

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE
DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE
DE PESCADO EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE, CUNDINAMARCA



EDUARDO ÁLVAREZ RINCÓN
GERMÁN RAFAEL BERMÚDEZ ARENAS
LISETTE DAIYANA CASTILLO RAMOS

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

2017

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE
DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE
DE PESCADO EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE, CUNDINAMARCA

EDUARDO ÁLVAREZ RINCÓN
GERMÁN RAFAEL BERMÚDEZ ARENAS
LISETTE DAIYANA CASTILLO RAMOS

Informe final del Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en
Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos

Director de Trabajo de grado
ING. GABRIEL HUMBERTO PULIDO CASAS

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 “Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta agroindustrial para la producción de carne de pescado en el Municipio de Ricaurte, Cundinamarca”, presentado para optar al Título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, cumple los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

Ing. Gabriel Humberto Pulido Casas

Bogotá D.C., 2017

Dedicatoria

A Luz Marina, mi madre, y Sonia, mi novia, de quienes he recibido todo el apoyo para sacar adelante este proyecto académico tan importante para mi vida profesional. A mis compañeros, por su paciencia y esfuerzo. A los profesores de la especialización, quienes contribuyeron con enseñanzas fundamentales para el desarrollo del Trabajo de grado.

Germán Rafael Bermúdez Arenas

Inicialmente, a Dios, por permitirme desarrollar la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos; agradecer a mis padres, quienes con su paciencia motivaron mis días dedicándome palabras fortalecedoras y entusiastas desde la distancia; a Andrés Percy, quien estuvo paso a paso brindándome apoyo incondicional; a los profesores de la Escuela, quienes con su dedicación y enseñanzas proporcionaron las herramientas fundamentales para la elaboración de este Trabajo de grado.

Lisette Daiyana Castillo Ramos

Dedico este logro, como resultado del esfuerzo y la dedicación, a mi hijo, quien es el motor de mi vida, la razón de mi búsqueda de crecimiento profesional y a quien quiero dejar esta pequeña muestra de que cuando uno quiere, puede lograr todo aquello cuanto se propone en la vida.

Eduardo Álvarez Rincón

Agradecimientos

Gracias a la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería, integrada por extraordinarios profesionales y docentes, quienes con su guía y decidido interés nos permitieron adquirir nuevos conocimientos y, sobre todo, una nueva manera de ver los proyectos. Al Ingeniero Gabriel Humberto Pulido Casas, quién con su asesoría, paciencia y decidido apoyo contribuyó de manera fundamental en la elaboración del presente Trabajo de grado. De igual forma, un mensaje de gratitud al Ingeniero Daniel Remolina Gómez, por su calidad humana e interés en cada uno de los componentes del Informe final. También, un importante agradecimiento al Ingeniero Daniel Salazar Ferro, por el apoyo dado durante el desarrollo de la Especialización.

Este Trabajo es el resultado de meses de estudio, aplicación de nuevo conocimiento y la experiencia de los 3 integrantes del grupo, quienes agradecen de forma general a todas y cada una de las personas que durante meses de formación y desempeño profesional han contribuido a este importante logro.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	17
Resumen Ejecutivo	18
I. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO	25
1. Nombre del proyecto	25
2. Propósito del proyecto	25
3. Objetivos gerenciales para el proyecto	25
4. Acta de constitución del proyecto (Project Charter)	26
5. Identificación, análisis y clasificación de stakeholders	27
5.1. Registro de stakeholders	27
5.2. Estrategia de manejo de los stakeholders	36
5.3. Requerimientos de los stakeholders del Trabajo de grado	38
5.4. Matriz de trazabilidad de stakeholders del Trabajo de grado	39
6. Entregables del proyecto	40
7. Procesos de producción de los productos del proyecto	40
8. Interacción del proyecto con su entorno	40
8.1. Entorno organizacional	40
8.2. Análisis PESTA	45
II. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO	50
1. Revisión de estrategias sectoriales	50
2. Análisis de estrategias sectoriales	51
3. Planteamiento del proyecto	52
3.1. Antecedentes del proyecto	53
3.2. Justificación o razón de ser del proyecto	54
3.3. Otros aspectos especiales	55

4.	Alineación estratégica del proyecto	58
4.1.	Propósito del proyecto	58
4.2.	Objetivos estratégicos a los cuales contribuye el proyecto	58
5.	Conclusiones	59
6.	Recomendaciones	60
III.	FORMULACIÓN DEL PROYECTO	61
1.	Estudios de mercado	61
1.1.	Objetivos de los estudios de mercado	61
1.2.	Características del producto a comercializar	62
1.3.	Hallazgos	63
1.4.	Conclusiones	89
1.5.	Recomendaciones	92
1.6.	Costos y beneficios	93
2.	Estudios técnicos	94
2.1	Generalidades	94
2.2	Hallazgos	94
2.3	Predimensionamiento	111
2.4	Estudios de localización	127
2.5	Conclusiones	131
2.6	Recomendaciones	134
3.	Estudios ambientales	135
3.1	Generalidades	135
3.2	Hallazgos	136
3.3	Caracterización ambiental	136
3.4	Localización	137
3.4.1	Medio físico	139
3.4.2	Medio biótico	144
3.4.3	Medio socioeconómico	145

3.4.4	Identificación y cuantificación de los impactos	145
3.5	Conclusiones	160
3.6	Recomendaciones	161
4.	Estudios administrativos	168
4.1	Proceso del estudio administrativo	168
4.2	Recomendaciones	169
4.2.1	Plan estratégico	169
4.2.2	Organización	170
4.3	Alternativas analizadas	174
4.3.1	Estructura organizacional	174
4.3.2	Organización	178
4.3.3	Hallazgos, conclusiones y recomendaciones	192
4.4	Planeación y organización	194
4.4.1	Integración	195
4.4.2	Dirección	196
4.4.3	Costos	197
4.4.4	Gastos periódicos	199
4.4.5	Costos de licencias y permisos	199
4.4.6	Costos legales y de trámites	200
4.4.7	Hallazgos, conclusiones y recomendaciones	201
5.	Estudio de costos y beneficios	203
5.1	Generalidades	203
5.2	Supuestos básicos utilizados	203
5.2.1	Supuestos de los estudios de mercado	203
5.2.2	Supuestos del estudio técnico	204
5.2.3	Supuestos del estudio ambiental	206
5.2.4	Supuestos del estudio administrativo	208
5.3	Costos y beneficios	209
5.3.1	Costos y beneficios del estudio de mercado	209
5.3.2	Costos y beneficios de los estudios técnicos	210
5.3.3	Costos y beneficios del estudio ambiental	215

5.3.4	Costos y beneficios de los estudios administrativos	216
5.4	Estudios financieros y de financiación	219
5.4.1	Fuentes de financiación	219
5.4.2	Tipos de crédito	219
5.4.3	Alternativas de financiación	220
5.5	Estados financieros	224
5.5.1	Flujo de caja del proyecto	224
5.6	Conclusiones	232
5.7	Recomendaciones	232
IV.	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	233
1.	Generalidades	233
1.1	Componentes principales	233
1.2	Metodología y criterios utilizados	233
1.3	Resultados más destacados	234
2.	Marco de referencia	234
2.1	Definición de alcance, bases y antecedentes	234
2.2	Definición de supuestos, criterios y parámetros de evaluación	235
3.	Análisis realizados	236
3.1	Estimación de parámetros y aplicación de los criterios	236
3.2	Análisis de alternativas para obtener recursos para la inversión	239
3.3	Análisis de sensibilidad	241
3.4	Tratamiento de riesgo	245
4.	Conclusiones	250
5.	Recomendaciones	251
V.	BIBLIOGRAFÍA	253
VI.	ANEXOS	257
	Anexo 1: Estudios Administrativos: Formularios funciones por cargo	257
	Anexo 2: Estudios Técnicos: Planos de detalle para construcción de la infraestructura	264

Lista de tablas

Tabla 1. Análisis de stakeholders del Trabajo de grado, modelo <i>poder/interés</i>	29
Tabla 2. Análisis de stakeholders del proyecto, modelo <i>poder/interés</i>	30
Tabla 3. Descripción de stakeholders del Trabajo de grado	32
Tabla 4. Caracterización de stakeholders del Trabajo de grado	33
Tabla 5. Caracterización de stakeholders del proyecto	34
Tabla 6. Estrategia de manejo de los stakeholders del Trabajo de grado	36
Tabla 7. Estrategia de manejo de los stakeholders del proyecto	37
Tabla 8. Requerimientos funcionales de los stakeholders del Trabajo de grado	38
Tabla 9. Requerimientos no funcionales del Trabajo de grado	39
Tabla 10. Matriz de trazabilidad del Trabajo de grado	39
Tabla 11. Fases de la etapa de inversión del proyecto	40
Tabla 12. Producción piscícola en Colombia en el año 2012	63
Tabla 13. Cadena de valor del pescado	64
Tabla 14. Otras variedades de pescado de consumo en Colombia	67
Tabla 15. Pescados en conserva (enlatados)	67
Tabla 16. Otras fuentes de proteína animal	68
Tabla 17. Empresas registradas en cámaras de comercio asociadas con actividad acuícola o piscícola	71
Tabla 18. Proyección de la oferta en función de la producción nacional	73
Tabla 19. Centros poblados >20.000 habitantes en un radio de <150 Km	75
Tabla 20. Demanda año 2015 de tilapia en la zona de influencia	76
Tabla 21. Incrementos del consumo y participación de la tilapia roja	77
Tabla 22. Oferta vs. demanda en la zona de influencia	78
Tabla 23. Opinión sobre el consumo de pescado	79
Tabla 24. Frecuencia consumo de pescado	79
Tabla 25. Precios marcas mayo 2016 en Jumbo Bogotá	82
Tabla 26. Precios marcas mayo 2016 en Éxito plataforma web nacional	83
Tabla 27. Precios marcas mayo 2016 en plataforma web nacional de Makro	84
Tabla 28. Precios 2015-2016 de tilapia en centros de abasto de Bogotá y Neiva	85
Tabla 29. Precios 2015-2016 de tilapia en plantas de Huila y Cauca	86
Tabla 30. Plazas preferidas de compra de pescado	87
Tabla 31. Hidráulica básica del pozo profundo	112
Tabla 32. Componentes de pozo y succión	113
Tabla 33. Hidráulica básica de la bomba	114

Tabla 34. Dimensiones de los estanques	114
Tabla 35. Cantidades de obra estanques en tierra	115
Tabla 36. Recomendaciones de diseño y supuestos de la planta de tratamiento	116
Tabla 37. Resumen de valores del prediseño del tratamiento primario	118
Tabla 38. Resumen de valores del tratamiento primario	119
Tabla 39. Recomendaciones de diseño y supuestos del tratamiento de lodos	120
Tabla 40. Requerimientos del diseño para humedal de flujo subsuperficial	121
Tabla 41. Características típicas de los medios para HSS	122
Tabla 42. Características típicas de especies vegetales para HSS	122
Tabla 43. Profundidades HSS	123
Tabla 44. Características de la grava media	123
Tabla 45. Áreas de edificaciones, parqueos y vías	125
Tabla 46. Relación de concreto para placas de piso en edificaciones	126
Tabla 47. Relación de concreto para columnas en edificaciones	126
Tabla 48. Relación de concreto para vigas en edificaciones	126
Tabla 49. Relación de acero para refuerzo	127
Tabla 50. Análisis de alternativas de macro-localización	130
Tabla 51. Matriz de identificación de impactos para cada uno de los procesos	147
Tabla 51A. Matriz identificación impactos en la construcción del pozo profundo	148
Tabla 51B. Matriz identificación impactos en la construcción de estanques	149
Tabla 51C. Matriz identificación impactos en la construcción de edificaciones	150
Tabla 52. Impactos en la etapa de operación	154
Tabla 53. Parámetros	155
Tabla 54. Matriz de cuantificación de impactos ambientales	156
Tabla 55. Alternativas planteadas sobre el tipo de estructura organizacional	175
Tabla 56. Tipos de empresa	178
Tabla 57. Alternativa 1 – Departamentalizada funcional	187
Tabla 58. Alternativa 2 – Departamentalizada por procesos	188
Tabla 59. Cronograma	191
Tabla 60. Variación del IPC años 2001 al 2016	204
Tabla 61. Áreas de edificación y zonas vehiculares del proyecto	204
Tabla 62. Costos de promoción y mercadeo	210
Tabla 63. Ventas anuales del proyecto (ingresos operacionales)	210
Tabla 64. Presupuesto preinversión e inversión de montaje de la empresa	212
Tabla 65. Costos materia prima	214
Tabla 66. Costos materiales e insumos	214
Tabla 67. Costos plan de manejo ambiental	215
Tabla 68. Costos de personal	216
Tabla 69. Costos de los procesos de integración, planeación y control	217

Tabla 70. Costos de constitución y legalización de la empresa	217
Tabla 71. Costos administrativos de la empresa	218
Tabla 72. Costos de mantenimiento asociados a la operación	218
Tabla 73. Códigos y destinos FINAGRO del proyecto a financiar	221
Tabla 74. Códigos y producto relacionado con el proyecto a financiar	221
Tabla 75. Tasas de captación semanales año 2016- DTF, CDT y TCC	221
Tabla 76. Flujo de caja libre (de la empresa)	220
Tabla 77. Desarrollo de la deuda 1 de crédito FINAGRO	226
Tabla 78. Desarrollo de la deuda 2 del crédito FINAGRO	226
Tabla 79. Resumen desarrollo del crédito FINAGRO	227
Tabla 80. Flujo de caja del inversionista	228
Tabla 81. Estado de resultados de la operación	229
Tabla 82. Balance general de la empresa	231
Tabla 83. WACC para la empresa	237
Tabla 84. VPN y TIR del proyecto con decremento en el precio de venta	242
Tabla 85. VPN y TIR del proyecto con decremento en la cantidad de venta	243
Tabla 86. VPN y TIR del proyecto con decrementos simultáneos	244
Tabla 87. Identificación del cargo	257
Tabla 88. Perfil del cargo	257
Tabla 89. Objetivo básico del cargo	258
Tabla 90. Áreas de responsabilidad	258
Tabla 91. Resultados clave de medición	259
Tabla 92. Toma de decisiones a cargo	260
Tabla 93. Responsabilidad por informes	260
Tabla 94. Competencias requeridas en el cargo	261
Tabla 95. Descripción de riesgos en el cargo	262
Tabla 96. Contactos	262
Tabla 97. Responsabilidad	263

Lista de figuras

Figura 1. Gráfica de Gibbons <i>poder vs. interés</i> stakeholders Trabajo de grado	31
Figura 2. Gráfica de Gibbons <i>poder vs. interés</i> stakeholders del proyecto	31
Figura 3. Tilapia roja (<i>oreochromis</i> sp)	62
Figura 4. Ubicación geográfica del municipio de Ricaurte	74
Figura 5. Zona de influencia para definir la demanda	74
Figura 6. Demanda nacional de pescado	76
Figura 7. Presentaciones de filete de tilapia congelado	80
Figura 8. Presentación de filete de tilapia refrigerado	81
Figura 9. Presentación de tilapia entera refrigerada o congelada	81
Figura 10. Alevinos de tilapia	95
Figura 11. Retiro de escamas	98
Figura 12. Corte de los filetes	99
Figura 13. Retiro de la piel en filete	99
Figura 14. Filetes listos para empacar	100
Figura 15. Filetes empacados	100
Figura 16. Detalle del proceso de producción	101
Figura 17. Estación de bombeo típica para pozo profundo	106
Figura 18. Detalle típico de estanques en tierra para siembra de tilapia	107
Figura 19. Bosquejo de la planta y de las edificaciones	125
Figura 20. Ubicación del lote Arcadia	128
Figura 21. Ubicación del lote Arcadia dentro de la finca Los Monos	128
Figura 22. Detalle del lote Arcadia	129
Figura 23. Vista satelital donde se ubica el predio Arcadia	137
Figura 24. Formaciones en el sector noroccidental de la subcuenca	139
Figura 25. Zona QC (Coluviones)	140
Figura 26. Unidades taxonómicas de suelos presentes en la subcuenca	141
Figura 27. Isolineas de precipitación Río Bajo Bogotá	143
Figura 28. Proceso del estudio administrativo	168
Figura 29. Pasos para la constitución de una empresa	171
Figura 30. Permisos legales	171
Figura 31. Alternativa 1 – Estructura departamentalizada funcional	176
Figura 32. Alternativa 2 - Estructura departamentalizada por procesos	177

Figura 33. Tipos de empresa	178
Figura 34. Organigrama de la empresa	208
Figura 35. Variables de entrada en @risk	246
Figura 36. Reporte general de salida para análisis del VPN de @risk	247
Figura 37. Reporte general de salida para análisis de la TIR de @risk	248

GLOSARIO

Acuicultura: Conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de crianza de especies acuáticas vegetales y animales para el aprovechamiento humano.

Acuífero: Una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir un flujo significativo de aguas subterráneas.

Aguas subterráneas: Todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.

Alevino: Cría de tilapia de 5 gr. de peso que sirve como semilla para el cultivo.

Bio-floc: También conocido como fitoplancton, bacterias heterotróficas y autotróficas.

Concentrado: Alimento con el cual los alevinos alcanzan la talla a través de los subprocesos de levante y engorde.

Cultivo: Práctica de sembrar semillas y realizar las labores necesarias para obtener frutos de las mismas.

Engorde: Subproceso mediante el cual los peces de 80 gr. de peso pasan de levante hasta la talla comercial de 500 gr. de peso.

Estanque: Espacio generado en tierra y que al ser llenado con agua sirve como medio de cultivo de la tilapia en sus diferentes fases.

Filete: Corte lateral de carne efectuado al pescado sin huesos, piel o vísceras.

Levante: Subproceso a través del cual el alevino crece hasta una talla de 80 gr. de peso.

PMBOK: Project Management Body Of Knowledge del PMI

PMI: Project Management Institute

Residuo sólido: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento, principalmente sólido, resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo.

Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Sacrificio: Subproceso a través del cual el animal muere para ser procesado como carne.

Sistema de recirculación: Sistema hidráulico que permite reutilizar el agua de los estanques para evitar altos consumos de agua del pozo profundo.

Sub-cuenca: Superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos, hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos).

Tilapia: Pez de origen africano del tipo *Oreochromis*, apto para el consumo humano.

Zona de influencia Área geográfica cercana a la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto.

Introducción

El presente informe de Trabajo de grado: “Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta agroindustrial para la producción de carne de pescado en el municipio de Ricaurte, Cundinamarca”, está compuesto por los siguientes documentos: Perfil, IAEP, estudios de mercado, estudios técnicos, estudios ambientales, estudios administrativos, estudios financieros y de financiación (incluyen los estudios de costos, beneficios, presupuesto, inversión y financiación) y evaluación financiera. También, se presenta el Libro de Gerencia, en el cual se muestra el plan de gerencia del Trabajo de grado, se registran las actas, los informes de seguimiento y las solicitudes de cambio generadas durante el proceso, los cuales se realizaron durante el primer semestre del año 2016. Todo esto en el marco de la cohorte 21 de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Se trata de un trabajo aplicado en el desarrollo y gerencia de proyectos, que fue elaborado según los lineamientos del PMI y PMBOK, y guías de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Así mismo, se tomó como base la disposición de un predio en el municipio de Ricaurte, Cundinamarca, con el propósito de utilizarlo eficientemente en una actividad productiva. El predio es propiedad de uno de los integrantes del grupo de Trabajo de grado; este fue un factor determinante a la hora de analizar y evaluar su prefactibilidad.

