716,836,64	\$ 29,820,40	\$ 357,844,85	358,991,79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 716,836,64
		360	\$ 2,986,819,32	\$ 1,493,409,66	\$ 62,125,84	\$ 745,510,10	747,899,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
12	Residente de Postventas	360	\$ 2,986,819,32	\$ 1,493,409,66	\$ 62,125,84	\$ 745,510,10	747,899,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,493,409,66
		360	\$ 2,986,819,32	\$ 1,493,409,66	\$ 62,125,84	\$ 745,510,10	747,899,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,493,409,66
13	Abogado	360	\$ 2,150,509,91	\$ 1,075,254,96	\$ 44,730,61	\$ 536,767,27	538,487,68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,075,254,96
14	Profesional de Calidad	360	\$ 3,584,183,19	\$ 1,792,091,59	\$ 74,551,01	\$ 894,612,12	897,479,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,792,091,59
15	Auxiliar de Calidad	360	\$ 1,792,091,59	\$ 896,045,80	\$ 37,275,51	\$ 447,306,06	448,739,74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 896,045,80
<b>TOTAL AÑO 4</b>			<b>\$ 68,159,216,95</b>		<b>\$ 1,616,514,41</b>		<b>\$ 14,681,435,59</b>														<b>\$ 34,079,608,47</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SALARIO CALCULO VACACIONES	PROVISION VACACIONES (4,16%)	VALOR VACACIONES	AJUSTE PROVISION VACACIONES	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58	MES 59	MES 60	TOTAL	TOTALES AÑO 5
1	Gerente de Proyectos	360	\$ 10,141,804,75	\$ 5,070,902,37	\$ 421,899,08	\$ 5,062,788,93	8,113,44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,070,902,37
2	Director de Obra	360	\$ 7,606,353,56	\$ 3,803,176,78	\$ 158,212,15	\$ 1,898,545,85	1,904,630,93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,803,176,78
3	Coordinador de Obra	360	\$ 5,324,447,49	\$ 2,662,223,75	\$ 110,748,51	\$ 1,328,982,09	1,333,241,65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,662,223,75
4	Residente de Obra	360	\$ 4,437,039,58	\$ 2,218,519,79	\$ 92,290,42	\$ 1,107,485,08	1,111,034,71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,218,519,79
5	Profesional de Costos	360	\$ 3,803,176,78	\$ 1,901,588,39	\$ 79,106,08	\$ 949,272,92	952,315,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,901,588,39
6	Jefe de Almacen	360	\$ 3,803,176,78	\$ 1,901,588,39	\$ 79,106,08	\$ 949,272,92	952,315,47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,901,588,39
7	Auxiliar de Recursos Humanos	360	\$ 2,091,747,23	\$ 1,045,873,61	\$ 43,508,34	\$ 522,100,11	523,773,51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,045,873,61
8	Auxiliar Administrativo	360	\$ 1,774,815,83	\$ 887,407,92	\$ 36,916,17	\$ 442,994,03	444,413,88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 887,407,92
9	Almacenista	360	\$ 1,140,953,03	\$ 570,476,52	\$ 23,731,82	\$ 284,781,88	285,694,64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 570,476,52
10	Director al Servicio al Cliente	360	\$ 1,267,725,59	\$ 633,862,80	\$ 26,368,69	\$ 316,424,31	317,438,49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 633,862,80
11	Asesor Comercial	360	\$ 4,437,039,58	\$ 2,218,519,79	\$ 92,290,42	\$ 1,107,485,08	1,111,034,71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,218,519,79
		360	\$ 1,521,270,71	\$ 760,635,36	\$ 31,642,43	\$ 379,709,17	380,926,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 760,635,36
12	Residente de Postventas	360	\$ 1,521,270,71	\$ 760,635,36	\$ 31,642,43	\$ 379,709,17	380,926,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 760,635,36
13	Abogado	360	\$ 1,521,270,71	\$ 760,635,36	\$ 31,642,43	\$ 379,709,17	380,926,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 760,635,36
14	Profesional de Calidad	360	\$ 4,437,039,58	\$ 2,218,519,79	\$ 92,290,42	\$ 1,107,485,08	1,111,034,71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,218,519,79
15	Auxiliar de Calidad	360	\$ 1,521,270,71	\$ 760,635,36	\$ 31,642,43	\$ 379,709,17	380,926,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 760,635,36
<b>TOTAL AÑO 5</b>			<b>\$ 56,350,402,63</b>		<b>\$ 1,383,037,91</b>		<b>\$ 11,578,746,35</b>														<b>\$ 28,175,201,31</b>

## ANEXO G-6.SEGURIDAD SOCIAL DEL PERSONAL

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	PENSION (12%)	TARIFA RIESGOS	TOTAL APORTE RIESGOS	TOTAL SEGURIDAD SOCIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL	TOTALES AÑO 1	
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 8,000,000,00	\$ 960,000,00	6,96%	\$ 556,800,00	\$ 1,516,800,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 18,201,600,00
2	Director de Obra	30	\$ 6,000,000,00	\$ 720,000,00	6,96%	\$ 417,600,00	\$ 1,137,600,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 10,238,400,00
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,200,000,00	\$ 504,000,00	6,96%	\$ 292,320,00	\$ 796,320,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 7,166,880,00
4	Residente de Obra	30	\$ 3,500,000,00	\$ 420,000,00	6,96%	\$ 243,600,00	\$ 663,600,00					1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 5,308,800,00
																1	1	1	1	1	5	\$ 3,318,000,00
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,000,000,00	\$ 360,000,00	0,52%	\$ 15,660,00	\$ 375,660,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,507,920,00