El proyecto se encuentra alineado con los gobiernos municipal y nacional en la implementación del "Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PLANDAS", formulado por la AUNAP y la FAO en Febrero (AUNAP & FAO, 2014).

El trabajo y análisis realizado demuestran que existe un mercado creciente no satisfecho de carne de tilapia en el país, especialmente en la zona

central, la más habitada, y que, igualmente, existe demanda que puede favorecer la exportación de esta carne hacia otros países; factores estos de particular importancia para considerar, desde los puntos de vista técnico, financiero, ambiental y de mercado, la prefactibilidad para desarrollar este emprendimiento de industria acuícola.

Resumen ejecutivo

El presente informe registra los resultados del Trabajo de grado desarrollado alrededor del proyecto “Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta agroindustrial para la producción de carne de pescado en el municipio de Ricaurte, Cundinamarca”, refleja la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, con el objetivo de contribuir al crecimiento y fortalecimiento del sector acuícola del país.

Generalidades

La comercialización de pescado en Colombia ha venido creciendo en los últimos años; debido a los beneficios asociados con su consumo, la tilapia roja, como principal producto de este proyecto, evidencia un incremento en la demanda para su consumo a escala nacional e internacional, creando una oportunidad que se debe aprovechar en este sector desde Colombia.

Actualmente los gobiernos municipales y el gobierno nacional han desarrollado un plan estratégico "Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PLANDAS", formulado por la AUNAP y la FAO en febrero de 2014 (AUNAP & FAO, 2014). Su objetivo es promover el desarrollo rural con enfoque territorial y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de los productos agropecuarios.

Perfil actual del proyecto

En el perfil se identifica el nombre del proyecto, su propósito y contribuciones al sector de la acuicultura y al país. Posteriormente, establece los objetivos gerenciales y se desarrolla el Acta de Constitución o Project Chárter. Se genera el Registro y Análisis de Stakeholders, y se definen los requerimientos y los principales entregables del proyecto. Así mismo, se efectúa el análisis PESTA, donde se describe el entorno organizacional, político, económico, social, tecnológico y ambiental, dentro del cual se pueden enunciar los hallazgos más importantes. El resultado, es una descripción breve de las condiciones internas del proyecto, así como de los aspectos del entorno más relevantes y que afectarían su desarrollo.

Identificación y alineación estratégica del proyecto (IAEP)

Una vez definido el perfil del proyecto, la realización de la IAEP permite hacer una revisión y análisis de las estrategias sectoriales del país para la acuicultura, y en función de esto, establecer la justificación o razón de ser del proyecto.

Se logra una definición de objetivos estratégicos del proyecto, en concordancia con los objetivos sectoriales, para así formular la alineación estratégica como resultado del ejercicio.

Formulación del proyecto

En esta sección, a nivel de prefactibilidad, se incluyen los siguientes aspectos: Estudios de Mercado, Estudios Técnicos, Estudios Ambientales, Estudios Administrativos, Estudios Financieros y de Financiación.

Estudios de mercado

La producción de tilapia en el país para el año 2012 fue de 41.732 toneladas, lo cual representa el 52% de la producción de pescado del país. El crecimiento del mercado de tilapia durante los últimos 10 años ha sido constante, con una tasa anual del 11%, y la participación de la tilapia en el mercado de pescado viene creciendo a una tasa del 1% anual.

La demanda de carne de tilapia se estima para la zona de influencia compuesta por los municipios de Ibagué, Flandes, Girardot, Ricaurte, Melgar, El Espinal, Fusagasugá, Soacha y Bogotá. Se estima la demanda a partir el consumo *per cápita* de carne anual de tilapia de 3,5 Kg., y de la población en cada municipio. La demanda para los años de operación se proyecta a partir de un 5% de participación total del mercado, para obtener así una cifra de 177 toneladas para el primer año y 227 toneladas al final del horizonte de operación.

El producto de la operación del proyecto es una bolsa plástica de 350 gr., con 2 o 3 filetes, con un precio de venta al público (P.V.P.) de \$15.500 para el año 2016. El margen estimado de ganancia del intermediario es del 30%, dejando el precio de comercialización en \$10.850, para el distribuidor minorista.

Estudios técnicos:

A través de los estudios técnicos se busca establecer las características y viabilidad técnica del proyecto principalmente referida a la planta para producción de carne de pescado. Dentro de los estudios técnicos se incorpora la ingeniería y tecnología los proyectos relacionados con el proceso productivo, la maquinaria, equipos, materia prima, materiales e infraestructura requerida. También, se estudian la localización y tamaño del proyecto.

El proceso de producción de carne de tilapia incluye la siembra de alevinos, levante, engorde, cosecha, sacrificio, fileteo, empaclado, transporte y suministro. Dentro del personal requerido para operar la planta agroindustrial se debe contar como mínimo con un ingeniero agrónomo, un capataz, varios jornaleros y fileteadores para el procesamiento de la carne.

La materia prima para la producción de carne de pescado son los alevinos o semillas de tilapia. En el primer año de operación se requieren 532.000 y para los últimos años 682.000 alevinos. El precio del alevino para el primer año de operación es de \$120. Para levantar y engordar los alevinos se emplean 290 toneladas de concentrado al año.

La infraestructura de la planta agroindustrial de pescado requiere un pozo profundo para suministrar agua, un sistema de recirculación de agua de estanques, 4 estanques de levante y engorde, edificaciones (administrativas, laboratorio, bodegas, procesamiento y cuarto frío), vías de acceso, zonas de parqueo y áreas verdes de compensación ambiental. El área requerida para el cultivo de tilapia es de 1,4 Has. Para las edificaciones se debe disponer de 1.1 Has. Del total de las 18 Ha, serán ocupados por la planta un total de 36.810 m², más el área de compensación de igual magnitud, para un área total del proyecto de 73.620 m² o 7,36 Ha.

Estudios Administrativos:

En los estudios administrativos se realiza la planeación de la estructura organizacional del proyecto, que estará en manos del talento humano, tanto en la parte administrativa como en la operativa.

Los estudios permiten definir que la empresa a constituir será una sociedad limitada, así mismo, se define la misión, visión y los objetivos estratégicos. Una vez se definen las actividades de la empresa, se establecen los perfiles de cargos donde se describe la dependencia, el nombre del cargo, subordinados, superior inmediato, perfil del cargo, objetivo del cargo, áreas de responsabilidad y competencias requeridas para cada cargo.

Una vez realizados los perfiles de los cargos, se hace la asignación de salarios correspondientes y se definen las licencias requeridas para la conformación de la operación; esto con el objetivo de identificar el costo de la nómina del proyecto.

Estudios Ambientales:

En los estudios ambientales se realizan la identificación, evaluación y cuantificación de impactos ambientales a nivel físico, biótico y socioeconómico que se pueden generar durante la operación del producto del proyecto; se analizaron posibles medidas de mitigación y control de los impactos negativos.

Con base en lo anterior, se construyó el plan de manejo ambiental necesario para la ejecución del proyecto; se enfocó en la prevención, mitigación y corrección de los posibles impactos generados.

De acuerdo con las investigaciones realizadas, se permitió establecer la factibilidad del proyecto, planteada tanto por las características del terreno como por la disponibilidad del recurso hídrico y de servicios industriales en la zona escogida para ubicarlo.

Estudios de costos y estudios de presupuestos

Con base en la generación de un alcance específico de los estudios de prefactibilidad (de mercado, técnicos, ambiental y administrativo), y a la estimación del valor para la realización de los estudios de factibilidad, de la ingeniería, de la constitución de la empresa, de la obtención de licencias y de la construcción y dotación de la infraestructura requerida por el proyecto planta de pescado, se estiman los rendimientos, costos y presupuestos para una preinversión en \$87 millones y de una inversión en un monto de \$2.434 millones, para la puesta en marcha y entrada en operación de la planta, en enero de 2018.

De acuerdo con un horizonte de planeación del proyecto de 10 años, establecido con la visión de que en este tiempo la empresa obtenga la madurez productiva y comercial para el inicio de la exportación de sus productos, se estiman los ingresos, costos y gastos de operación de la empresa para la producción y comercialización de carne la de tilapia; según la inversión inicial proyectada y los correspondientes flujos de caja de la operación se establece la necesidad de realizar un apalancamiento con entidades financieras en un monto aproximado de \$3.566 millones y un aporte de capital de \$892 millones, lo cual permite el sostenimiento de la operación de la planta hasta su sexto

mes, fecha en la cual se proyecta la venta de las primeras 40 toneladas de carne de tilapia producidas.

La proyección de los resultados de la operación anual de la planta, permite establecer que se tendrán utilidades durante todo el periodo de planeación de 10 años.

Evaluación Financiera

A partir de los estudios de costos y los estudios de presupuestos, así como de los estudios financieros y de financiación, la evaluación financiera define que el escenario más favorable para el inversionista es aquel en el que el 80% de la inversión inicial se realiza con financiamiento a través de un crédito FINAGRO y le requiere un aporte de capital equivalente al 20% de dicha inversión.

Se estima que el proyecto sin financiación obtendría una TIR del 49% y un VPN de \$2.929 millones; con financiación a través de FINAGRO, con una tasa del 17%, a un plazo de 2 años, se obtendría una TIR del 163% y un VPN de \$10.885 millones.

Evaluando los resultados del análisis de sensibilidad se puede concluir lo siguiente:

- Las variables más sensibles o críticas, son el precio inicial de venta y la cantidad producida de carne de pescado, que con reducciones no simultáneas del 18% y el 31% respectivamente, se obtiene la TREMA del 27%.
- El máximo margen de comercialización, que puede ser aceptado por parte del productor al establecer el precio de venta es del 43%, y del 39% con una reducción simultánea en la cantidad de venta del 10%. Esto último indica que no se tiene espacio de maniobra suficiente en el momento de negociar el precio de venta con el distribuidor, apenas de un 9% adicional sobre el margen proyectado del 30%, restringido por una producción que no permite desfases mayores al 10% en la cantidad de venta.

- Se determina que las condiciones críticas apenas aceptables (puntos de equilibrio) para que el proyecto sea viable son:
 - o Precio inicial de venta del kilogramo de la carne de pescado a \$25.200, equivalente a un decrecimiento del 18% del precio de venta proyectado.
 - o Cantidad final de venta acumulada al término de los 10 años de 1.350.000 kilogramos de carne de pescado, equivalente a un decrecimiento del 31% en la cantidad de venta proyectada.
 - o El proyecto todavía es viable al tenerse simultáneamente una reducción del 9% en el precio de venta (a \$15.200 el kilo), y una reducción del 10% en la cantidad de venta (a 1.760.000 kilos).

Evaluando los resultados del análisis de riesgos o probabilístico se puede concluir:

- El análisis probabilístico confirma el análisis de sensibilidad realizado, en cuanto a que las variables inciertas más relevantes son el precio y la cantidad de venta.
- Hay una probabilidad entre el 80% y el 95% de un VPN entre \$3.560 y \$4.230 millones respectivamente.
- Hay una probabilidad entre 80% y el 95% de que la TIR sea del 51% y el 52%.

En atención al alto grado de incertidumbre que se tiene del futuro de la economía colombiana y en especial del desempeño del sector acuícola, reflejado en la corta vida que tienen los proyectos de emprendimiento, se recomienda enfocar los esfuerzos de un probable estudio de factibilidad, en el análisis de las variables que inciden en la producción de carne de pescado, calculando sus puntos de equilibrio, y determinando cuáles de ellas son las que ocasionan pérdidas al no contar con un escenario apropiado para la crianza y el procesamiento (variables críticas en su implementación y control), por lo altamente especializado que es la actividad acuícola y el delicado entorno en el manejo y comercialización del producto.

I. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el montaje de una planta agroindustrial que tiene por objetivo la producción de carne de pescado. Incluye el conjunto de estudios, gestiones, planes y actividades requeridas para el montaje.

1. Nombre del proyecto

Nombre: “Montaje de una planta agroindustrial para la producción de carne de pescado en Ricaurte, Cundinamarca”.

2. Propósito del proyecto

Contribuir al desarrollo de la piscicultura en Colombia con el montaje de una planta agroindustrial, con un proyecto de producción de carne de pescado que incorpore nuevas tecnologías de cultivo, procesamiento y comercialización, a partir de la implementación de producción de nuevos productos y subproductos, aprovechando la creciente demanda de comida sana en la zona turística Melgar – Girardot – Ibagué, y a su vez constituir una oportunidad de negocio con generación de ingreso y empleo para la población de la localidad y la región (AUNAP & FAO, 2014).

3. Objetivos gerenciales para el proyecto

Elaborar el estudio de pre-factibilidad para el montaje de una empresa de producción de carne de pescado en el municipio de Ricaurte, en Cundinamarca.

Desarrollar el cronograma de acuerdo al tiempo de duración establecido, 206 días, iniciando el 08 de abril y terminando con la entrega del informe el 31

de octubre del presente año, teniendo en cuenta las prórrogas en el desarrollo del Trabajo de grado.

Mantener el costo definido en la planeación del Trabajo de grado, según la línea base de costo para la ejecución, que es de \$62.892.000.

4. Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter)

Dentro del Trabajo de grado de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, se desarrollará lo correspondiente a la formulación y evaluación financiera, así como la gerencia del Trabajo de grado “Montaje de una planta agroindustrial para la producción de carne de pescado en Ricaurte, Cundinamarca”, dentro de la cual se aplican integradamente las competencias de los miembros del equipo del Trabajo de grado, desarrolladas como resultado de la combinación de los conocimientos y técnicas estudiadas, así como la puesta en práctica de las habilidades blandas necesarias para lograr el éxito del gerenciamiento.

Mediante este documento se autoriza el inicio del proyecto, nombrando a la Ingeniera Lisette Daiyana Castillo Ramos como gerente del Trabajo de grado, quien cuenta con la autorización y plena libertad para determinar la organización del proyecto, con la responsabilidad de ejercer el control sobre el alcance, tiempo, costo y calidad del mismo.

El ejercicio de la gerencia de proyectos se desarrollará con base en las mejores prácticas, la guía PMBOK y lineamientos del PMI, y con las propuestas adaptadas por el equipo de proyecto, ajustadas a la necesidad del Trabajo de grado, en función del cumplimiento de las guías.

Se debe cumplir con la triple restricción (alcance, tiempo y costo) controlando las posibles desviaciones, así como los requisitos académicos establecidos por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y las guías generales para el Trabajo de grado, de manera que al final del ejercicio se evidencie el crecimiento del equipo del proyecto en las competencias duras y blandas, y así se consoliden como capital de trabajo para el desarrollo de

proyectos que destaquen la calidad profesional y de la formación impartida por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, en pro del desarrollo de la sociedad.

La fecha límite para la terminación del Trabajo de grado será el 16 de diciembre de 2016, con una asignación presupuestal de \$ 62.892.000.

Firma en constancia de lo anterior.

Ingeniero Gabriel Humberto Pulido Casas, PMP.

5. Identificación, análisis y clasificación de stakeholders

5.1. Registro de stakeholders

Teniendo en cuenta el medio y escenarios donde se desarrolla el Trabajo de grado, se identifican las diferentes partes interesadas.

5.1.1. Identificación de los stakeholders o partes interesadas

Stakeholders del Trabajo de grado

- Grupo del Trabajo de grado
- Comité Evaluador del Trabajo de grado
- Gerente del Proyecto
- Director del Trabajo de grado
- Segundo Evaluador

Stakeholders del proyecto

- Alcaldía Municipal
- Secretaria de Planeación y Desarrollo
- Gestora Social

- Vecinos fincas colindantes
- Comunidad obrera de la zona
- Proveedores
- Transportadores
- Empleados
- Entidades ambientales
- Empresas de servicio público
- DIAN
- Cámara de Comercio
- El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)
- SENA
- Entidades Bancarias

5.1.2. Análisis de stakeholders

Una vez identificados los stakeholders, se realiza su clasificación. Se describen los factores para cada uno de los aspectos tenidos en cuenta al identificar los stakeholders, así: Factores de matriz Poder/Interés y ponderación de variables modelo Poder/Interés:

Poder: Influencia, capacidad de orientar el proyecto y el Trabajo de grado, de manera positiva o negativa.

Control: capacidad de controlar el proyecto:

- Influencia: 10% - 100%
- Control: 10% - 100%

Intereses: Económico, técnico y/o de impacto o afectación social por parte del stakeholders.

Económico 10% - 100%

Técnico 10% - 100%

Social 10% - 100%

Después de definir las variables, se procede a calificar los factores. Teniendo en cuenta que 10 equivale al menor valor de la escala de calificación y 100 al mayor valor, se presenta un análisis de stakeholders en función de su calificación, según se indica en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Análisis de stakeholders del Trabajo de grado, modelo poder/interés

ID	NOMBRE	PODER		P	INTERÉS			I	PODER + INTERÉS	Color stakeholders
		Influencia	Control		Económico	Técnico	Social			
		50%	50%		40%	40%	20%			
STK1	Grupo del Trabajo de grado	100	100	100	100	100	100	100	100	
STK2	Comité Evaluador del Trabajo de grado	90	100	95	50	100	75	88	92	
STK3	Gerente del Proyecto	70	90	80	90	90	90	90	85	
STK4	Director del Trabajo de grado	100	100	100	80	100	90	95	98	
STK5	Segundo Evaluador	70	70	70	80	80	80	80	75	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Análisis de stakeholders del proyecto, modelo poder/interés

stakeholders	Poder		P	Interés			I	Poder + Interés	Color stakeholders
	Influencia	Control		Económico	Técnico	Social			
Secretaría de Planeación y Desarrollo	100	100	100	100	100	100	100	100	
Gestora Social	100	100	100	80	90	80	83	92	
Vecinos Fincas colindantes	80	80	80	100	10	100	70	75	
Comunidad obrera de la zona	90	90	90	80	60	80	73	82	
Proveedores	60	60	60	90	80	90	87	74	
Transportadores	60	60	60	50	80	50	60	60	
Empleados	50	30	40	100	90	100	97	69	
Entidades ambientales	80	80	80	10	80	10	33	57	
Empresas de servicio público	20	50	35	70	70	70	70	53	
DIAN	60	40	50	80	80	80	80	65	
Cámara de Comercio	30	50	40	100	60	100	87	64	
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	50	50	50	100	80	100	93	72	
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	70	70	70	80	70	80	77	74	
SENA	60	60	60	80	90	80	83	72	
Entidades Bancarias	90	90	90	100	80	100	93	92	

Fuente: Elaboración propia

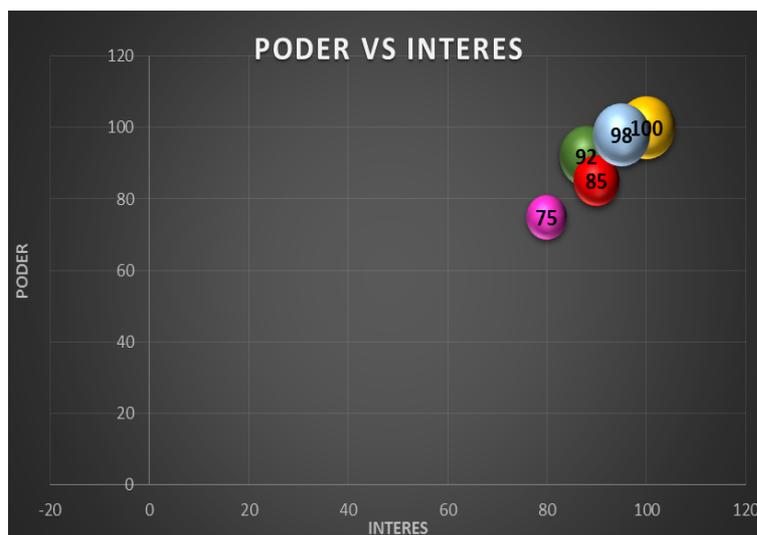
5.1.3. Clasificación de los stakeholders

Al realizar la calificación de los stakeholders, se procede a clasificar cada uno de ellos, de acuerdo con su nivel de importancia en el proyecto y en el Trabajo de grado.