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,650,000,00	\$ 198,000,00	0,52%	\$ 8,580,00	\$ 206,580,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 1,859,220,00
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,400,000,00	\$ 168,000,00	0,52%	\$ 7,308,00	\$ 175,308,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,103,696,00
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 900,000,00	\$ 108,000,00	0,52%	\$ 4,698,00	\$ 112,698,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,352,376,00
9	Almacenista	30	\$ 1,000,000,00	\$ 120,000,00	6,96%	\$ 69,600,00	\$ 189,600,00					1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 1,516,800,00
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,500,000,00	\$ 420,000,00	0,52%	\$ 18,270,00	\$ 438,270,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,259,240,00
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,803,168,00
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,200,000,00	\$ 144,000,00	0,52%	\$ 6,264,00	\$ 150,264,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,803,168,00
																1	1	1	1	1	5	\$ 751,320,00
																1	1	1	1	1	5	\$ 751,320,00
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,500,000,00	\$ 300,000,00	6,96%	\$ 174,000,00	\$ 474,000,00														0	\$ -
13	Abogado	30	\$ 1,800,000,00	\$ 216,000,00	0,52%	\$ 9,396,00	\$ 225,396,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,704,752,00
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,000,000,00	\$ 360,000,00	6,96%	\$ 208,800,00	\$ 568,800,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,825,600,00
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,500,000,00	\$ 180,000,00	6,96%	\$ 104,400,00	\$ 284,400,00								1	1	1	1	1	1	6	\$ 1,706,400,00
<b>TOTAL AÑO 1</b>			<b>\$ 43,150,000,00</b>	<b>\$ 5,178,000,00</b>		<b>\$ 2,137,296,00</b>																<b>\$ 77,178,660,00</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	PENSION (12%)	TARIFA RIESGOS	TOTAL APORTE RIESGOS	TOTAL SEGURIDAD SOCIAL	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	TOTAL	TOTALES AÑO 2	
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 8,488,800,00	\$ 1,018,656,00	6,96%	\$ 590,820,48	\$ 1,609,476,48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 19,313,717,76
2	Director de Obra	30	\$ 6,366,600,00	\$ 763,992,00	6,96%	\$ 443,115,36	\$ 1,207,107,36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 14,485,288,32
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,456,620,00	\$ 534,794,40	6,96%	\$ 310,180,75	\$ 844,975,15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 10,139,701,82
4	Residente de Obra	30	\$ 3,713,850,00	\$ 445,662,00	6,96%	\$ 258,483,96	\$ 704,145,96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,449,751,52
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,183,300,00	\$ 381,996,00	0,52%	\$ 16,616,83	\$ 398,612,83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,783,353,91
6	Jefe de Almacén	30	\$ 1,750,815,00	\$ 210,097,80	0,52%	\$ 9,104,24	\$ 219,202,04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,630,424,46
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,485,540,00	\$ 178,264,80	0,52%	\$ 7,754,52	\$ 186,019,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,232,231,83
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 954,990,00	\$ 114,598,80	0,52%	\$ 4,985,05	\$ 119,583,85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,435,006,17
9	Almacenista	30	\$ 1,061,100,00	\$ 127,332,00	6,96%	\$ 73,852,56	\$ 201,184,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,414,214,72
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,713,850,00	\$ 445,662,00	0,52%	\$ 19,386,30	\$ 465,048,30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,580,579,56
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,273,320,00	\$ 152,798,40	0,52%	\$ 6,646,73	\$ 159,445,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,913,341,56
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,913,341,56
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,913,341,56
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,913,341,56
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,652,750,00	\$ 318,330,00	6,96%	\$ 184,631,40	\$ 502,961,40							1	1	1	1	1	1	1	6	\$ 3,017,768,40
																	1	1	1	1	3	\$ 1,508,884,20
13	Abogado	30	\$ 1,909,980,00	\$ 229,197,60	0,52%	\$ 9,970,10	\$ 239,167,70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,870,012,35
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,183,300,00	\$ 381,996,00	6,96%	\$ 221,557,68	\$ 603,553,68	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,242,644,16
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,591,650,00	\$ 190,998,00	6,96%	\$ 110,778,84	\$ 301,776,84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,621,322,08
<b>TOTAL AÑO 2</b>			<b>\$ 45,786,465,00</b>	<b>\$ 5,494,375,80</b>		<b>\$ 2,267,884,79</b>																<b>\$ 108,219,696,00</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	PENSION (12%)	TARIFA RIESGOS	TOTAL APORTE RIESGOS	TOTAL SEGURIDAD SOCIAL	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	TOTAL	TOTALES AÑO 3
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 9,007,465,68	\$ 1,080,895,88	6,96%	\$ 626,919,61	\$ 1,707,815,49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 20,493,785,92