La herramienta propuesta por Laureen Gibbons permite establecer las estrategias concretas y prioridad de atención para cada una de las partes

interesadas en el Trabajo de grado, con base en la Figura 1. Poder/Interés, como se muestra a continuación:

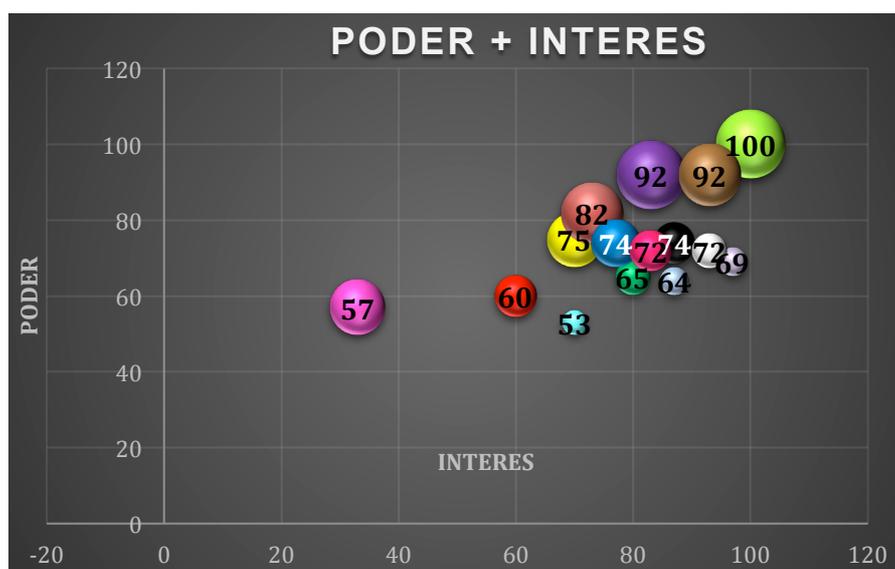
Figura 1. Gráfica de Gibbons *poder vs. interés* para stakeholders del Trabajo de grado



Fuente: Elaboración propia

Para los stakeholders del proyecto, en la Figura 2, se muestra la gráfica de Poder/Interés.

Figura 2. Gráfica de Gibbons *poder vs. interés* para stakeholders del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Planes de gestión de los stakeholders

Los stakeholders son todas aquellas personas u organizaciones que afectan o son afectadas por el desarrollo del proyecto y el Trabajo de grado, de forma positiva o negativa. El registro de stakeholders debe tener en cuenta su identificación clasificación, precisión, numeración, junto con el análisis de necesidades y expectativas.

En las tablas 3, 4 y 5 se hace la descripción y caracterización de stakeholders en lo que respecta al estado actual con relación al tipo, actitud y clasificación Poder/Interés, lo cual permite hacer los análisis y, posteriormente, planear cómo manejarlos.

Tabla 3. Descripción de stakeholders del Trabajo de grado

ID	NOMBRE	DESCRIPCIÓN ROL
STK1	Grupo del Trabajo de grado	Grupo de estudiantes de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, comprometidos con la realización del Trabajo de grado
STK2	Comité Evaluador del Trabajo de grado	Grupo de profesores que son directores de trabajos de grado, los cuales guían los proyectos a través de asesoría, correcciones y aportes para que los proyectos concluyan con éxito.
STK3	Gerente del Proyecto	Estudiante que hace parte del grupo de Trabajo de grado encargado de liderar la ejecución y desarrollo del proyecto.
STK4	Director del Trabajo de grado	Profesor encargado de guiar al grupo de Trabajo de grado para lograr el desarrollo exitoso del proyecto.
STK5	Segundo Evaluador	Profesor encargado de realizar una evaluación y brindar una segunda opinión para lograr el desarrollo exitoso del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Caracterización de stakeholders del Trabajo de grado

ID	NOMBRE	ESTRATEGIA		NECESIDADES	EXPECTATIVAS	DESEOS
		GENÉRICA	ESPECÍFICA			
STK1	Grupo del Trabajo de grado		X	Terminar la Especialización	Aprobar el Trabajo de grado con las mejores calificaciones	Pasar a la etapa de factibilidad y ejecución del proyecto
STK2	Comité Evaluador del Trabajo de grado	X		Guiar, apoyar y evaluar al Grupo de Trabajo de grado	Que el grupo de Trabajo de grado ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la especialización	Que el proyecto sea aprobado
STK3	Dirección de unidad de Proyectos	X		Guiar, apoyar y evaluar al Grupo de Trabajo de grado	Que el grupo de Trabajo de grado ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la especialización	Que el proyecto sea aprobado
STK4	Gerente del Proyecto		X	Que se apruebe el Trabajo de grado	Ser un buen gerente de proyecto	Pasar a la etapa de factibilidad y ejecución del Proyecto
STK5	Director del Trabajo de grado		X	Que se apruebe el Trabajo de grado	Que el grupo de Trabajo de grado aprenda los conocimientos básicos dictados en la especialización	Pasar a la etapa de factibilidad y ejecución del proyecto
STK6	Segundo Evaluador		X	Que se apruebe el Trabajo de grado	Que el grupo de trabajo aprenda los conocimientos básicos dictados en la especialización	Pasar a la etapa de factibilidad y ejecución del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Caracterización de stakeholders del proyecto

D	NOMBRE	ESTRATEGIA		NECESIDADES	EXPECTATIVAS	DESEOS
		GENÉRICA	ESPECÍFICA			
STK 6	Alcaldía Municipal	X		Promover proyectos que generen empleo y bienestar a la comunidad	Que el proyecto genere empleo y bienestar a la comunidad y crecimiento económico en la región	Que los proyectos de desarrollo se generen en menos de 4 años
STK 7	Secretaría de Planeación y Desarrollo	X		Liderar, dirigir y orientar el proceso de planificación del municipio teniendo en cuenta las políticas nacionales, departamentales y regionales, al igual que las necesidades de desarrollo del municipio	Que el proyecto cumpla con la normatividad del municipio y genere desarrollo en el municipio de Ricaurte	Que el proyecto contribuya al desarrollo del municipio de Ricaurte
STK 8	Gestora Social	X		Identificar las necesidades y resolver los problemas de la comunidad	Instrumentar actividades y estrategias que permitan el desarrollo sustentable de la comunidad	Que la comunidad se encuentre satisfecha con los planes de acción del gestor social
STK 9	Vecinos Fincas colindantes	X		Continuar con sus actividades agrícolas y económicas.	Que el proyecto no afecte sus predios ni tengan perjuicios económicos	Mejorar o por lo menos mantener su situación actual frente a otras fincas
STK 10	Comunidad obrera de la zona	X		Obtener nuevas oportunidades de empleo o trabajo digno	Que las oportunidades de empleo sean representativas para personas de la región	Que el empleo generado sea bien remunerado
STK 11	Proveedores	X		Vender sus productos	Contar con un nuevo cliente al cual vender sus productos	Convertirse en el único proveedor o en el de mayores

						ventas
STK 12	Transportadores	X		Realizar su trabajo de transportadores, y devengar un salario	Lograr un contrato estable para transportar el pescado	Cumplir las expectativas de lograr un contrato estable de transporte
STK 13	Empleados	X		Conseguir un trabajo estable y remunerado que les permita el sustento	Conseguir empleo estable de parte del proyecto	Que a través del empleo obtengan una mejor calidad de vida
STK 14	Entidades Ambientales		X	Proteger el medio ambiente de cualquier factor que atente contra el mismo	Que el impacto del proyecto sea el menor posible	Que no haya impacto o que no se realice dicho proyecto
STK 15	Empresas de servicios públicos		X	Ofrecer los servicios públicos	Contar con un nuevo cliente al cual proveer el servicio público	Que la demanda de servicios públicos aumente en el proyecto
STK 16	DIAN	X		Liquidar y recaudar los impuestos	Recaudar el pago de los impuestos	Pago oportuno de los impuestos del proyecto
STK 17	Cámara de Comercio	X		Cumplir con las funciones intermedias en la representación, promoción y defensa de los intereses generales del comercio	Que el proyecto sea registrado y cumpla la reglamentación comercial	Que el proyecto sea sostenible y sea apoyado por la entidad desde el punto de vista comercial
STK 18	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	X			Contribuir al Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible	
STK 19	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	X			El cumplimiento de la normatividad asociada a la acuicultura.	

STK 20	SENA	X		Ofrecer servicios de acompañamiento técnico	Capacitar exitosamente y fortalecer el conocimiento de los aprendices	Que a lo largo del proyecto se capaciten varios aprendices
STK 21	Entidades Bancarias	X		Ofrecer servicios financieros	Obtener beneficios económicos con los productos ofrecidos	Que el proyecto adquiera varios de los servicios ofrecidos por las entidades bancarias

Fuente: Elaboración propia

5.2. Estrategia de manejo de los stakeholders

5.2.1. Manejo de stakeholders del Trabajo de grado

A continuación, se hace una descripción de los planes específicos enfocados a atender a cada uno de los interesados en el Trabajo de grado:

Tabla 6. Estrategia de manejo de los stakeholders del Trabajo de grado

ID	NOMBRE	PRIORIDAD	ESTRATEGIA
STK1	Grupo del Trabajo de grado	1	Realizar reuniones periódicas para atender las obligaciones del cronograma de entregables del proyecto
			Definir y empoderar a los integrantes del grupo con actividades de acuerdo a su rol
STK2	Comité Evaluador del Trabajo de grado	2	Lograr que el comité retroalimente con las correcciones necesarias para hacer un proyecto exitoso
STK3	Gerente del Proyecto	1	Definir funciones de cada integrante del grupo de Trabajo de grado
			Definir dinámica de trabajo en armonía con las posibilidades de cada integrante del grupo de trabajo, engranada con las posibilidades de reuniones con el Director de Trabajo de grado
			Hacer seguimiento del trabajo para realizar las entregas en las fechas pactadas
STK4	Director del Trabajo de grado	1	Aprovechar la asesoría del director y a través de reuniones, correos y retroalimentación previa, presentar los entregables del Trabajo de grado
STK5	Segundo Evaluador	1	Aprovechar el apoyo del segundo evaluador como segunda opinión para elaborar un Trabajo de grado exitoso

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Manejo de stakeholders del Proyecto

En la Tabla 7 se hace una descripción de los planes específicos enfocados a atender a cada uno de los interesados en el proyecto:

Tabla 7. Estrategia de manejo de los stakeholders del proyecto

ID	NOMBRE	ESTRATEGIA
STK6	Alcaldía Municipal	Cumplir a cabalidad las solicitudes y requerimientos planteados por la alcaldía municipal.
STK7	Secretaría de Planeación y Desarrollo	Mantener informado y cumplir con los permisos otorgados por la oficina de planeación y desarrollo.
STK8	Gestora Social	Mantener satisfecho, demostrando que se están respetando los acuerdos contraídos con la comunidad y los empleados.
STK9	Vecinos fincas colindantes	Mantener comunicación directa con los vecinos y consultar su situación actual con respecto a sus actividades económicas.
STK10	Comunidad obrera de la zona	Manejar de cerca. Contratar el personal de la zona y escuchar sus inquietudes ante las oportunidades de empleo ofrecidas por el cultivo.
STK11	Proveedores	Hacer seguimiento y realizar el pago cumplido de las obligaciones y consultar los diferentes proveedores de la zona.
STK12	Transportadores	Mantener informado y hacerlos partícipes para que presten el servicio de transporte del fruto del cultivo a los centros de distribución y comercialización.
STK13	Empleados	Manejar de cerca, brindando condiciones dignas de trabajo y respeto a todos los empleados y atendiendo las inquietudes o problemas que se pudieran presentar en el entorno laboral.
STK14	Entidades ambientales	Manejar de cerca, informando y presentado el plan de mitigación de impactos ambientales.
STK15	Empresas de servicio publico	Hacer seguimiento y cumplir con los compromisos contratados, es decir, pagando sin retrasos el valor del servicio.
STK16	DIAN	Mantener satisfecho, cumpliendo con el pago oportuno de los impuestos y reportando cualquier novedad.

STK17	Cámara de Comercio	Mantener actualizada la información comercial del cultivo.
STK18	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural,	Mantener informada a la AUNAP de la Implementación el Plan Nacional para Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia.
STK19	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Mantener informado del cumplimiento, mediante la implementación de las políticas de desarrollo rural integral establecidas por el Gobierno Nacional.
STK20	SENA	Mantener informado y contar con los servicios prestados por el instituto, como en el caso de los técnicos agrónomos.
STK21	Entidades Bancarias	Mantener satisfechos, cumpliendo las obligaciones financieras contraídas.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Requerimientos de los stakeholders del Trabajo de grado

Los siguientes requerimientos provienen del análisis de stakeholders, para el cual se realizó el registro y el plan de gestión de los mismos.

5.3.1. Requerimientos funcionales de stakeholders del Trabajo de grado

Los requerimientos funcionales hacen referencia a la misión del Trabajo de grado. En la tabla 8 se muestran dichos requerimientos:

Tabla 8. Requerimientos funcionales de los stakeholders del Trabajo de grado

CODIGO	REQUERIMIENTOS	STAKEHOLDERS SOLICITANTES	P+I
RFU1	Dar cumplimiento a las fechas de los entregables académicos	Gerente del proyecto	8
RFU 2	Cumplir con los indicadores establecidos en el plan de calidad.	Comité evaluador del Trabajo de grado	7
RFU3	De acuerdo a las metodologías y lineamientos (PMI) se deben entregar los estudios de Pre factibilidad.	Director del Trabajo de grado.	9
RFU 4	Dar cumplimiento a las fechas de los entregables académicos	Equipo del Trabajo de grado.	10
RFU 5	Cumplir con los indicadores establecidos en el plan de calidad.	Director del Trabajo de grado.	9

Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Requerimientos no funcionales de stakeholders del Trabajo de grado

A continuación, se relacionan los requerimientos no funcionales identificados del Trabajo de grado, en la tabla 9:

Tabla 9. Requerimientos no funcionales del Trabajo de grado

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS	STAKEHOLDERS	P+I
		SOLICITANTES	
RNF 1	Se deben entregar los informes de Trabajo de grado con métricas de calidad y cumpliendo las normas de referencia APA	Grupo del Trabajo de grado	8
RNF 2	El informe a entregar del Trabajo de grado no debe exceder las 200 páginas, sin tener en cuenta el Libro de Gerencia.	Grupo del Trabajo de grado	10

Fuente: Elaboración propia

5.4. Matriz de trazabilidad de stakeholders del Trabajo de grado

En la tabla 10 se muestra la matriz de trazabilidad de los requerimientos del Trabajo de grado.

Tabla 10. Matriz de trazabilidad del Trabajo de grado

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS	STAKEHOLDERS	P+ I
		SOLICITANTES	
RFU1	Dar cumplimiento a las fechas de los entregables académicos.	Gerente del proyecto	8
RFU 2	Cumplir con los indicadores establecidos en el plan de calidad.	Comité evaluador del Trabajo de grado	7
RFU3	De acuerdo con las metodologías y lineamientos (PMI) se deben entregar los estudios de prefactibilidad.	Director del Trabajo de grado.	9
RFU 4	Dar cumplimiento a las fechas de los entregables académicos.	Equipo del Trabajo de grado.	10
RFU 5	Cumplir con los indicadores establecidos en el plan de calidad.	Director del Trabajo de grado.	9

Fuente: Elaboración propia

6. Entregables del proyecto

El proyecto tiene como productos el montaje de una planta agroindustrial para la producción de carne de pescado en el municipio de Ricaurte, Cundinamarca, así como la constitución legal de la empresa ante la Cámara de Comercio de Bogotá.

7. Procesos de producción de los productos del proyecto

Terminada la etapa de preinversión en la que se confirma la factibilidad del proyecto y se tramita y obtiene el permiso de prospección para investigar si hay agua subterránea en el subsuelo. Se da inicio a la etapa de inversión que está constituida por los entregables incluidos en la tabla 11:

Tabla 11. Fases de la etapa de inversión del proyecto

Creación de empresa	Estudios y diseños de detalle	Construcción	Prueba	Entrega y puesta en marcha
Constitución de la empresa ante la cámara de comercio de Bogotá	Levantamiento topográfico	Pozo profundo de agua	Prueba de equipos de bombeo	Entrega a personal operativo de la planta
	Estudio de suelos	Estación de bombeo		
	Estudio hidrológico	Tratamiento de potabilización		
	Estudio de impacto ambiental	Estanques de levante y engorde	Prueba de estanques	Puesta en marcha de proceso productivo
	Diseños arquitectónicos	Edificación de procesamiento		
	Diseños hidráulicos y sanitarios	Edificación de almacenamientos		
	Diseños estructurales	Edificación administrativa	Prueba de equipos de procesamiento	
	Diseños mecánicos	Tratamiento de aguas residuales		
	Diseños eléctricos	Zonas de parqueo		

Fuente: Elaboración propia.

8. Interacción del proyecto con su entorno

8.1. Entorno organizacional

Como este proyecto no hace parte de los objetivos estratégicos de una empresa existente, sino que el proyecto en sí mismo se constituye como una nueva empresa, es fundamental establecer el entorno organizacional que definirá los valores y principios que regirán la ejecución del proyecto.

8.1.1. Valores éticos y operacionales

- **Sostenibilidad:** Comprometidos con el medio ambiente, con la sociedad y con la economía del país.
- **Respeto:** Creemos firmemente en las relaciones humanas como eje del desarrollo.
- **Credibilidad:** Inspiramos confianza, generamos valor y estamos comprometidos con lo que hacemos.
- **Calidad:** Comprometidos con lo que hacemos, inspiramos confianza y mejoramos la satisfacción del cliente.
- **Convicción:** Estamos seguros de que generamos una transformación en el sector de la acuicultura; visualizamos un futuro optimista y perdurable en el tiempo.

8.1.2. Estructura de la organización

En el Capítulo 6 de La Gestión de los Recursos Humanos en las Empresas Acuícolas, de la Fundación Alfonso Martín Escudero, (Fundación Alfonso Martín Escudero, 2004), se indica que, según la dedicación de la empresa, si se trata de una empresa acuícola de producción de semillas y alevines, o una empresa acuícola de engorde de peces o de producción de carne de pescado, se tendrá una estructura organizacional diferente. Aparte de un área de producción similar en los 2 tipos de organización, en la primera se tendrá adicionalmente un área técnica principal y áreas de apoyo claramente definidas, lo cual requiere un mayor nivel de inversión. Por lo anterior se define como estrategia iniciar como una empresa acuícola de “engorde de peces”, y de acuerdo con los resultados obtenidos en la producción y comercialización del producto, implementar luego la infraestructura y procesos para la “producción de semillas y alevines” (Fundación Alfonso Martín Escudero, 2004).

La estructura organizacional de la empresa puede ser desde un comienzo departamentalizada por procesos, en la que las personas de la

organización sean agrupadas por funciones y por procesos; simultáneamente, con miras a la implementación futura de la producción de otros productos, como carne de otras especies y alevinos. Se crearán departamentos de apoyo administrativo y financiero y también existirá un grupo de trabajo para cada proyecto, el cual será liderado por un Gerente de Proyecto o Director de Explotación. Tanto el Jefe Administrativo y Jefe Comercial como los Directores de Explotación reportarán directamente al Gerente General. Cada área de producción por especie estará a cargo de un Director de Exploración que será el responsable de su área y de reportar a la Dirección General de la compañía o gerente.

La empresa contará con una Junta Directiva, la cual tomará las decisiones encaminadas a cumplir los objetivos estratégicos de la organización.

8.1.3. Infraestructura

La infraestructura será la requerida para implementar los siguientes procesos:

- Etapas de la cadena productiva de la piscicultura:

De acuerdo con el documento Elaboración de la Guía Ambiental para el Subsector Acuicultor en Colombia, de Nelly Johanna Villamizar Ortiz (Villamizar, 2012), las etapas de la cadena productiva a considerar en la creación de la estructura organizacional de la empresa son:

a. Producción de alevinos (Opcional)

Inicialmente los alevinos de tilapia se adquirirán en el mercado regional; después y cuando el crecimiento del tamaño de la producción sea alto, se realizarán cultivos en forma directa. Para esta producción la cría se realiza durante 50 días en tanques en concreto reforzado y consta de 4 fases (Villamizar, 2012):

Fase 1: Reproducción

Fase 2: Incubación

Fase 3: Larvicultura

Fase 4: Precría: Alevino macho de 1-3 gramos de peso

b. Producción de carne

Este proceso se adelantará en estanques en tierra, de aproximadamente 2 Ha. de extensión. Dura alrededor de 4 meses y consta de 2 etapas:

Etapa 1: De levante: el pez alcanza luego de 45 días un peso de 80 gramos.

Etapa 2: De engorde: el pez alcanza luego de 75 días un peso de 500 gramos. (Villamizar, 2012)

c. Procesamiento

Este proceso se adelantará en una edificación diseñada para albergar y/o implementar las necesidades de espacio físico de las siguientes actividades:

- Extracción del medio acuático
- Sacrificio
- Lavado
- Alistamiento
- Empaquetado
- Congelación
- Transporte. (Villamizar, 2012)

d. Comercialización

Se distribuye el producto en contenedores refrigerados, en tiendas mayoristas, minoristas, restaurantes y plazas de mercado. (Villamizar, 2012)

8.1.4. Recursos humanos

Los departamentos con los cuales contaría la empresa serían:

- Gerencia
- Secretaría
- Áreas operativas:
 - Directores de Explotación (por especie producida)
 - Capataz
 - Operarios
 - Director de Procesamiento
 - Capataz
 - Operarios
- Áreas de Apoyo:
 - Jefe Administrativo
 - Administrativos: RH, Almacén, Mantenimiento, Servicios

Generales

- Monitoreo y Control de Calidad
- Asesor Jurídico
- Jefe Comercial
- Comerciales

Se estima que la vinculación laboral inicial será de 46 personas, como mínimo.

8.1.5. Políticas

La empresa tendrá como prioridad contratar personal de la zona de influencia del proyecto, cumpliendo así con las políticas municipales, departamentales y nacionales sobre mejoramiento de las condiciones productivas y de calidad de vida de los habitantes. Se estima que, además, la planta demandará el consumo de bienes y servicios en el municipio, lo que aportará al crecimiento de la economía local.

8.2. Análisis PESTA

8.2.1. Entorno político

La acuicultura ha sido definida por el Gobierno de Colombia como una actividad de alta prioridad, razón por la cual se creó la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP que, en conjunto con la Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, promueve el desarrollo sostenible de la actividad. En este contexto, estas instituciones, con la asistencia técnica solicitada a la FAO, formularon en febrero de 2014 el “Plan Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en Colombia”, según lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, dentro de su estrategia transversal de transformación del campo. (AUNAP & FAO, 2014)

En sintonía con el gobierno nacional, el gobierno municipal de Ricaurte, en Cundinamarca, en su Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, respalda e implementa las políticas y estrategias definidas por este, mediante la solicitud de asistencia técnica rural, el acceso a créditos blandos con apoyo del Banco Agrario, el Ministerio de Agricultura y otras entidades financieras, y el ofrecimiento de empleo digno no calificado a la población en extrema pobreza.

8.2.2. Entorno económico

El MADR en su documento “Cadena de la Acuicultura, 2012”, indica que la producción de la acuicultura en el 2011 fue de 82.733 toneladas, representadas en 74.270 toneladas de piscicultura (74.159 de piscicultura

continental y 111 de piscicultura marina) y 8.463 toneladas de camarón. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2012)

Por su parte, Redejón, en su documento “Consumo aparente per cápita anual 2006 – 2014”, establece un crecimiento continuo del consumo de carne de pescado (Redejón, S.f).

De acuerdo con el documento de la CAR “Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, Subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot – 2120-01 – Planeación Ecológica Ltda. & Ecoforest Ltda.”, se tiene la siguiente caracterización de la zona en donde estará localizado el proyecto en el Lote “Arcadia”, vereda “Las Varas” del municipio de Ricaurte, en el departamento de Cundinamarca (CAR, 2006):

La subcuenca del río Bajo Bogotá Apulo Girardot es fuerte en la actividad agropecuaria y turística.

Según la Tabla “6.2.4.1-1. Evaluación de cultivos transitorios año agrícola 2004 de los municipios de la subcuenca río Bajo Bogotá Apulo Girardot” (CAR, 2006), en el municipio de Ricaurte se tenían cosechadas 2.371 Ha. en sorgo y 320 Ha. en maíz. El predio del proyecto está destinado actualmente al cultivo de sorgo en un 90%. El 10% restante corresponde a zona de rastrojo, no adecuada para cultivo.

El sector turístico jalona la economía de la subcuenca, la oferta de servicios turísticos es muy fuerte en Girardot, Ricaurte y Tocaima, este renglón genera la mayoría de los empleos en las zonas urbanas, directamente de los centros hoteleros y recreativos e indirectamente en los locales comerciales y de servicios que crecen conforme al flujo turístico.

8.2.3. Entorno social

Como se indica en el documento de la CAR “Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río

Bogotá, Subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot – 2120-01 – Planeación Ecológica Ltda. & Ecoforest Ltda. (CAR, 2006), se tiene la siguiente caracterización de la zona en donde estará localizado el proyecto en el Lote “Arcadia”, en la vereda “Las Varas” del municipio de Ricaurte, en el departamento de Cundinamarca. El lote “Arcadia” cuenta con una extensión de 18 Ha. y formó parte de un predio de mayor extensión llamado Finca “Los Monos”.

Según la Tabla “6.2.3.1-1 Población de la subcuenca desagregada por municipios de la subcuenca del río Bajo Bogotá Apulo Girardot” (CAR, 2006), el municipio de Ricaurte cuenta con una población en la zona rural correspondiente a la subcuenca de 3.043 personas, que equivalen al 14.81% del total de la población de dicho municipio.

8.2.4. Servicios públicos

Para el suministro de agua potable, la zona cuenta con la red de acueducto proveniente del servicio que presta municipio de Ricaurte. Por ser rural, la zona del proyecto no cuenta con servicio de alcantarillado. En la vereda Las Varas se tiene un registro de 69 familias con alcantarillado propio, 56 familias con pozo séptico y 4 familias sin manejo de aguas residuales. El servicio de aseo y recolección de residuos sólidos lo presta el municipio de Ricaurte, efectuando la disposición final en el relleno sanitario de Girardot. En cuanto al servicio de energía eléctrica, la cobertura en la zona rural del municipio de Ricaurte alcanza el 92%.

8.2.5. Entorno tecnológico

El “Plan Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en Colombia” (AUNAP & FAO, 2014), promueve la incorporación de nuevas tecnologías de cultivo, procesamiento y comercialización, razón por la cual se

obtendrá el apoyo técnico ofrecido, para desarrollar este aspecto tan relevante en la optimización de la producción de carne de pescado.

8.2.6. Entorno ambiental

De acuerdo con el documento de la CAR “Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, Subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot – 2120-01 – Planeación Ecológica Ltda. & Ecoforest Ltda.” (CAR, 2006), se tiene la siguiente caracterización de la zona en donde estará localizado el proyecto, en el Lote “Arcadia”, en la vereda “Las Varas” del municipio de Ricaurte en el departamento de Cundinamarca:

Área de influencia (directa e indirecta):

Influencia directa: Veredas las Varas (1126 Has); San Francisco (1057 Has), Llano del Pozo (638 Has).

Influencia indirecta: Veredas Callejón (18 Has); Limoncitos (497 Has); Tetilla (1610 Has).

Medio físico:

Geología y suelos: De acuerdo a *Geología de la subcuenca del río Bogotá Sector Apulo– Girardot* (CAR, 2006), la zona del proyecto se encuentra en una zona QC (Coluviones), de terrazas con baja pendiente.

Los suelos de esta unidad (Consociación Typic Calciustolls. Símbolo MWJ), se distribuyen en abanicos de carácter aluvial, en relieve ligera a moderadamente inclinado, con pendientes dominantes 3-12%. Los suelos han evolucionado a partir de depósitos clásticos hidrogravigénicos, son bien drenados, moderadamente profundos a

superficiales y de texturas finas a moderadamente finas. Se aprecian en sectores de las veredas San Francisco, Las Varas y Tetilla de Ricaurte. (CAR, 2006)

Hidrología: El área del proyecto se encuentra ubicada en la parte baja izquierda de la subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot, que tiene una oferta hídrica para el periodo seco de 34.3 m³/seg. y para el periodo húmedo de 52.4 m³/seg. El caudal ecológico (que garantiza la sobrevivencia de la biota) corresponde a 5.4 m³/s. Las aguas superficiales de la subcuenca se ven afectadas tanto por la actividad agrícola como la doméstica (CAR, 2006).

Sanidad: El INVIMA demanda inocuidad y un correcto procesamiento de los alimentos para consumo humano. Para tal efecto se deben apropiar los procedimientos y atender los requerimientos, dispuestos en la Norma Técnica ISO 22000:2005.

II. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

A través de la identificación y alineación estratégica del proyecto, la nueva empresa se alinea con los objetivos estratégicos del gobierno nacional y regional y se compromete formalmente con su desarrollo.

En esta fase se determina el propósito específico del proyecto, la razón de ser del mismo, sus procesos y el tiempo necesario para realizarlo; de igual forma se establecen los aportes con los que el proyecto contribuye en el alcance de los objetivos estratégicos del Gobierno Nacional, con los cuales se ha alineado y comprometido.

1. Revisión de estrategias sectoriales

Como se indica anteriormente, el Gobierno de Colombia ha definido a la acuicultura como una actividad de alta prioridad, razón por la cual se creó la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP que, en conjunto con la Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas del Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR, promueven el desarrollo sostenible de la actividad.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tiene los siguientes objetivos:

- Promover el desarrollo rural con enfoque territorial y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de los productos agropecuarios, a través de acciones integrales que mejoren las condiciones de vida de los pobladores rurales, permitan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, generen empleo y logren el crecimiento sostenible y equilibrado de las regiones (CAR, 2006).

- Propiciar la articulación de las acciones institucionales en el medio rural de manera localizada y sistemática, bajo principios de competitividad, equidad, sostenibilidad, multisectorialidad y descentralización, para el desarrollo socioeconómico del país (CAR, 2006).

Por su parte, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca tiene por objeto ejercer la autoridad pesquera y acuícola de Colombia, para lo cual adelanta los procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura, aplicando las sanciones a que haya lugar, dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de los recursos. (CAR, 2006)

En este marco de atribuciones, a finales del año 2010, el gobierno colombiano, a través del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – Incoder, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca hasta el 2011, en coordinación con la entonces Dirección de Pesca y Acuicultura del MADR, gestionaron ante la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, el apoyo para la formulación de un Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia – PLANDAS, teniendo en cuenta que dicha organización apoyó la construcción de este tipo de planes en diferentes países de Latinoamérica en los últimos años, los cuales se han constituido en planes fundamentales para el crecimiento adecuado de la actividad en países como Brasil, Perú, México, Paraguay y Uruguay (CAR, 2006).

2. Análisis de estrategias sectoriales

En el marco estratégico creado por el gobierno colombiano en apoyo al desarrollo de la acuicultura en el país, se establecen los siguientes aspectos de carácter fundamental:

- El sector acuícola cuenta actualmente con un fuerte apoyo institucional orientador, coordinado y coherente en toda la cadena de valor, con ello se han

optimizado los tiempos de respuesta para la obtención de licencias, permisos y demás aprobaciones requeridas.

- Se brinda asesoría técnica calificada para la estructuración acertada de los proyectos acuícolas en todos sus aspectos.
- Se brinda apoyo financiero público y privado para acceso a créditos blandos de fomento a la actividad acuícola.
- Se promueve la implementación de nuevas tecnologías, facilitando procesos más productivos y ambientalmente amigables.
- Se brinda supervisión institucional para seguimiento a la consolidación del proyecto acuícola.

3. Planteamiento del proyecto

En primer lugar, este proyecto se origina por la necesidad de poner a producir eficazmente un lote de 18 hectáreas localizado en el municipio de Ricaurte en Cundinamarca. Este se proyecta como fuente rentable para la producción de pescado; desarrollo agropecuario e industrial. El proyecto necesita de una fuente de permanente de agua, con la que no cuenta en este momento, razón por la cual se perforará un pozo profundo.

En segundo lugar, y debido a que el municipio de Ricaurte ha venido teniendo un crecimiento sostenido en el sector turístico, al igual que las ciudades vecinas de Girardot, Espinal y Melgar, se aprovechará esta oportunidad para ofrecer el suministro de alimentos de calidad a la población flotante y a la población que reside en la región, así como suplir la demanda nacional.

En tercer lugar, y teniendo en cuenta que los gobiernos nacional y municipal están implementando el Plan Nacional para el Desarrollo de una Acuicultura Sostenible, poniendo al servicio del sector acuicultor políticas y estrategias de apoyo a dicha actividad, se establece que el alimento a producir

es el de carne de pescado, cuyo mercado ha venido creciendo sostenidamente en los últimos 10 años.

3.1. Antecedentes del proyecto

La FAO, define la acuicultura como:

El cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, que implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc. La actividad de cultivo también presupone que los individuos o asociaciones que la ejercen son propietarios de la población bajo cultivo. (FAO, 2004)

La acuicultura debe enmarcarse en criterios de desarrollo sostenible, definido por la FAO como:

El manejo y la conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Este desarrollo sostenible (en los sectores agrícola, forestal y pesquero) conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable. (FAO, S.f).

La acuicultura continental en Colombia está representada exclusivamente por la piscicultura, principalmente por la producción de tilapia roja y plateada, cachama, trucha y algunas especies nativas, siendo las dos primeras las que muestran una mayor dinámica en producción y participación en el mercado (AUNAP & FAO, 2014).

La pesca y la acuicultura representan dos importantes sectores de la producción de alimentos para consumo nacional y la exportación, y son

multiplicadores de la economía local que contribuyen a la superación de la pobreza en zonas rurales (AUNAP & FAO, 2014).

Aun cuando la actividad acuícola ha crecido en forma acelerada en las últimas décadas, el desarrollo y consolidación del sector ha sido lento y parcial con relación a su potencial y comparado con otros sectores agropecuarios. Su participación en la generación de riqueza es muy baja y el aporte a la satisfacción de las necesidades alimentarias de los consumidores colombianos, en general, y de los pobladores rurales y urbanos más pobres, en particular, no es muy significativo (AUNAP & FAO, 2014).

El crecimiento de la acuicultura en Colombia ha sido desigual, pues se han creado estructuras empresariales relativamente grandes para la producción de camarón marino, tilapias y trucha arcoíris, con organizaciones sólidas y respaldo económico orientadas a la exportación, al tiempo que se han multiplicado empresas piscícolas pequeñas y medianas, y unidades de producción con recursos muy limitados que impiden su auto sostenibilidad, y que incluyen productores aislados geográficamente, cuya ubicación les impide organizarse y aprovechar los beneficios de la asociatividad (AUNAP & FAO, 2014).

3.2. Justificación o razón de ser del proyecto

Se propende por aumentar la productividad de la región, en línea con la política nacional en acuicultura. Se trabaja en el marco de los planes de desarrollo regional y local, para aumentar la productividad de los predios y, así mismo, generar empleos directos. También se afectan positivamente las áreas comerciales y de servicio de la zona.

Oportunidades:

- Desarrollar eficientemente un lote existente.
- El crecimiento de la demanda de carne de pescado, reflejado en el crecimiento continuo de la actividad acuícola en el país.

- Por su ubicación geográfica, el lote cuenta con accesos rápidos a insumos y servicios necesarios para la operación de una agroindustria.

Necesidad por satisfacer:

- Que un activo (lote) genere utilidades y no pérdidas económicas. (costo de oportunidad)
- Suplir las necesidades alimentarias que genera el desarrollo turístico del eje Melgar, Girardot, Espinal, al igual que las relacionadas con desarrollo económico, generación de empleo, etc.

Justificación:

Aprovechar la tendencia de crecimiento en la actividad de acuicultura en el país, mediante el desarrollo de una empresa agroindustrial para la producción de carne de pescado, en un terreno disponible en las inmediaciones de Girardot en el departamento de Cundinamarca.

Exigencias:

- Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, en especial las de aprovechamiento del recurso natural del agua.
- Cumplimiento de la normatividad legal vigente, en especial las de producción de alimentos para consumo humano.

3.3. Otros aspectos especiales

Debido a la ausencia de aguas superficiales de carácter veraniego (permanente) en la región, el desarrollo agropecuario se encuentra deprimido, por ello se hace indispensable y prioritario para la viabilidad de este o cualquier otro proyecto, la verificación y obtención del suministro de aguas subterráneas apropiadas.