2	Director de Obra	30	\$ 6,755,599,26	\$ 810,671,91	6,96%	\$ 470,189,71	\$ 1,280,861,62	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 15,370,339,44
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,728,919,48	\$ 567,470,34	6,96%	\$ 329,132,80	\$ 896,603,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 10,759,237,61
4	Residente de Obra	30	\$ 3,940,766,24	\$ 472,891,95	6,96%	\$ 274,277,33	\$ 747,169,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,966,031,34
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,377,799,63	\$ 405,335,96	0,52%	\$ 17,632,11	\$ 422,968,07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,075,616,84
6	Jefe de Almacén	30	\$ 1,857,789,80	\$ 222,934,78	0,52%	\$ 9,660,51	\$ 232,595,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,791,143,39
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,576,306,49	\$ 189,156,78	0,52%	\$ 8,228,32	\$ 197,385,10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,368,621,19
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,013,339,89	\$ 121,600,79	0,52%	\$ 5,289,63	\$ 126,890,42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,522,685,05
9	Almacenista	30	\$ 1,125,933,21	\$ 135,111,99	6,96%	\$ 78,364,95	\$ 213,476,94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,561,723,24
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,940,766,24	\$ 472,891,95	0,52%	\$ 20,570,80	\$ 493,462,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,921,552,98
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,351,119,85	\$ 162,134,38	0,52%	\$ 7,052,85	\$ 169,187,23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,030,246,73
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,030,246,73
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,030,246,73
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,030,246,73
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,814,833,03	\$ 337,779,96	6,96%	\$ 195,912,38	\$ 533,692,34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,404,308,10
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,404,308,10
13	Abogado	30	\$ 2,026,679,78	\$ 243,201,57	0,52%	\$ 10,579,27	\$ 253,780,84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,045,370,10
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,377,799,63	\$ 405,335,96	6,96%	\$ 235,094,85	\$ 640,430,81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,685,169,72
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,688,899,82	\$ 202,667,98	6,96%	\$ 117,547,43	\$ 320,215,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,842,584,86
<b>TOTAL AÑO 3</b>			<b>\$ 48,584,018,01</b>	<b>\$ 5,830,082,16</b>		<b>\$ 2,406,452,55</b>															<b>\$ 125,375,112,96</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	PENSION (12%)	TARIFA RIESGOS	TOTAL APOORTE RIESGOS	TOTAL SEGURIDAD SOCIAL	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL	TOTALES AÑO 4	
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 9,557,821,83	\$ 1,146,938,62	6,96%	\$ 665,224,40	\$ 1,812,163,02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 21,745,956,23
2	Director de Obra	30	\$ 7,168,366,37	\$ 860,203,96	6,96%	\$ 498,918,30	\$ 1,359,122,26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 16,309,467,18
3	Coordinador de Obra	30	\$ 5,017,856,46	\$ 602,142,78	6,96%	\$ 349,242,81	\$ 951,385,59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 11,416,627,02
4	Residente de Obra	30	\$ 4,181,547,05	\$ 501,785,65	6,96%	\$ 291,035,67	\$ 792,821,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 9,513,855,85
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,584,183,19	\$ 430,101,98	0,52%	\$ 18,709,44	\$ 448,811,42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,385,737,02
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,971,300,75	\$ 236,556,09	0,52%	\$ 10,250,76	\$ 246,806,85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,961,682,25
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,672,618,82	\$ 200,714,26	0,52%	\$ 8,731,07	\$ 209,445,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,513,343,94
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,075,254,96	\$ 129,030,59	0,52%	\$ 5,612,83	\$ 134,643,43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,615,721,11
9	Almacenista	30	\$ 1,194,727,73	\$ 143,367,33	6,96%	\$ 83,153,05	\$ 226,520,38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,718,244,53
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 4,181,547,05	\$ 501,785,65	0,52%	\$ 21,827,68	\$ 523,613,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,283,359,86
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,433,673,27	\$ 172,040,79	0,52%	\$ 7,483,77	\$ 179,524,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,154,294,81
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,154,294,81
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,154,294,81
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,154,294,81
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,986,819,32	\$ 358,418,32	6,96%	\$ 207,882,62	\$ 566,300,94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,795,611,32
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,795,611,32
13	Abogado	30	\$ 2,150,509,91	\$ 258,061,19	0,52%	\$ 11,225,66	\$ 269,286,85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,231,442,21