El desarrollo de proyectos en el que se involucra el recurso natural del agua implica la obtención previa y oportuna ante la CAR de:

- Permiso para la prospección y exploración de aguas subterráneas, con el objeto de investigar y definir si existe la disponibilidad de este recurso y sus características cualitativas y cuantitativas.
- Licencia Ambiental que autorice la ejecución de proyectos que puedan producir deterioro grave de los recursos naturales renovables o al medio ambiente. Esta incluye:
 - Concesión de aguas subterráneas, para adquirir el derecho a usar y aprovechar las aguas subterráneas de uso público para su uso acuícola.
 - Permiso de vertimientos, que autorice el vertimiento a las aguas superficiales o al suelo, de aguas generadas por la actividad acuícola.
- Registro Único Ambiental, como generador de residuos peligrosos en una cantidad mayor a 10 Kg/mes.

Por otra parte, el desarrollo de proyectos de carácter agroindustrial implica la obtención ante el municipio de Ricaurte de una Licencia de construcción. Igualmente, el funcionamiento de una planta industrial para la producción de pescado implica la obtención ante el Incoder de una Licencia de Operación.

Otras Restricciones:

- La planta de producción de carne de pescado debe estar localizada en el predio Arcadia de propiedad de uno de los inversionistas del proyecto y se encuentra ubicado en el municipio de Ricaurte en Cundinamarca.

- Se debe cumplir con las condiciones ambientales requeridas para una optimización del uso del recurso hídrico, sus características físico-químicas, según el estándar técnico y de buenas prácticas acuícolas.

Supuestos:

- Retorno a la normalidad del mercado y su comportamiento antes de la ocurrencia del Fenómeno del Niño.
- Una tasa de crecimiento anual de la economía del orden del 5%.
- Continuidad en las políticas y estrategias gubernamentales de apoyo al desarrollo sostenible de la acuicultura.

Requerimientos:

- Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PLANDAS, formulado por la AUNAP y la FAO en febrero de 2014.
- Plan de Desarrollo de Ricaurte, Cundinamarca, 2012 – 2015.
- Plan de Ordenamiento y Manejo de la subcuenca del Río Bajo Bogotá - CAR, según diagnóstico, prospectiva y formulación elaborado por el Consorcio Planeación Ecológica Ltda. - Ecoforest Ltda. - enero de 2012.
- Acuerdo 005 de 2003 (20 de agosto) – Tasas y derechos de la actividad acuícola.

Riesgos:

- Insuficiencia del recurso natural del agua.
- Inadecuado manejo de los procesos de producción, procesamiento y transporte.
- Inadecuado manejo de residuos biológicos.
- Inadecuado vertimiento de aguas residuales.

- Baja demanda de carne de pescado.

4. Alineación estratégica del proyecto

4.1. Propósito del proyecto

Contribuir al desarrollo de la piscicultura en Colombia en el marco de la implementación del "Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PLANDAS", formulado por la AUNAP y la FAO en febrero de 2014, con un proyecto de producción de carne de pescado, mediante la incorporación de nuevas tecnologías de cultivo, procesamiento y comercialización, y la implementación de la obtención de nuevos productos y subproductos, aprovechando la creciente demanda de comida sana en la zona turística de Melgar – Girardot – Ibagué, y a su vez constituir una oportunidad de negocio con generación de ingreso y empleo para la población de la localidad y la región. (AUNAP & FAO, 2014)

4.2. Objetivos estratégicos a los cuales contribuye el proyecto

De acuerdo con lo anterior, el proyecto a desarrollar contribuirá con los siguientes objetivos estratégicos del Gobierno, y a las instituciones involucradas, así:

Organización:

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR).

Objetivo:

Implementación del "Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia – PLANDAS", formulado con colaboración de la FAO en febrero de 2014. (AUNAP & FAO, 2014)

Contribución por parte del proyecto:

De acuerdo con las políticas y estrategias establecidas por el Gobierno Nacional, el proyecto acogerá:

- El uso eficiente del suelo y los recursos naturales.
- La implementación del marco normativo y obtención de permisos para adelantar la acuicultura.
- La incorporación de nuevas tecnologías de cultivo, procesamiento y comercialización.
- Implementación de cultivo y producción de nuevas especies.
- La incorporación de nuevas tecnologías de producción, cosecha y poscosecha.
- Implementación de la generación de nuevos productos y subproductos.
- La participación en las jornadas de capacitación a productores.
- Obtención de asesoría para la elaboración del proyecto y apoyo del Fondo para la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Acuicultura.
- Participación en la implementación del sistema de mercados.
- Promoción del acuerdo de ajuste de cobro de uso de agua para los acuicultores por parte de las Corporaciones Regionales.

5. Conclusiones

Actualmente el sector acuícola colombiano cuenta con el apoyo público y privado para su desarrollo sostenible y duradero, lo cual garantiza que las inversiones realizadas tengan un retorno rentable y seguro.

Para la operación y administración de la planta se deben fijar tareas simultaneas al recurso humano contratado con el objeto de optimizar los costos de operación. Es necesario revisar e implementar en forma continua el apoyo requerido para garantizar la eficiencia en los procesos involucrados.

6. Recomendaciones

En el momento de verificar la disponibilidad del recurso natural de agua subterránea, es prioritario confirmar la viabilidad del proyecto acuícola comparándolo con alternativas agrícolas como la siembra de fruta exótica y productos de alto potencial económico.

De acuerdo con los resultados de la comercialización del producto es conveniente evaluar al tercer año de producción de la planta, la implementación de la infraestructura necesaria para realizar directamente el cultivo de alevinos.

También es de gran importancia, atender y apoyar en la mayor medida posible todas las estrategias gubernamentales establecidas en los planes de desarrollo nacional y municipal, realizando una operación ambientalmente limpia. Así como obtener el apoyo de instituciones multilaterales como la (USAID) para el desarrollo de un proyecto de energía limpia, que al estar asociado a la implementación de energías renovables y eficiencia energética obtenga apoyo financiero no reembolsable para el desarrollo de las fases de ingeniería del proyecto.

III. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

La formulación del proyecto es uno de los componentes más relevantes en el desarrollo del proyecto, dado que en él se desarrollan los hallazgos, conclusiones y recomendaciones para los Estudios de Mercado, técnicos, ambientales, administrativos y financieros, a nivel de prefactibilidad. A partir de la formulación, se podrá determinar la pertinencia del proyecto con la información derivada de los análisis y, que se encuentre relevante por parte de los tomadores de decisiones. También, se podrá identificar de las alternativas más viables, a cual adelantar la evaluación, especialmente la financiera.

1. Estudios de mercado

La operación del producto del proyecto, es decir, la producción y venta de carne de pescado de tilapia, busca desarrollarse en la República de Colombia, específicamente en la región Andina. Los Estudios de Mercado a nivel de prefactibilidad contemplan el análisis y proyección la demanda, oferta y lo relativo a la comercialización y la competitividad.

1.1. Objetivos de los estudios de mercado

General

Buscar, analizar e interpretar las características del mercado para la zona de influencia de producción de pescado, en lo relativo a la viabilidad del montaje de una planta agroindustrial de producción de carne de pescado, contemplado en este proyecto.

Específicos

- Determinar las características básicas del mercado de pescado en la zona de influencia, en términos de competitividad.
- Realizar el análisis de oferta y demanda del mercado nacional de pescado en una zona de influencia.
- Estudiar los precios asociados al producto y a los productos sustitutos, en el mercado y zona de influencia.
- Definir el plan de comercialización y distribución para el proyecto en su zona de influencia, con énfasis en la tilapia.

1.2. Características del producto a comercializar

La tilapia es un pez de origen africano perteneciente al género *Oreochromis*. Las especies de interés comercial son la tilapia roja (*oreochromis sp*), la tilapia plateada (*oreochromis niloticus*) y la tilapia azul (*oreochromis aureus*). En Colombia la tilapia también es conocida como mojarra.

La tilapia roja de mayor comercialización tiene una longitud promedio de 35 centímetros y 500 gramos de peso.

Figura 3. Tilapia roja (*oreochromis sp*)



Fuente: Pescatta, S.f

Los cultivos son realizados en estanques o jaulas sumergidas en cuerpo de agua con la introducción de alevinos o crías de pescado de 40 días, con 22

milímetros de longitud promedio y de \$120 pesos por unidad a mayo de 2016 (sin incluir precios de transporte). Entre cosecha y cultivo se estima un tiempo de 5 meses para alcanzar la talla y peso deseados. Se estima que se requieran de 3 a 5 animales por metro cuadrado para cultivo de hasta 500 gramos en los estanques. En jaulas se pueden cultivar hasta 50 animales por metro cúbico, aunque hay experiencias con mayores densidades de siembra. Una vez cosechados los pescados son entregados vivos, congelados enteros o fileteados y empacados para su comercialización a un precio de entre \$9.000 y \$50.000 pesos por kilogramo en el mes de mayo de 2016 en centros de abasto y grandes superficies (dependiendo de su presentación en el mercado: viva, entera, en filete).

En Colombia, el cultivo de peces (o piscicultura) para consumo humano se ha concentrado en 4 especies básicamente: tilapia roja, tilapia plateada, cachama y trucha. En la Tabla 12 se observa la producción y participación de cada especie piscícola en el año 2012.

Tabla 12. Producción piscícola en Colombia en el año 2012

Especie	Producción (Toneladas)	% Participación
Tilapia roja	41.732	51,77
Tilapia plateada	10.913	13,54
Cachama	17.308	21,47
Trucha	6.121	7,59
Otras especies	4.535	5,63
Total	80.609	100,00

Fuente: Fedecua, 2014

1.3. Hallazgos

1.3.1. Análisis de competitividad

Se analiza el entorno, sus actores, oportunidades y amenazas que representan para el proyecto y para el producto comercializado, a través de la metodología de sectores de Michael Porter y un análisis DOFA.

Para realizar un análisis de competitividad se debe establecer primero cuál es la cadena de valor de la tilapia, lo que se ilustra a continuación en la tabla 13:

Tabla 13. Cadena de valor del pescado

1. Producción de alevinos.	7. Comercialización cruda al detal.
2. Suministro de concentrado para levante y engorde.	○ Comercializadoras.
3. Producción de peces de tamaño comercial.	○ Centros de abasto.
4. Suministro de pescado en diversas presentaciones:	○ Pesqueras.
○ Vivo.	○ Grandes superficies.
○ Fresco entero refrigerado con escamas.	○ Supermercados.
○ Fresco entero refrigerado sin escamas.	○ Tiendas.
○ Congelado entero con escamas.	○ Vendedores ambulantes.
○ Congelado entero sin escamas.	8. Consumo preparado:
○ Filete fresco refrigerado.	○ Pesqueras.
○ Filete congelado.	○ Restaurantes.
○ Visceras.	
5. Transporte, según presentación del pescado.	○ Preparación en el hogar.
6. Comercialización cruda al por mayor.	
○ En planta.	
○ Centros de abasto.	
○ Comercializadoras.	

Fuente. Elaboración propia

El proyecto pretende cubrir desde la producción de peces de tamaño comercial hasta el suministro en la presentación de filete fresco y filete congelado. Esto permite definir los proveedores y los clientes, así:

- Proveedores:
 - Vendedores de alevinos.
 - Vendedores de concentrado, medicamentos y otros insumos.
 - Transportadores de productos refrigerados y congelados.
- Clientes:
 - Centros de abasto.

- Comercializadoras.
- Pesqueras.
- Grandes superficies.
- Supermercados.

Análisis estructural de los sectores industriales de Michael Porter

Proveedores: Los proveedores requeridos para operar el producto del proyecto son los siguientes:

- De alevinos (semillas de tilapia roja)
- De concentrado para levante.
- De concentrado para engorde.
- De malla para protección contra aves.
- De cal.
- De fertilizante.
- De servicios públicos de agua y energía.
- De mano de obra.
- De empaques.
- De transporte de congelados (-15 °C) y refrigerados (0-4 °C)

En cuanto al poder de negociación, los proveedores de alevinos conservan cierto control sobre el precio y eso fija un alto poder. En cambio, la mano de obra, los insumos y los equipos están disponibles en muchos proveedores distintos, lo cual baja ese poder.

Competidores directos: Los competidores directos en la producción y comercialización de carne de tilapia congelada y presentada en filete son de dos tipos: plantas productoras colombianas y empacadoras de carne (filete) de tilapia. Se han identificado en la zona 7 grandes y medianos productores/comercializadores:

- Piscícola El Rosario SAS.

- Tilapias del Huila.
- Proceal S.A.
- Piscícola New York Ltda.
- Pesquera Huilense Ltda.
- Compañía Agroindustrial y Comercial 3c Ltda.
- Comepez Ltda.

El destino de la mayoría de la producción de estas plantas está dirigido a las comercializadoras independientes y plazas de mercado en Neiva y su zona de influencia, que se traslapa con la zona de análisis del proyecto en su totalidad. En las grandes superficies como Makro, Jumbo y Éxito se encuentran marcas como Vitamar, Ancla y Viento, Lotus y Antillana. Dichas marcas operan como empacadoras de productos importados de:

- China: Lotus, Ancla y Viento, y Vitamar.
- Vietnam: Antillana.

En cuanto al poder de negociación de los competidores, claramente ya existe un mercado establecido entre las productoras, comercializadoras y el mercado minorista. Las grandes superficies comercializan 3 marcas en común: Vitamar, Ancla y Viento y Antillana. Jumbo y Éxito compran al mercado nacional para sus marcas de “bajo costo”. Esto demuestra una sólida relación comercial que no da mucho margen al ingreso de otros proveedores. En cuanto a las plazas de mercado, mini-mercados y las comercializadoras al por mayor, se presume una competencia más abierta que disminuye el poder de negociación de los competidores.

- Productos sustitutos:

Dentro de la amplia gama de productos sustitutos de la tilapia encontramos otros pescados y productos cárnicos. Otros pescados comercializados en Colombia son los relacionados en la tabla 14:

Tabla 14. Otras variedades de pescado de consumo en Colombia

Otros pescados (filete congelado)		
Pescado	Presentacion gr	\$ Kg promedio
Basa	1000	14.500
Congrio	500	25.980
Merluza	500	27.600
Trucha	450	41.333
Atun	400	44.750
Mero	500	51.800
Corvina	450	59.333
Robalo	450	64.000

Fuente: Elaboración propia.

La tilapia entra a competir por precio con el congrio, la merluza y la trucha, como podrá evidenciarse más adelante en este documento. Se cuenta en la canasta familiar del país con otros productos de carne de pescado, pero enlatados, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Pescados en conserva (enlatados)

Pescados en conserva (enlatados)		
Pescado	Presentacion gr	\$ Kg promedio
Atun Van Camps	160	29.938
Atun Alamar	180	23.889
Atun JBO	170	21.765
Atun isabel	175	29.143
Sardina Van Camps	425	17.129
Sardina Soberana	425	11.129
Sardina JBO	425	12.094
Sardina Isabel	425	16.235

Fuente: Elaboración propia.

El bajo precio del atún, y más aún, de las sardinas, siempre pone a los productos enlatados por delante en el consumo de pescado. En cuanto a otras fuentes de proteína de mayor consumo tipo filete, se encuentra en la Tabla 16 el pollo y la carne.

Tabla 16. Otras fuentes de proteína animal

Otras fuentes de proteína animal		
Cárnico	Presentación g	\$ kg promedio
Carne chatas	500	23.980
Pechuga pollo	600	15.250

Fuente: Elaboración propia.

El consumo de pollo y carne de res es claramente mayor al del pescado, una amenaza clara de los productos sustitutos.

- **Productos entrantes:**

El desarrollo de la piscicultura en la zona de influencia del proyecto va en crecimiento. Otras especies de pescado podrían empezar a desarrollarse teniendo en cuenta el crecimiento del consumo de pescado en el país y las condiciones climáticas. Entre ellas, otros tipos de tilapia que resulten en mayores rendimientos y menores tiempos de producción como resultado de mejoras genéticas.

- **Compradores:**

Los compradores de la carne de tilapia son quienes la comercializan y la hacen llegar al consumidor final; son ellos:

- Plazas de mercado o centros de abasto: plazas de mercado de Girardot, Melgar, Ricaurte, Flandes, Fusagasugá, Ibagué, El Espinal, Soacha, Corabastos y Paloquemao, estas últimas en Bogotá.
- Grandes superficies: Makro, Éxito, Jumbo, Olímpica, Metro, etc.
- Comercializadoras (pesqueras).
- Supermercados.
- Mini mercados.
- Tiendas.

El poder de negociación de los compradores o clientes es alto, debido a la gran oferta de productos nacionales, así como la oferta importada que, como se evidencia más adelante, es de menor precio.

Análisis DOFA

Debilidades:

- La planta debe superar los primeros meses de arranque de operación entre la factibilidad, los diseños de ingeniería, la construcción y el primer ciclo de producción (6 meses), sin ingresos operacionales.
- Los socios del proyecto no son expertos en piscicultura, ni en el mercado asociado.
- No hay agua superficial y se tienen costos asociados de bombeo.

Fortalezas:

- La ubicación del municipio de Ricaurte es estratégica en la zona de influencia, debido a la equidistancia con las plazas sugeridas en estos Estudios de Mercado.
- Se cuenta con un área suficiente para desarrollar los estanques necesarios para el cultivo de tilapia.
- Clima óptimo para el desarrollo de cultivo de tilapia.
- Uno de los propietarios del predio es ingeniero civil y podrá liderar la construcción de la infraestructura requerida, así como los estudios previos.
- Ricaurte, aunque es un pequeño municipio demanda pescado, que, en cantidades significativas, evita grandes gastos de transporte.
- La tilapia es de rápido engorde y cultivo.
- La fuente subterránea de agua podría poner en ventaja a la planta sobre otras granjas que dependen del agua superficial en periodos prolongados de sequía.

Amenazas:

- Cercanía del Huila, que es el mayor departamento productor de tilapia del país.
- El mercado de tilapia preestablecido por más de 10 años puede no ser fácil de acceder.
- Tilapia importada de China y Vietnam a precios bajos.
- Otros TLC que firme el país con productores de tilapia.
- El costo del petróleo incrementa los costos de transporte y de insumos, poniendo en riesgo la competitividad por precio.
- Contaminación del acuífero que surtirá a la planta.
- Generación de una sobre oferta de tilapia que haga bajar los costos.

Oportunidades:

- Crecimiento del consumo del pescado y el primer lugar de la tilapia entre otras variedades en el país.
- Melgar, Flandes y Girardot están muy cerca para su abastecimiento con bajos costos de transporte.
- La temporada de semana santa en el país demanda grandes cantidades de pescado.
- Posibilidades de desarrollo de nuevo valor agregado a la tilapia (marinada, apanados, etc.)

1.3.2. Oferta

La oferta de un bien o producto está relacionada con el precio y la estimación de los volúmenes entregados por los productores y comercializadores de dicho bien o servicio. En este caso se trata de la carne de tilapia.

Oferta actual

En la actualidad se encuentran registradas empresas asociadas con acuicultura, piscicultura y tilapia en las Cámaras de Comercio cercanas. Para la

zona de influencia se registran 68 firmas de 392, las cuales se relacionan en la Tabla 17.

Tabla 17. Empresas registradas en Cámaras de Comercio y asociadas con actividad acuícola o piscícola

Cámara de Comercio	Matricula	Razón Social
NEIVA	274906	02 TILAPIA SAS
BOGOTA	1599238	COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE TILAPIA BETANIA
NEIVA	273020	FRESH TILAPIA S.A.S.
NEIVA	215521	KF TILAPIA S.A.S.
NEIVA	259426	RACE TILAPIA S.A.S
NEIVA	164286	TILAPIA DEL MAGDALENA LIMITADA TILMAG LTDA
IBAGUE	259622	ALIANZA PISCICOLA LAS DELICIAS
IBAGUE	259620	ALIANZA PISCICOLA LAS DELICIAS S.A.S.
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	51222	APRISCO Y PISCICOLA LA JULY DE LOS LAGOS
IBAGUE	9000502577	ASOCIACION PISCICOLA DEL MUNICIPIO DE ROVIRA ASOPIRO
NEIVA	9000708314	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL Y PISCICOLA LAGOS DEL ROSARIO
MAGDALENA MEDIO	9000501562	ASOCIACION AGROPECUARIA PISCICOLA DE SAN ROQUE
HONDA	9000500940	ASOCIACION AGROPECUARIA PISCICOLA DEL CENTRO DE COLOMBIA
MANIZALES	9000016973	ASOCIACION DE FAMILIAS DIOS DIO PISCICOLA AGROAMBIENTAL VELARPEZ SUPIA CALDAS
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	9000500624	ASOCIACION NACIONAL AGROPECUARIA Y PISCICOLA DE ANCHIQUE ASOANCHIQUE, LA CUAL PODRA IDENTIFICARSE PARA TODOS LOS EFECTOS CON EL NOMBRE ABREVIADO DE ASOANCHIQUE
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	9000502034	ASOCIACION PISCICOLA AGROPECUARIA LA MOLANA "ASOPIAGROMOL"
NEIVA	9000711512	ASOCIACION PISCICOLA ASOCAÑADA
MANIZALES	9000000751	ASOCIACION PISCICOLA AVICOLA Y AGRICOLA - ASPIAGRO
IBAGUE	9000505089	ASOCIACION PISCICOLA CAJUM VEREDA CARRISALES DEL MUNICIPIO DE IBAGUE TOLIMA
NEIVA	9000706452	ASOCIACION PISCICOLA COMUNITARIA DEL FUTURO EN LIQUIDACION
NEIVA	9000706488	ASOCIACION PISCICOLA DE JOVENES HOBENOS
ARMENIA	9000504104	ASOCIACION PISCICOLA DE MONTENEGRO
BOGOTA	90033753	ASOCIACION PISCICOLA DE MUJERES CABEZA DE HOGAR DEL MUNICIPIO DE UNE DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA CUYA SIGLA SERA ASOPIMU
NEIVA	9000702444	ASOCIACION DE EXPENDEDORES DE CARNE DE POLLO Y PESCADO ASOPOLLPEZ
NEIVA	9000702614	ASOCIACION DE EXPENDEDORES DE PESCADO DE PITALITO HUILA ADEPEZ
LA DORADA	9000501241	ASOCIACION DE EXPENDEDORES DE PESCADO DEL RIO MAGDALENA
LA DORADA	9000501123	ASOCIACION DE PRODUCTORES DE PESCADO
NEIVA	9000704902	ASOCIACION DE PRODUCTORES DE PESCADO DE LA VEREDA CACHIMBAL DEL MUNICIPIO DE GUADALUPE HUILA-SIGLA CAFEJAL
GIRARDOT	9000501430	ASOCIACION PRODUCTORA DE PESCADO "PISCICOLA LOS LAGOS" EN LIQUIDACION
IBAGUE	199117	ACUICOLA AGUA CLARA
IBAGUE	199088	ACUICOLA AGUA CLARA E.U.
PEREIRA	18117045	ACUICOLA AGUADULCE S.A.S
NEIVA	264988	ACUICOLA CAMARPEZ S.A.S.
BOGOTA	1115408	ACUICOLA COLOMBIANA EAT - EN LIQUIDACION
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	75423	ACUICOLA DE COLOMBIA
NEIVA	267139	ACUICOLA DE COLOMBIA S.A.S.
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	75422	ACUICOLA DE COLOMBIA S.A.S.
FACATATIVA	96098	ACUICOLA DEL MAGDALENA MEDIO SAS
GIRARDOT	56829	ACUICOLA GUASIMAL LTDA EN LIQUIDACION
IBAGUE	204330	ACUICOLA SAN ROQUE
HONDA	47198	ACUICOLA SANTA ISABEL S.A.S.
NEIVA	9000707904	ASOCIACION ACUICOLA DE SANTA MARIA
PEREIRA	9000501572	ASOCIACION ACUICOLA DEL EJE CAFETERO
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	9000502484	ASOCIACION ACUICOLA DEL SUR DEL TOLIMA ACUISUR
HONDA	9000501387	ASOCIACION ACUICOLA DEL TOLIMA
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	9000501911	ASOCIACION ACUICOLA SAN ROQUE DEL SECTOR PUEBLO NUEVO MUNICIPIO SALDANA TOLIMA
IBAGUE	9000504166	ASOCIACION ACUICOLA TECNOLOGICA DEL TOLIMA "AQUATECTOL"
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	9000500574	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL ACUICOLA DE PRADO "ACUISPRADO" EN LIQUIDACION
HONDA	9000501223	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL ACUICOLA Y PECUARIA CHICALA
HONDA	9000501227	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL PECUARIA Y ACUICOLA EL MAIZAL
HONDA	9000501231	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL PECUARIA Y ACUICOLA EL PORVENIR
HONDA	9000501115	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL Y ACUICOLA DE LA SIERRA-LERIDA, TOLIMA
HONDA	9000501228	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL Y ACUICOLA DEL NORTE DEL TOLIMA
HONDA	9000501221	ASOCIACION AGROINDUSTRIAL Y ACUICOLA MORANI
SUR Y ORIENTE DEL TOLIMA	9000502913	ASOCIACION AGROPECUARIA AGROINDUSTRIAL ACUICOLA FENIX
LA DORADA	20057	COMPANIA ACUICOLA DE VICTORIA E. A. T. EN LIQUIDACION
IBAGUE	9000501966	CORPORACION ACUICOLA DE COLOMBIA ACUICOL
IBAGUE	88682	ACUES ACUICULTURA ESPECIALIZADA
ARMENIA	205429	ACUICULTURA ORGANICA SALENTO S.A.S.
IBAGUE	251707	ACUICULTURA VIVIR
NEIVA	9000710194	CORPORACION BIOTECNOLOGICA DE ACUICULTURA SUR
BOGOTA	2540652	INDUSTRIA DE ACUICULTURA DE COLOMBIA S A S
BOGOTA	1205063	LA TIENDA DE LA ACUICULTURA
BOGOTA	2286242	MAYMA ACUICULTURA SAS
BOGOTA	903363	PROTEOLITICOS ACUICULTURA AMBIENTAL E U SIGLAS PROCOPEZ E.U. O PROTEOLITICOS E.U.
NEIVA	182773	SERVICIOS DE ACUICULTURA S.A.S.-SERVIAQUA SAS
BOGOTA	760751	ANCLA Y VIENTO S A
BOGOTA	2040708	ANCLA Y VIENTO S A

Fuente: Cámara de Comercio de Bogotá, S.f

La producción media de tilapia entre pequeños, medianos y grandes productores está alrededor de las 2 toneladas anuales, de un total de 30.000 productores que se estiman hay en Colombia (Jiménez, 2014). Cada tonelada producida equivale a 2.000 pescados de 500 gramos c/u. De cada pescado se extraen 2 filetes de 180 gramos aproximadamente, retirando la cabeza, las vísceras, las escamas y los huesos. La media nacional, en términos de filetes de tilapia, sería de 4.000 filetes/tonelada de pescado, en presentaciones de 1 kilogramo o de 350 gramos.

Este valor promedio es muy bajo, ya que se incluyen en la estimación de la referencia pequeños productores de baja comercialización. Si se tuvieran en cuenta medianos y grandes productores se alcanzarían producciones de 20 hasta 400 toneladas al año.

Por cada hectárea de estanque se pueden sembrar 80.000 alevinos (8/m²) con ciclos de entre 5 y 6 meses de cultivo. Al año, por hectárea se tendrían entonces 100.000 pescados de 500 gramos, de los cuales se restarían un promedio del 10%, lo cual dejaría un total de 90.000 pescados. Esto equivaldría a unos 180.000 filetes al año.

Oferta proyectada

Teniendo en cuenta los datos de oferta actual, se proyecta el crecimiento de la oferta a partir de las tendencias de tonelajes históricos producidos, lo que se puede evidenciar en la Tabla 18.

Tabla 18. Proyección de la oferta en función de la producción nacional

TONELADAS DE OFERTA						
Serie anual estimada de producción de tilapia						
Año	Pescado Sube 10,69% (Ton)	Tilapia Sube 1% (Ton)	% Tilapia	Producción media/productor pequeño (Ton)	Medianos productores (Ton)	Grandes productores (Ton)
2012	80.609	41.732	0,52	1,39	20	400
2013	84.426	43.708	0,52	1,46	21	419
2014	97.227	51.530	0,53	1,72	25	494
2015	107.621	58.115	0,54	1,94	28	557
2016	119.125	65.519	0,55	2,18	31	628
2017	131.860	73.841	0,56	2,46	35	708
2018	145.955	83.195	0,57	2,77	40	797
2019	161.558	93.704	0,58	3,12	45	898
2020	178.829	105.509	0,59	3,52	51	1011
2021	197.945	118.767	0,60	3,96	57	1138
2022	219.106	133.655	0,61	4,46	64	1281
2023	242.528	150.368	0,62	5,01	72	1441
2024	268.455	169.126	0,63	5,64	81	1621
2025	297.152	190.177	0,64	6,34	91	1823
2026	328.918	213.797	0,65	7,13	102	2049
2027	364.079	240.292	0,66	8,01	115	2303

Fuente: AUNAP, S.f

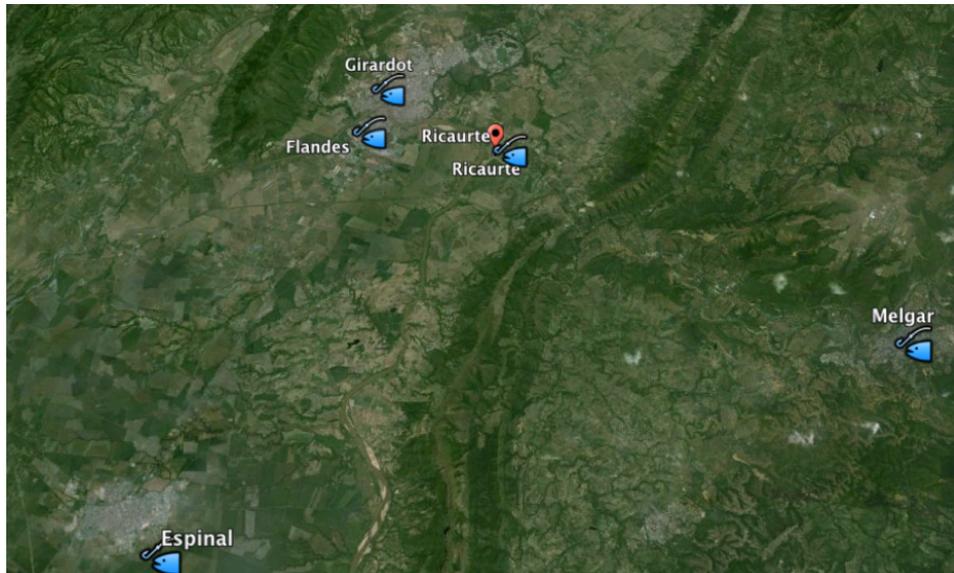
Estas estimaciones indican un 11% de crecimiento anual de producción de pescado e introducen un incremento del 1% anual de la participación de la tilapia frente a otras variedades de pescado.

1.3.3. Demanda

La cantidad demandada de un producto está relacionada con el consumo o esperanza de consumo del bien, producto o servicio determinado, frente a los precios esperados. En este caso, la tilapia roja es demandada por la población dentro de las alternativas alimenticias para cubrir las necesidades de proteína.

Para determinar la cuantía y característica de la demanda, debe ser estimada la población y el consumo, entre otros aspectos. El municipio de Ricaurte (Cundinamarca) se ubica al sur-oriente del municipio de Girardot. Ver Figura 4.

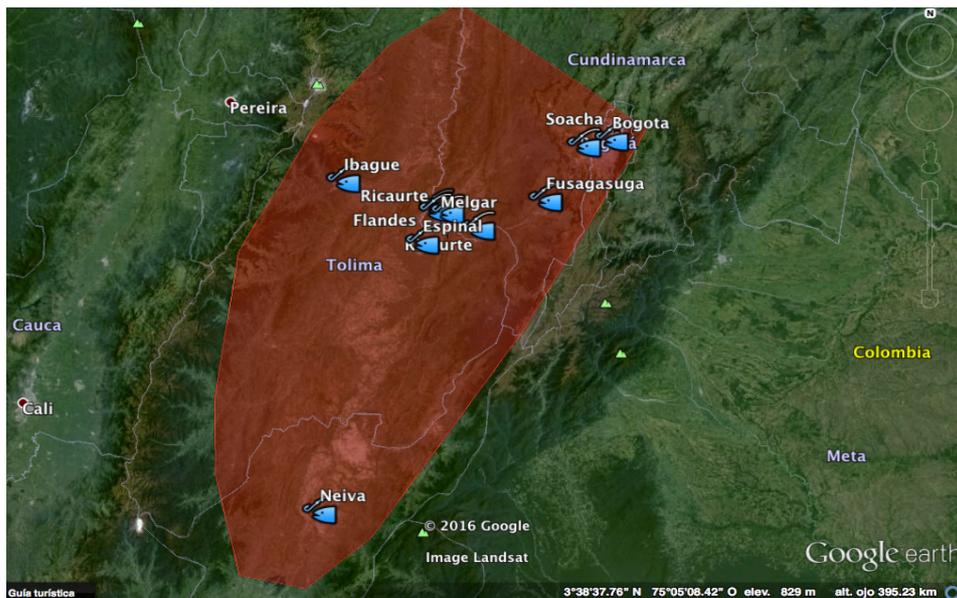
Figura 4. Ubicación geográfica del municipio de Ricaurte



Fuente: (Googl Earth, S.f).

Es importante conocer el entorno geográfico del punto esperado de producción, ya que las poblaciones aledañas serán las primeras opcionadas para atender la demanda de tilapia, por estar ubicadas en la llamada “zona de influencia”. Ver Figura 5.

Figura 5. Zona de influencia para definir la demanda



Fuente: (Googl Earth, S.f)

Los centros poblados de mayor tamaño dentro del área de influencia son: Bogotá, Ibagué, Soacha, Neiva, Fusagasugá, Girardot, Melgar, El Espinal y Flandes. Se propone para el Estudios de Mercado no tomar en cuenta la ciudad de Neiva, dado que la distancia es mayor y podría incrementar los costos de transporte, lo que incidiría negativamente en la capacidad para tener un precio competitivo.

Se debe incluir el municipio de Ricaurte dado que es la demanda más cercana por cubrir. A continuación, en la Tabla 19, se muestran las poblaciones (al año 2015) incluidas en la zona de influencia por municipio (DANE, 2010) y su distancia al municipio de Ricaurte:

Tabla 19. Centros poblados >20.000 habitantes en un radio de <150 Km

Centros poblados > 20.000 habitantes en un radio vial de <150 km						
De	A	Depto	Distancia (Km)	Poblacion	% poblacion	Altitud (m)
Ricaurte	Ricaurte	C/marca	0	9441	0,1	284
Ricaurte	Girardot	C/marca	5	105701	1,1	326
Ricaurte	Flandes	Tolima	8	29106	0,3	285
Ricaurte	Melgar	Tolima	20	36047	0,4	323
Ricaurte	Espinal	Tolima	26	72227	0,8	323
Ricaurte	Fusagasuga	C/marca	65	135860	1,4	1765
Ricaurte	Ibague	Tolima	73	558815	5,9	1285
Ricaurte	Soacha	C/marca	125	522442	5,5	2565
Ricaurte	Bogota	C/marca	140	7980001	84,4	2640
Población zona de influencia				9449640	9990%	

Fuente: (Colombiestad, S.f)

La ciudad de Bogotá aporta el 84,4% de la población de la zona de influencia. La demanda de los municipios de Ricaurte, Girardot, Flandes, Melgar y El Espinal, tendrían los menores costos asociados a transporte.

Demanda actual

Según información presentada para el año 2015 por el diario la Nación de Colombia (Jiménez, 2014), el consumo de pescado en Colombia alcanza 6.5 kilogramo per cápita (para el mismo periodo se registra que el consumo de tilapia roja corresponde al 54%) (Fedeaqua, 2015).

A partir de estas consideraciones, se estima que el consumo de tilapia roja corresponde para 2015 a 3.5 kilogramo *per cápita*.

Teniendo en cuenta la población de cada municipio y de la zona, la demanda para 2015 se presenta en la Tabla 20.

Tabla 20. Demanda año 2015 de tilapia en la zona de influencia

Demanda de tilapia 2015		
	Poblacion	Demanda 2015 (Kg)
Ricaurte	5658	19860
Girardot	105085	368848
Flandes	29106	102162
Melgar	36047	126525
Espinal	76227	267557
Fusagasuga	134523	472176
Ibague	553526	1942876
Soacha	511262	1794530
Bogota	7878783	27654528
Zona influencia	9330217	32749062

Fuente: Elaboración propia

Este es el estimativo de la demanda actual de tilapia que servirá de base para las proyecciones correspondientes, elaboradas en el siguiente apartado.

Demanda proyectada

Con el objetivo de proyectar la demanda de tilapia para la zona, se debe tener en cuenta la información histórica. Fedecua consolidó la demanda de pescado, en toneladas, entre los años de 2004 a 2014. Ver Figura 6.

Figura 6. Demanda nacional de pescado



Fuente: (Fedecua, 2014)

El crecimiento del 11% sostenido, permite asumir que el consumo *per cápita* y la participación de la tilapia roja en el mercado de pescado podrían llevar a un incremento progresivo del 5% del consumo *per cápita* anual y al 1% anual en la participación de la tilapia (entre el mercado con otros pescados), junto al crecimiento poblacional del 1% anual en promedio para la zona.

Esto permite proponer escenarios conservadores del 7% frente a la tendencia histórica del 11% anual. Efectuando la proyección desde el año 2015 con las consideraciones realizadas, en la Tabla 21 se muestran variaciones para el horizonte de operación del proyecto:

Tabla 21. Incrementos del consumo y participación de la tilapia roja

Año	Consumo percapita (Kg)	% de Tilapia	Tilapia per capita (Kg)
2015	6,5	54	351,0
2016	6,8	55	375,4
2017	7,2	56	401,3
2018	7,5	57	428,9
2019	7,9	58	458,2
2020	8,3	59	489,5
2021	8,7	60	522,6
2022	9,1	61	557,9
2023	9,6	62	595,4
2024	10,1	63	635,3
2025	10,6	64	677,6
2026	11,1	65	722,6
2027	11,7	66	770,4

Fuente: Elaboración propia

Con estos incrementos y las dinámicas demográficas de los municipios de la zona de influencia, se definen las series de demanda proyectada para el horizonte de operación del proyecto que se muestran en el Anexo 1. Proyección de la demanda de carne de tilapia para cada uno de municipios de la zona de influencia y demanda a atender por el proyecto.