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,584,183,19	\$ 430,101,98	6,96%	\$ 249,459,15	\$ 679,561,13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,154,733,59
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,792,091,59	\$ 215,050,99	6,96%	\$ 124,729,57	\$ 339,780,57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,077,366,79
<b>TOTAL AÑO 4</b>			<b>\$ 51,552,501,51</b>	<b>\$ 6,186,300,18</b>		<b>\$ 2,553,486,80</b>																<b>\$ 133,035,532,37</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	PENSION (12%)	TARIFA RIESGOS	TOTAL APOORTE RIESGOS	TOTAL SEGURIDAD SOCIAL	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58	MES 59	MES 60	TOTAL	TOTALES AÑO 5	
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 10,141,804,75	\$ 1,217,016,57	6,96%	\$ 705,869,61	\$ 1,922,886,18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 23,074,634,16
2	Director de Obra	30	\$ 7,606,353,56	\$ 912,762,43	6,96%	\$ 529,402,21	\$ 1,442,164,64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 17,305,975,62
3	Coordinador de Obra	30	\$ 5,324,447,49	\$ 638,933,70	6,96%	\$ 370,581,55	\$ 1,009,515,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 12,114,182,93
4	Residente de Obra	30	\$ 4,437,039,58	\$ 532,444,75	6,96%	\$ 308,817,95	\$ 841,262,70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 10,095,152,45
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,803,176,78	\$ 456,381,21	0,52%	\$ 19,852,58	\$ 476,233,80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 5,714,805,56
6	Jefe de Almacen	30	\$ 2,091,747,23	\$ 251,009,67	0,52%	\$ 10,877,09	\$ 261,886,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,142,641,04
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,774,815,83	\$ 212,977,90	0,52%	\$ 9,264,54	\$ 222,242,44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,666,909,26
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,140,953,03	\$ 136,914,36	0,52%	\$ 5,955,77	\$ 142,870,14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,714,441,67
9	Almacenista	30	\$ 1,267,725,59	\$ 152,127,07	6,96%	\$ 88,233,70	\$ 240,360,77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,884,329,27
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 4,437,039,58	\$ 532,444,75	0,52%	\$ 23,161,35	\$ 555,606,10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 6,667,273,15
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,521,270,71	\$ 182,552,49	0,52%	\$ 7,941,03	\$ 190,493,52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,285,922,22
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,285,922,22
12	Residente de Postventas	30	\$ 3,169,313,98	\$ 380,317,68	6,96%	\$ 220,584,25	\$ 600,901,93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 7,210,823,18
13	Abogado	30	\$ 2,281,906,07	\$ 273,828,73	0,52%	\$ 11,911,55	\$ 285,740,28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,428,883,33
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,803,176,78	\$ 456,381,21	6,96%	\$ 264,701,10	\$ 721,082,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 8,652,987,81
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,901,588,39	\$ 228,190,61	6,96%	\$ 132,350,55	\$ 360,541,16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,326,493,91
<b>TOTAL AÑO 5</b>			<b>\$ 54,702,359,35</b>	<b>\$ 6,564,283,12</b>		<b>\$ 2,709,504,84</b>																<b>\$ 113,571,377,77</b>

## ANEXO G-7. PARAFISCALES DEL PERSONAL

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CAJA (4%)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL	TOTALES AÑO 1
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 8,000,000,00		\$ 320,000,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,840,000,00
2	Director de Obra	30	\$ 6,000,000,00		\$ 240,000,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 2,160,000,00
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,200,000,00		\$ 168,000,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 1,512,000,00
4	Residente de Obra	30	\$ 3,500,000,00		\$ 140,000,00					1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 1,120,000,00
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,000,000,00		\$ 120,000,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	\$ 700,000,00
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,650,000,00		\$ 66,000,00				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	\$ 594,000,00
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,400,000,00		\$ 56,000,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 672,000,00
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 900,000,00	\$ 77,700,00	\$ 39,108,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 469,296,00
9	Almacenista	30	\$ 1,000,000,00	\$ 77,700,00	\$ 43,108,00					1	1	1	1	1	1	1	1	8	\$ 344,864,00
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,500,000,00		\$ 140,000,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,680,000,00
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,200,000,00	\$ 77,700,00	\$ 51,108,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 613,296,00
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 613,296,00
														1	1	1	1	5	\$ 255,540,00
													1	1	1	1	5	\$ 255,540,00	