Demanda atendida por el proyecto

La expectativa sobre la porción de demanda que se pretende cubrir con la operación de la planta, depende la proyección realizada en estos estudios.

Se propone atender la demanda de los municipios de la zona de influencia, destinando la producción de manera porcentual a cada uno de ellos. La producción se estima cotejando la oferta y la demanda, y proponiendo un porcentaje de participación inicial, como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Oferta vs. demanda en la zona de influencia

Oferta Nacional Vs Demanda Zona de Influencia						
Año	Oferta nacional proyectada (Ton)	Demanda de la Zona (Ton)	% Zona	Cobertura de demanda por la planta Ricaurte (Ton)	% demanda atendida en la zona	Kg producción
2015	107.621	32.749	0,30			
2016	119.125	35.479	0,30			
2017	131.860	38.415	0,29			
2018	145.955	41.572	0,28	177	0,5	176.520
2019	161.558	44.965	0,28	181	0,5	181.488
2020	178.829	48.613	0,27	187	0,5	186.588
2021	197.945	52.541	0,27	192	0,5	191.832
2022	219.106	56.759	0,26	197	0,5	197.220
2023	242.528	61.291	0,25	203	0,5	202.764
2024	268.455	66.158	0,25	208	0,5	208.464
2025	297.152	71.384	0,24	214	0,5	214.320
2026	328.918	76.995	0,23	220	0,5	220.344
2027	364.079	83.015	0,23	227	0,5	226.536

Fuente: Elaboración propia

Se estima un 30% de la participación de la zona de influencia en el total nacional (por el gran peso que aporta Bogotá). La producción de la planta en Ricaurte busca atender una demanda del 0,5% de su zona de influencia iniciando en 177 toneladas/año y terminando en 227 toneladas/año al final del horizonte de operación del proyecto.

Para cada municipio se muestra la demanda a atender por la planta en el Anexo 1. Proyección de la demanda de carne de tilapia para cada uno de municipios de la zona de influencia y demanda a atender por el proyecto.

1.3.4. Estrategia de comercialización

Personas

El consumo humano de pescado es universal en edad, género y estrato socioeconómico; en el país se da en restaurantes, hoteles y hogares.

Los consumidores adquieren el pescado crudo para su preparación en distintas formas.

Un estudio realizado sobre el consumo de tilapia en la ciudad de Piedecuesta Santander, por Mancilla y Cáceres (2012), permitió conocer los patrones de consumo de tilapia de las personas. Al preguntar si consume pescado en su hogar, los resultados fueron los mostrados en la Tabla 23.

Tabla 23. Opinión sobre el consumo de pescado

Opinión	No de hogares	Porcentaje %
Si	349	92
No	30	8
Total	379	100

Fuente: (Mancilla & Cáceres, 2012)

El 92% de personas consumen pescado, lo cual es alto y beneficioso para el proyecto. En cuanto a la frecuencia de consumo de pescado, el estudio arrojó los siguientes datos que se incluyen en la Tabla 24.

Tabla 24. Frecuencia consumo de pescado

Periodicidad	No de hogares	Porcentaje %
Una vez por semana	166	47
Dos veces por semana	38	11
Cada 15 días	80	23
Cada mes	42	12
Otro cual*	23	7
Total	349	100

Fuente: (Mancilla & Cáceres, 2012).

En Piedecuesta Santander, el consumo de tilapia estaría en el 37% sobre otras variedades de pescado, mientras el mercado nacional registra consumos del 52%. Para el área de influencia se espera un consumo más parecido a la media nacional, dada la popularidad del pescado en la zona del Alto Magdalena.

La estrategia de comercialización frente a las personas estará dirigida a población mayor a 8 años, sin distinción de género y para estratos del 1 al 4. Los estratos 5 y 6, por su poder adquisitivo, es factible que consuman de preferencia otros pescados tipo salmón, róbalo o mero.

Producto

El producto a comercializar es la carne de tilapia cuya presentación más común es el filete de 350 gramos hasta de 1 kilogramo. La misma es habitual en mini mercados, tiendas, grandes superficies y comercializadoras. En cuanto a centros de abasto se comercializan desde la tilapia entera viva o fresca, hasta en filetes congelados. A continuación, varias presentaciones del comercio en las figuras 7, 8 y 9.

Figura 7. Presentaciones de filete de tilapia congelado



Fuente: (MAKRO, S.f; Éxito, S.f)

Figura 8. Presentación de filete de tilapia refrigerado



Fuente: (Éxito, S.f)

Figura 9. Presentación de tilapia entera refrigerada o congelada



Fuente: (Éxito, S.f)

Se propone la marca Ricaurte para hacer referencia al origen y ubicación de la planta. El diseño de la imagen contiene franjas tipo ola de color naranja y azul para hacer referencia al agua y el color del pescado, en la parte superior donde va la información del producto en letras blancas y negras.

El logo tiene el diseño de una tilapia en naranja con el nombre Ricaurte y junto a este se pondrá un sello que dirá “producto fresco de Colombia”; los filetes se verán a través de un empaque transparente para evidenciar su color y, así, su calidad.

El producto tendrá una presentación inicial así:

- Bolsa plástica de 350 kilogramo con 2 ó 3 filetes (con destino a grandes superficies, comercializadoras, supermercados, centros de abasto y mini mercados).

Precio

Se analizan los precios de mercado de diferentes presentaciones de carne de tilapia. Al final, se sugiere un precio para la presentación del producto.

La piscícola New York Ltda., del Huila suministra filetes congelados y empacados a la gran superficie chilena JUMBO de CENCOSUD con la marca JBO. En la Tabla 25 se presentan los precios de venta en JUMBO en la ciudad de Bogotá para cada una de las marcas:

Tabla 25. Precios marcas mayo 2016 en Jumbo Bogotá

Jumbo			
Tilapia	Entera congelada refrigerada sin escamas (\$/unidad)	\$ Filete Congelado (4-6 filetes/kg)	Filete fresco o refrigerado (\$/paquete)
Lotus (China)	13300	17304	
Jumbo		29900	32800
Ancla y viento (China)		27600	
Antillana (Vietnam)		27700	
Antillana (Vietnam) 450		44975	

Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista de precio al consumidor de Jumbo, resultan más económicos los precios de los productos importados de filete congelado, lo que impondría una dura competencia a la producción nacional (en este caso la piscícola New York). Esta situación es más crítica si se compara con los precios de la marca LOTUS (\$17.304/kilogramo).

Por otro lado, el gramaje presentado por las diversas marcas influye en el precio. La presentación de 1000 gramos en bruto (800 gramos neto, más hielo y empaque) de 4 y 6 filetes tiene un precio de \$28.400/kilogramo y cada

vez se vuelve más popular el gramaje de 350 a 450 gramos para consumo, de 2 a 3 filetes, por un valor de \$17.990, lo que equivale a \$44.975/kilogramo. Esto permite inferir que para obtener mayor margen de ingreso/kilogramo se debe apostar a presentaciones de libra o menores.

Esta iniciativa en las ventas debe ir acompañada de una estrategia de publicidad y promoción hacia el consumo nacional por calidad y frescura, así como por huella ecológica.

El filete fresco refrigerado no tiene competencia importada, lo cual permite al producto nacional sin empacar alcanzar un precio de \$32.800/kilogramo en los supermercados Jumbo. En los mercados del Éxito (precios en plataforma web), para el mes de mayo se muestran los precios así:

Tabla 26. Precios marcas mayo 2016 en Éxito plataforma web nacional

Éxito			
Tilapia	Filete fresco o refrigerado (\$/kg)	Entera congelada refrigerada sin escamas (\$/kg)	Filete Congelado (\$/kg)
Éxito bandeja	27.720		
Skin	31.400		
Vitamar (350)			54.000
Antillana (380)			52.368
PESCO (350)			48.750
Vacio			33.800
Éxito entera		14.350	

Fuente: (Éxito, S.f)

El almacén Éxito le apuesta a la comercialización de pequeñas porciones de 350 gramos, confirmando la tendencia que aún en Jumbo no se acentúa. El promedio de precios del filete de tilapia/kilogramo es de \$47.230, mayor en casi \$3.000 al de Jumbo. El filete refrigerado, por el contrario, tiene un menor costo en el Éxito con un promedio de \$29.560/kilogramo, es decir menor en \$3.000 al de Jumbo.

La multinacional Makro también comercializa tilapia en filetes congelados exclusivamente en presentación de 1 kilogramo, dada su condición

de mayorista. El precio promedio de comercialización es de \$23.300/kilogramo y es el de menor valor entre las grandes superficies analizadas:

Tabla 27. Precios marcas mayo 2016 en plataforma web nacional de Makro

Makro	
Tilapia	Filete Congelado (\$/kg)
Ancla y viento	24.500
Antillana	26.300
Apomar	17.900
Vitamar	24.500

Fuente: (MAKRO, S.f)

La presentación que más se comercializa en grandes superficies es la del filete congelado de 350 gramos, mientras que en las plazas de mercado se comercializan pescados enteros, filetes frescos refrigerados y filetes congelados.

El precio sugerido al consumidor del filete congelado para grandes superficies y supermercados deberá ser presentado en empaque de 1 kilogramo, por un valor de \$23.000 mínimo y \$28.000 máximo. Para la presentación de 350 kilogramos, el precio puede oscilar entre \$17.000 mínimo y \$20.000 máximo.

No se recomienda la venta de pescado entero a grandes superficies y supermercados por su baja demanda.

En cuanto a los precios en centros de abasto, se registra el siguiente comportamiento según información de Fedecua 2016:

Tabla 28. Precios 2015-2016 de tilapia en centros de abasto de Bogotá y Neiva

Precio de la Tilapia roja/Kg en centros de abasto del país								
Presentación	año	mes	Entera fresca refrigerada con escamas (\$/Kg)	Entera fresca refrigerada sin escamas (\$/Kg)	Entera fresca congelada con escamas (\$/Kg)	Entera congelada refrigerada sin escamas (\$/Kg)	Filete fresco o refrigerado (\$/Kg)	Filete Congelado (\$/Kg)
Bogota-Corabastos	2015	Septiembre	9.800					15.000
		Octubre	10.000					16.000
		Noviembre	9.750					16.000
		Diciembre	10.000					16.000
	2016	Enero		9.333				
	Promedio		9.888	9.333				15.750
Bogota-Paloquemao	2015	Septiembre						
		Octubre	9.750		10.000			15.500
		Noviembre	9.625	10.000	10.333	10.000		16.667
		Diciembre	9.000	12.000	9.000	12.000		16.000
	2016	Enero		9.000				
	Promedio		9.458	10.333	9.778	11.000		16.056
Mercaneiva	2015	Septiembre	9.000	8.950	8.825		15.500	15.000
		Octubre	8.175	8.475	8.225	7.500	19.750	19.750
		Noviembre	7.775	7.850	7.825	7.925	18.750	18.750
		Diciembre	7.025	7.300	7.150	7.400	23.667	23.000
	2016	Enero	8.254	8.675	8.100	8.825	26.500	26.500
	Promedio		8.046	8.250	8.025	7.913	20.833	20.600

Fuente: (Fedecua, 2014)

El filete congelado es la presentación más común en centros de abasto. El precio por kilogramo en Bogotá alcanza niveles entre \$15.750 y \$16.056, en promedio, durante los meses de septiembre de 2015 y enero de 2016. En Neiva, los precios del filete han ido variando entre \$15.000 y \$26.500 para el mismo periodo, lo cual pudo deberse al impacto del Fenómeno del Niño sobre la disponibilidad de agua y las pérdidas de pescado por altas temperaturas y bajas disponibilidades de oxígeno disuelto. Este impacto en los precios no se registró en Bogotá; puede deberse a que llegó tilapia de otras zonas del país con menor del fenómeno de sequía.

Fedecua también registró los precios en plantas, granjas o unidades productivas, como se evidencia en la Tabla 29.

Tabla 29. Precios 2015-2016 de tilapia en plantas de Huila y Cauca

Precio de la Tilapia roja /Kg en granjas o unidades productivas piscícolas						
Presentación	año	mes	Entera fresca refrigerada con escamas (\$/Kg)	Entera fresca refrigerada sin escamas (\$/Kg)	Entera congelada con escamas (\$/Kg)	Entera viva (\$/Kg)
Huila	2015	Septiembre	8.200	8.550	8.400	
		Octubre	7.163	8.083	7.833	6.267
		Noviembre	7.449	7.826	7.518	6.367
		Diciembre	7.020	7.326	7.095	6.333
	2016	Enero	7.225	7.375	7.225	7.075
	Promedio		7.411	7.832	7.614	6.511
Cauca	2015	Septiembre				
		Octubre	10.000	10.300		9.800
		Noviembre	10.000	10.694		10.100
		Diciembre	10.000	10.650		10.150
	2016	Enero		11.000		10.500
	Promedio		10.000	10.661		10.138

Fuente: (Fedecua, 2014)

Los precios de la tilapia en plantas de producción del Huila (similar a la zona de influencia) oscilan entre \$6.511 por Kg., hasta \$7.832 por Kg. fresco refrigerado, sin escamas y vísceras.

En centros de abasto se recomienda la venta de tilapia en filete congelado y entero sin escamas y sin vísceras. El precio sugerido al consumidor por filete congelado oscila entre \$15.000 y \$17.000, mientras que, para pescado entero congelado, sin escamas ni vísceras, el precio varía entre \$7.900 y \$12.000 el Kg., dependiendo de la ciudad.

Este proyecto plantea suministrar tilapia en presentación entera congelada, sin escamas y sin vísceras por un valor entre \$7.000 y \$8.400 el Kg.; el menor valor que se puede conseguir por un ejemplar vivo está entre \$6.300 y \$7.000 por Kg. El rango de precios de la tilapia en la zona de influencia del proyecto actualmente varía entre \$6.300 y \$45.000 el Kg.,

dependiendo del lugar de venta, la presentación y valores agregados como la presentación y el tamaño.

En conclusión, el precio sugerido para comercializar la presentación de 350 gramos de filetes congelados es de \$15.500 para el año 2016. Este precio es competitivo en centros de abasto.

Plaza

El análisis de precios claramente evidencia los lugares de comercialización de carne de pescado: plazas de mercado o centros de abasto, grandes superficies, comercializadoras (pesqueras), supermercados, mini mercados, tiendas y ventas ambulantes. Mancilla y Cáceres (2012), encontraron las preferencias entre los lugares de compra de pescado tal como lo presenta la Tabla 30.

Tabla 30. Plazas preferidas de compra de pescado

Lugar	No de hogares	Porcentaje %
Supermercado	80	23
Tienda	18	5
Plaza de mercado	180	51
Sitio de producción	48	14
Otro cual*	23	7
Total	349	100

Fuente: (Mancilla & Cáceres, 2012)

El presente proyecto atenderá la demanda de las plazas de mercado, grandes superficies, supermercados y comercializadoras, las cuales suman el 74% de las preferencias. En la fase de factibilidad se debe determinar el universo de plazas en la zona de influencia definida en la demanda.

Publicidad

En la actualidad la publicidad asociada a la tilapia no se registra en televisión ni radio como medio de difusión masiva. Tampoco es común en prensa escrita ni publicaciones tipo revista. Las estrategias de publicidad se realizan de manera sectorial, como lo hacen otros cárnicos tipo pollo y cerdo. Esto permite llegar a un público mucho más amplio y de alcance nacional, bajando costos de publicidad.

En el caso del proyecto, por ser un productor nuevo, no generará influencia alguna en el sector como para determinar una estrategia de publicidad de consumo de pescado. Las redes sociales son, por ahora, una herramienta clave para las estrategias POP.

A continuación, se detalla el alcance de la estrategia de publicidad para la promoción de la marca:

- Página web con las características del producto: www.tilapiaricaurte.com
 - Valor nutricional
 - Cadena de frío
 - Precio al detal
 - Precio al por mayor
 - Imágenes de la planta
 - Videos de producción de la tilapia
- App para IOS y Android, en las que se montará la plataforma de información de la web y se habilitarán los pedidos para toda la zona de influencia, con sólo indicar un número telefónico para atención personalizada.
- Perfiles y cuentas en Twitter y Facebook, con toda la información de la página.

Promoción

Se diseñará una estrategia de promoción directa con los comerciantes de plazas de mercado, las grandes superficies, las comercializadoras y los supermercados, de tal manera que la calidad y el precio del producto sean determinantes para su aceptación.

Para promocionar el producto se instalarán en centros de abasto grandes superficies y supermercados, varios puntos de degustación de filetes a la plancha de manera itinerante, no permanente y rotativa.

1.4. Conclusiones

- En Colombia el cultivo de peces (o piscicultura) para consumo humano se ha concentrado en 4 especies básicamente: tilapia roja, tilapia plateada, cachama y trucha.
- Los cultivos son realizados en estanques o jaulas sumergidas en cuerpos de agua con la introducción de alevinos o crías de pescado de 40 días, de 22 milímetros de longitud promedio y \$120 pesos por unidad (sin incluir precios de transporte, costos a mayo de 2016).
- La tilapia entra a competir por precio con el congrio, la merluza y la trucha.
- El poder de negociación de los compradores o clientes es alto, debido a la gran oferta de productos nacionales, así como la oferta importada que como se evidenciará más adelante es de menor precio.

- La planta debe superar 2 años de arranque de operación entre la factibilidad, los diseños de ingeniería, la construcción y el primer ciclo de producción, sin ingresos operacionales.
- La ubicación del municipio de Ricaurte es estratégica en la zona de influencia por la equidistancia con las plazas sugeridas en estos Estudios de Mercado.
- Los centros poblados de mayor tamaño dentro del área de influencia son: Bogotá, Ibagué, Soacha, Neiva, Fusagasugá, Girardot, Melgar, El Espinal y Flandes.
- En los Estudios de Mercado se descartó la ciudad de Neiva dado que la distancia es mayor y podría incrementar los costos de transporte incidiendo negativamente en la capacidad para tener un precio competitivo. Se debe incluir el municipio de Ricaurte dado que es la demanda más cercana por cubrir.
- La ciudad de Bogotá aporta el 84,4% de la población de la zona de influencia. La demanda de los municipios de Ricaurte, Girardot, Flandes, Melgar y El Espinal, tendrá los menores costos asociados a transporte.
- Según información presentada para el año 2015 por el diario la Nación de Colombia, el consumo de pescado en el país alcanza los 6.5 kilogramos per cápita. Fedecua para el mismo periodo registró que el consumo de tilapia roja corresponde al 54%. A partir de estas consideraciones, se estima en consecuencia que el consumo de tilapia roja corresponde para 2015 a 3.5 kilogramos per cápita.