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,500,000,00		\$ 100,000,00													0	\$ -
13	Abogado	30	\$ 1,800,000,00		\$ 72,000,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 864,000,00
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,000,000,00		\$ 120,000,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,440,000,00
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,500,000,00		\$ 60,000,00							1	1	1	1	1	1	6	\$ 360,000,00
<b>TOTAL AÑO 1</b>			<b>\$ 43,150,000,00</b>	<b>\$ 233,100,00</b>	<b>\$ 1,735,324,00</b>														<b>\$ 18,933,832,00</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CAJA (4%)	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	TOTAL	TOTALES AÑO 2
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 8,488,800,00		\$ 339,552,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,074,624,00
2	Director de Obra	30	\$ 6,366,600,00		\$ 254,664,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,055,968,00
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,456,620,00		\$ 178,264,80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,139,177,60
4	Residente de Obra	30	\$ 3,713,850,00		\$ 148,554,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,782,648,00
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,183,300,00		\$ 127,332,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	\$ 763,992,00
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,750,815,00		\$ 70,032,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 840,391,20
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,485,540,00		\$ 59,421,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 713,059,20
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 954,990,00	\$ 82,447,47	\$ 41,497,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 497,969,99
9	Almacenista	30	\$ 1,061,100,00	\$ 82,447,47	\$ 45,741,90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 548,902,79
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,713,850,00		\$ 148,554,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,782,648,00
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,273,320,00	\$ 82,447,47	\$ 54,230,70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 650,768,39
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 650,768,39
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 650,768,39
																		6	\$ 636,660,00
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,652,750,00		\$ 106,110,00							1	1	1	1	1	1	3	\$ 318,330,00
13	Abogado	30	\$ 1,909,980,00		\$ 76,399,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 916,790,40
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,183,300,00		\$ 127,332,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,527,984,00
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,591,650,00		\$ 63,666,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 763,992,00
<b>TOTAL AÑO 2</b>			<b>\$ 45,786,465,00</b>	<b>\$ 247,342,41</b>	<b>\$ 1,841,352,30</b>														<b>\$ 26,276,842,71</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CAJA (4%)	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	TOTAL	TOTALES AÑO 3
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 9,007,465,68		\$ 360,298,63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,323,583,53
2	Director de Obra	30	\$ 6,755,599,26		\$ 270,223,97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,242,687,64
3	Coordinador de Obra	30	\$ 4,728,919,48		\$ 189,156,78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,269,881,35
4	Residente de Obra	30	\$ 3,940,766,24		\$ 157,630,65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,891,567,79
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,891,567,79
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,377,799,63		\$ 135,111,99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,621,343,82
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,857,789,80		\$ 74,311,59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 891,739,10
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,576,306,49		\$ 63,052,26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 756,627,12
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,013,339,89	\$ 87,485,01	\$ 44,033,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 528,395,95
9	Almacenista	30	\$ 1,125,933,21	\$ -	\$ 45,037,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 540,447,94
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 3,940,766,24		\$ 157,630,65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,891,567,79
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 648,537,53
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,351,119,85	\$ -	\$ 54,044,79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 648,537,53
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 648,537,53
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 648,537,53
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 648,537,53
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,814,833,03		\$ 112,593,32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,351,119,85
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,351,119,85
13	Abogado	30	\$ 2,026,679,78		\$ 81,067,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 972,806,29
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,377,799,63		\$ 135,111,99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,621,343,82
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,688,899,82		\$ 67,555,99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 810,671,91
<b>TOTAL AÑO 3</b>			<b>\$ 48,584,018,01</b>	<b>\$ 87,485,01</b>	<b>\$ 1,946,860,12</b>														<b>\$ 30,171,965,50</b>

	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CAJA (4%)	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	TOTAL	TOTALES AÑO 4
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 9,557,821,83		\$ 382,312,87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,587,754,48
2	Director de Obra	30	\$ 7,168,366,37		\$ 286,734,65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,440,815,86
3	Coordinador de Obra	30	\$ 5,017,856,46		\$ 200,714,26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,408,571,10
4	Residente de Obra	30	\$ 4,181,547,05		\$ 167,261,88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,007,142,58
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,007,142,58
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,584,183,19		\$ 143,367,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,720,407,93
6	Jefe de Almacen	30	\$ 1,971,300,75		\$ 78,852,03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 946,224,36
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,672,618,82		\$ 66,904,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 802,857,03
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,075,254,96	\$ -	\$ 43,010,20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 516,122,38
9	Almacenista	30	\$ 1,194,727,73	\$ -	\$ 47,789,11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 573,469,31
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 4,181,547,05		\$ 167,261,88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,007,142,58
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 688,163,17
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,433,673,27	\$ -	\$ 57,346,93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 688,163,17
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 688,163,17
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 688,163,17
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 688,163,17
12	Residente de Postventas	30	\$ 2,986,819,32		\$ 119,472,77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,433,673,27
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,433,673,27
13	Abogado	30	\$ 2,150,509,91		\$ 86,020,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,032,244,76
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,584,183,19		\$ 143,367,33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,720,407,93
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,792,091,59		\$ 71,683,66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 860,203,96
<b>TOTAL AÑO 4</b>			<b>\$ 51,552,501,51</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 2,062,100,06</b>														<b>\$ 31,970,914,03</b>



	CARGO	DIAS LABORADOS	SALARIO	SUB. TRANSPORTE	CAJA (4%)	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58	MES 59	MES 60	TOTAL	TOTALES AÑO 5
1	Gerente de Proyectos	30	\$ 10,141,804,75		\$ 405,672,19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 4,868,066,28
2	Director de Obra	30	\$ 7,606,353,56		\$ 304,254,14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 3,651,049,71
3	Coordinador de Obra	30	\$ 5,324,447,49		\$ 212,977,90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,555,734,80
4	Residente de Obra	30	\$ 4,437,039,58		\$ 177,481,58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,129,779,00
5	Profesional de Costos	30	\$ 3,803,176,78		\$ 152,127,07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,825,524,85
6	Jefe de Almacen	30	\$ 2,091,747,23		\$ 83,669,89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,004,038,67
7	Auxiliar de Recursos Humanos	30	\$ 1,774,815,83		\$ 70,992,63	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 851,911,60
8	Auxiliar Administrativo	30	\$ 1,140,953,03	\$ -	\$ 45,638,12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 547,657,46
9	Almacenista	30	\$ 1,267,725,59	\$ -	\$ 50,709,02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 608,508,28
10	Director al Servicio al Cliente	30	\$ 4,437,039,58		\$ 177,481,58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 2,129,779,00
11	Asesor Comercial	30	\$ 1,521,270,71	\$ -	\$ 60,850,83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 730,209,94
						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 730,209,94
12	Residente de Postventas	30	\$ 3,169,313,98		\$ 126,772,56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,521,270,71
13	Abogado	30	\$ 2,281,906,07		\$ 91,276,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,095,314,91
14	Profesional de Calidad	30	\$ 3,803,176,78		\$ 152,127,07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 1,825,524,85
15	Auxiliar de Calidad	30	\$ 1,901,588,39		\$ 76,063,54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	\$ 912,762,43
<b>TOTAL AÑO 5</b>			<b>\$ 54,702,359,35</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 2,188,094,37</b>														<b>\$ 26,987,342,43</b>

## ANEXO H. PLANOS