- Se estima en un 30% la participación de la zona de influencia en el total nacional (por el gran peso que aporta Bogotá). La producción de la planta Ricaurte busca atender una demanda del 0,5% de su zona de influencia que se iniciará con 177 toneladas/año y terminará en 227 toneladas/año, al final del horizonte de operación del proyecto.
- La estimación de la elasticidad precio-demanda, permite inferir que la demanda no se verá afectada de manera importante por las variaciones del precio. Con los años, el valor de la tilapia ha venido subiendo, sin afectar el crecimiento de la demanda que ha sido constante durante los últimos 10 años.
- Desde el punto de vista de la oferta y la demanda, la estructura de mercado de la carne de tilapia es catalogada como de competencia perfecta.
- La estrategia de comercialización frente a las personas, estará dirigida a población mayor a 8 años, sin distinción de género y para estratos del 1 al 4.
- Los estratos 5 y 6 por su poder adquisitivo es factible que consuman de preferencia otros pescados tipo salmón, róbalo o mero.
- La presentación que más se comercializa en grandes superficies es la del filete congelado de 350 gramos, mientras que en las plazas de mercado se comercializan pescados enteros, filetes frescos refrigerados y filetes congelados.
- Se pueden suministrar tilapias en planta entera congeladas, sin escamas y sin vísceras por un valor entre \$7.000 y \$8.400 por Kg. El menor valor que se puede conseguir por un ejemplar vivo oscila entre \$6.300 y \$7.000.

- El rango de precio de la tilapia en la zona de influencia del proyecto actualmente varía entre \$6.300 y \$45.000 el Kg., dependiendo del lugar de venta, el valor agregado dado a la presentación y su tamaño.
- En la actualidad, la publicidad asociada a la tilapia no se registra en televisión ni radio como medios de difusión masiva. Tampoco es común en prensa ni en publicaciones tipo revista.

1.5. Recomendaciones

- El precio sugerido al consumidor del filete congelado para grandes superficies y supermercados deberá ser para la presentación de 1 kilogramo de \$23.000 mínimo y \$28.000 máximo. Para la presentación de 350 gramos el precio puede oscilar entre \$17.000 mínimo y \$20.000 máximo. No se recomienda la venta de pescado entero a grandes superficies y supermercados por su baja demanda.
- En centros de abasto se debe vender tilapia en filete congelado, y entero sin escamas y sin vísceras. El precio sugerido al consumidor del filete congelado oscila entre \$15.000 y \$17.000 por Kg., mientras que para pescado entero congelado sin escamas y sin vísceras el precio varía entre \$7.900 y \$12.000, dependiendo de la ciudad.
- El precio recomendado para comercializar la presentación de 350 gramos de filetes congelados es de \$15.500 para 2016. Este precio es competitivo en grandes superficies y centros de abasto.

- Se sugiere atender la demanda de plazas de mercado, grandes superficies, supermercados y comercializadoras, las cuales suman el 74% de las preferencias.
- En la fase de factibilidad se deben determinar las condiciones comerciales de la carne de tilapia en cada una de las plazas de mercado de la zona de influencia definida en la demanda.
- Se debe diseñar una estrategia de promoción directa con los comerciantes de plazas de mercado, las grandes superficies, las comercializadoras y los súper mercados, de tal manera que la calidad y el precio del producto sean determinantes para su aceptación.
- Para promocionar el producto, se recomienda instalar en centros de abasto, grandes superficies y supermercados, puntos de degustación de filetes a la plancha de manera itinerante, no permanente y rotativa.

1.6. Costos y beneficios

La descripción de los costos y beneficios asociados a los Estudios de Mercado se presentan en el acápite de costos y beneficios.

2. Estudios Técnicos

2.1 Generalidades

Por medio de los estudios técnicos se busca establecer las características y la viabilidad técnica del proyecto, principalmente en lo que se refiere a la planta para producción de carne de pescado; la ingeniería y tecnología relacionados con el proceso productivo; la maquinaria, equipos, materia prima, materiales e infraestructura requerida. También, se estudia la localización y el tamaño del proyecto.

2.1.1 Objetivos de los Estudios Técnicos

General

Establecer y analizar las características técnicas, con énfasis en la viabilidad y detalles del montaje de una planta agroindustrial de producción de carne de pescado.

Específicos

- Determinar las características de ingeniería y tecnología del proyecto, principalmente de la planta de producción.
- Realizar el análisis de localización del proyecto.
- Establecer el tamaño de la planta de producción.

2.2 Hallazgos

2.2.1 Ingeniería y tecnología

A través de la ingeniería y tecnología se presentan los hallazgos encontrados en referencia a los requerimientos, especificaciones y prediseños de cada uno de los componentes del proceso productivo de la carne de pescado y de otros aspectos relativos al montaje.

Proceso

a. Condiciones del medio de cultivo

La etapa productiva de la tilapia tiene una duración de 5 a 6 meses, dependiendo del peso del pescado cultivado. Es importante establecer las mejores condiciones de cultivo a partir de parámetros físico-químicos del entorno en el que se van a desarrollar las siembras.

En el caso de la tilapia roja, se aconseja su cultivo en aguas lénticas, es decir, sin corriente, en estanques. Para esta especie se considera que la edad madura se alcanza a los 5 meses de vida en los machos y a los 4 para las hembras, con un promedio de desove de 5 a 8 veces al año.

Para la producción de carne se considera de mejor talla a los machos; por ello se debe inducir un proceso de reversión de sexo en los alevinos.

Figura 10. Alevinos de tilapia



Fuente: (Solo Stocks, S.f)

b. Siembra de la tilapia

La siembra de semillas (alevinos) se realiza a partir de un conteo exacto del total de alevinos de manera volumétrica, por peso, o alevino por alevino. La temperatura del agua se controla a través de la inmersión de las bolsas con

semillas para aclimatar durante 30 minutos dentro del agua del estanque de siembra.

c. Levante

Los alevinos adquiridos e introducidos a través de la siembra empiezan con 5 gramos y van hasta los 80 gramos. El levante se realiza en estanques de 450 a 1500 metros cuadrados, con un buen porcentaje de recambio de agua de 5 a 10% al día, y un recubrimiento total de malla para controlar la depredación por aves. El alimento suministrado es balanceado con contenidos de proteína del 30% y en cantidad equivalente al 5% de la biomasa, distribuida entre 4 y 6 raciones diarias.

d. Engorde

Es la fase de mayor crecimiento de la tilapia, desde los 80 gramos hasta el peso de cosecha (por encima de 500 gramos). Generalmente se realiza en estanques de 1000 a 5000 metros cuadrados. En esta etapa no se requieren los sistemas de protección antidepredación y la alimentación se suministra con el 28% de proteína del 2% de la biomasa distribuida entre 2 y 4 raciones al día.

e. Cosecha o extracción

Para el cultivo en estanque se definen condiciones de tamaño, ubicación y drenaje; el tamaño constituye un factor fundamental y sus ventajas son las siguientes:

En estanques pequeños:

- Más fácil cosechar.
- Llenado y drenaje más sencillo.
- Control de depredación más efectivo.
- Menor erosión por acción del viento.

En estanques grandes:

- Menor costo de construcción por unidad de área.
- Menos problemas de oxigenación.

f. Sacrificio

Al extraer la tilapia pasa a sacrificio. Los peces deben mantenerse vivos en recipientes con agua limpia hasta ese momento. Este proceso debe realizarse con el animal tranquilo y, en ocasiones, se sugiere bajar la temperatura del agua a 18 grados centígrados para obtener una sedación por hipotermia, se puede añadir sal para acelerar el proceso.

El sacrificio de peces se puede realizar de tres maneras: golpe térmico, golpe eléctrico o corte arterial, buscando siempre el menor sufrimiento posible para el animal. El golpe térmico se consigue llevando los peces a estanques pequeños con 50% de agua y 50% de hielo y esperar de 10 a 12 minutos hasta que se produzca la muerte por hipotermia. El golpe eléctrico (de alto riesgo para el operario) se realiza a través de corriente alterna sobre el animal.

El corte arterial consiste en cortarlo en sitios específicos, tales como la arteria caudal (cola) y la arteria dorsal (a través de las agallas de la arteria unida a la columna vertebral). La ventaja de este método es que inicia el proceso de desangrado que se requiere en los pasos siguientes.

Otro método es la decapitación, que consiste en cortar la cabeza completamente y la cola dejándolo listo para el proceso de fileteado. Este es el método seleccionado para el proyecto ya que de éste se obtiene un rápido desangrado y se avanza en el corte de los filetes.

g. Fileteado y empackado

El fileteado es el procedimiento a través del cual, una vez se retiren las escamas y vísceras, se extraen láminas de diferente grosor de músculo sin espinas. Esta es la presentación más demandada para pescados como la

tilapia. La ventaja del filete es que el consumidor accede a un producto sin espinas y con buena presentación. Para el productor es excelente manejar filetes porque son más fáciles de transportar y tienen un mayor precio, gracias a su valor agregado; la presentación.

Existen dos técnicas de fileteado: con evisceración previa y sin retiro de vísceras. Para este proyecto se ha escogido con evisceración a fin de evitar el contacto del contenido abdominal con la carne.

Los siguientes son los pasos para realizar el fileteado después del retiro de vísceras:

- Retiro de escamas con un descamador. Ver figura 11.

Figura 11. Retiro de escamas



Fuente: (FAO, 2014)

- Retiro de aletas del pescado.
- Corte superficial de la piel delimitando el filete en ambos costados del animal. Ver figura 12.

Figura 12. Corte de los filetes



Fuente: (FAO, 2014)

- Se coloca el pescado sin cabeza ni cola (retirados en el sacrificio) sobre la mesa de fileteo, se realiza el corte a ras de las costillas y vértebras, retirando el filete con la mano izquierda.
- Se repite para el costado opuesto.
- Se retira la piel del filete. Ver figura 13.

Figura 13. Retiro de la piel del filete



Fuente: (FAO, 2014)

- Se disponen los filetes en una canasta preparada y se retiran rápidamente del área de procesamiento. Ver Figura 14.

Figura 14. Filetes listos para empacar



Fuente: (FAO, 2014)

- Se efectúa el lavado con agua potable y se escurren.
- Se pasan a envasado de 2 o 3 filetes en empaque plástico esterilizado, mediante proceso al vacío (Ver figura 15).

Figura 15. Filetes empacados



Fuente: (FAO, 2014)

- Los paquetes se depositan en la cámara de almacenamiento refrigerado, y quedan listos para su transporte congelado.

h. Transporte

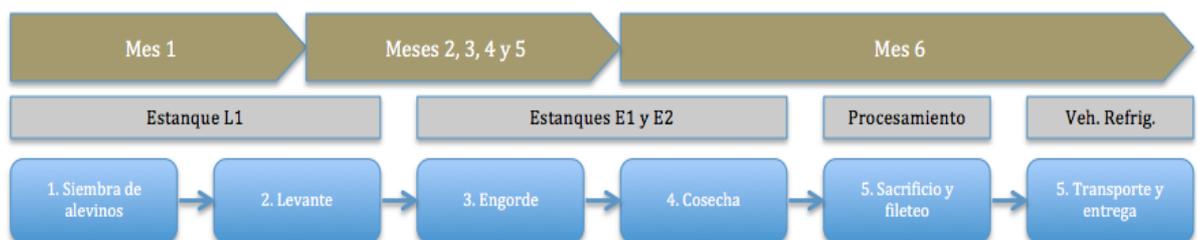
La presentación para transporte será en bolsas de 0,90 metros de largo, 0,50 metros de ancho y 0,25 metros de alto, con un peso de 40 kilogramos. Cada bolsa contiene 100 paquetes de 350 gramos netos de filete, que en peso bruto es de 400 gramos.

Para embarque en camiones refrigerados se envía una tonelada correspondiente a 25 bolsas de 40 kilogramos, lo que equivale a 2857 paquetes de 350 kilogramos netos de tilapia (sin hielo).

La producción anual esperada es de 176 toneladas, es decir 44 toneladas cada 3 meses, que se traducen en 44 cargamentos de una tonelada/trimestre y que resultan en 125.700 paquetes de 350 gramos de tilapia, los cuales se distribuirán en las diferentes plazas de comercialización al inicio de la operación.

A continuación, en la Figura 16, se presenta el detalle del proceso en la fase de operación:

Figura 16. Detalle del proceso de producción



Fuente: Elaboración propia

Para los demás estanques, el proceso se desplaza un mes, con el objeto de permitir la entrega de carne de tilapia de manera mensual.

Maquinaria y equipos

La maquinaria y los equipos para cada una de las fases del proyecto son los siguientes:

Pre-inversión

Durante la fase de preinversión se desarrollan los estudios de prefactibilidad y factibilidad. Los siguientes equipos deben ser incluidos para la factibilidad:

- Compra de 5 equipos de cómputo tipo laptop con procesador de 2.7 hercios de velocidad, sistema operativo Windows, compatible con los paquetes de software de diseño de ingeniería, 8 gigabytes de memoria RAM, disco duro de 500 gigabytes y pantalla de mínimo 15 pulgadas.
- Compra de 4 impresoras multifuncionales con escáner, función de fotocopiado y capacidad de impresión mensual de 4500 páginas. Tóner negro y de color.
- Un plotter para planos de 60 pulgadas de ancho y resolución de impresión de hasta 1.440 puntos por pulgada.

Inversión

En la etapa de inversión se realizan los levantamientos topográficos, estudios de suelos y los diseños de detalle. Se construye el pozo profundo para suministro de agua, los estanques para levante, engorde y cosecha de tilapia, los sistemas sanitarios e hidráulicos, las edificaciones de la planta, las vías de acceso y circulación, las áreas de parqueo, el cerramiento perimetral, se establecen las redes eléctricas, y se realiza la siembra de árboles por compensación ambiental.

2.2.2 Materia prima

La materia prima para producir carne de tilapia son los alevinos o semillas de tilapia. Los alevinos en la operación del proyecto serán suministrados por un proveedor específico que garantice las condiciones de tamaño y calidad.

Los alevinos requeridos deben ser entregados en la planta por parte del proveedor en bolsas de agua con temperatura de 28 grados centígrados. Cada alevino debe pesar 5 gramos, con una tolerancia de +/- 10% (entre 4,5 gramos y 5,5 gramos). No se reciben los alevinos muertos, el proveedor deberá reemplazarlos a la mayor brevedad y asumir los costos atribuidos a los ejemplares rechazados.

La densidad de ejemplares en los estanques es de 8 peces/m². La cantidad de alevinos requeridos se estipula en función de la producción definida en el estudio de mercado, con una pérdida estimada durante la fase productiva del 10%:

- Para cuatro cosechas que arrojen 176 toneladas de carne al año, se requiere efectuar cuatro siembras de 133.000 alevinos que produzcan un total de 532.000 en el primer año de la operación.
- En el año diez de operación se requerirá la siembra de 170.500 alevinos, para un total de 682.000.

El precio de suministro del alevino según el mercado es de \$120 por espécimen. Para cada uno de los años intermedios de producción se estiman los alevinos con la misma densidad y en función de la producción proyectada.

Operación

- Concentrado para levante: Se consumirán 8,6 toneladas por hectárea sembrada para todo el periodo de levante y se dispondrán 0,4

hectáreas en dos estanques de levante. Se proponen cuatro cosechas al año para un total de 13.8 toneladas en este periodo.

- Concentrado para engorde: 34,6 toneladas por hectárea sembrada para todo el periodo de engorde, el proyecto cuenta con 2 hectáreas de engorde en 4 estanques y 4 cosechas al año, para un total de 276,5 toneladas en ese tiempo.
- Malla para protección contra aves: Se dispone sobre los estanques de levante, se requieren 30 rollos de malla por hectárea para una extensión de 0,4 hectáreas, se considera la utilización de 12 rollos de malla al año. En los estanques de engorde, como los pescados superan los 80 gramos de peso, no es necesaria la malla.
- Cal: Se utiliza para estabilizar el ph del agua y para desinfectarla. Se estima la utilización de 100 kilogramos por hectárea al inicio de la siembra; de esta manera, para 2.4 hectáreas y cuatro cosechas se necesitarán 960 kilogramos de cal al año.
- Fertilizante: Se aplica fertilizante sobre el suelo seco antes de cada siembra para mejorar las condiciones del agua y los peces. Se requerirán 30 kilogramos por hectárea y cosecha, así para cuatro cosechas al año se necesitarán 120 kilogramos de fertilizante por hectárea, en total 288 kilogramos de fertilizante al año.
- Agua: Se necesita para el llenado de los estanques, los servicios sanitarios, el transporte poscosecha, el proceso de fileteo y la limpieza de áreas de procesamiento, en general. El agua necesaria para los estanques se estima a partir del volumen de los mismos:

$$V = A \times h = 2,4 \text{ Ha} \times 1\text{m (profundidad media)}$$

$$V = 24.000 \text{ m}^3$$

Se estima un recambio del 5% del agua al día y el ciclo dura 20 días. Para ahorrar agua se dispone de un sistema de recirculación que permite ampliar el ciclo útil de un volumen total hasta en 60 días, lo cual quiere decir que se recicla el agua 3 veces durante este periodo (20 días

en total); al final se evacua y se vuelven a llenar con agua proveniente del pozo profundo. Esto coincide con las cosechas y deriva en una demanda del agua de pozo de 96.000 metros cúbicos para los estanques al año.

El agua para suministro de los demás servicios se calcula en la factibilidad, y precisada en los estudios y diseños de ingeniería de detalle, teniendo en cuenta los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia para servicios de riego y sanitarios.

- Energía: Las fuentes de energía para la planta serán dos. Se estima que el 70% provenga del sistema interconectado nacional y el 30% restante se pueda proveer con celdas fotovoltaicas que aprovechen la energía del sol y reduzcan los costos en el mediano y largo plazo. La cantidad de energía requerida por la planta será definida en los estudios y diseños de ingeniería de detalle.

2.2.3 Infraestructura física de la planta

La planta requerirá de una infraestructura física amplia, bien distribuida y que permita la operación continua durante los 365 días del año. La infraestructura física requerida para la planta se encuentra dividida en los siguientes componentes: pozo profundo de agua, estanques de producción de tilapia, planta de tratamiento de aguas residuales, edificaciones, zonas verdes y de compensación ambiental y parqueadero.

a. Pozo profundo de agua

Dado que el proyecto se desarrollará en el área rural, el suministro de agua para los estanques de tilapia y los demás usos debe provenir de un cuerpo de agua. Para el caso del proyecto, teniendo en cuenta la ubicación del predio disponible y debido a que no existe un cuerpo de agua superficial con caudal suficiente para abastecer las necesidades, se ha decidido optar por el

agua subterránea, como lo implemento la industria porcicola en el predio Pozote, ubicado a un kilómetro del proyecto, con un pozo de 250 metros de profundidad.

La manera de acceder a este suministro de agua es a través de un pozo perforado hasta el nivel del suelo en el que se encuentra ubicado el acuífero. Luego se debe instalar una tubería vertical (encamisado) a través de la cual ascenderá el líquido que debe ser extraído por medio de una estación de bombeo. Ver Figura 17.

Figura 17. Ilustración de estación de bombeo típica para pozo profundo



Fuente: (MAZATLÁN, S.f)

La construcción del pozo inicia con la fase de prospección con el objetivo de establecer las condiciones del agua, para ello se realiza un estudio geo eléctrico que debe ser validado por una perforación piloto a través de la cual se verifican la profundidad y la calidad del agua. A partir de las condiciones precisas de operación se procede a la construcción del pozo y la instalación de los equipos.

Para la tubería se utiliza acero al carbón tipo ASTM 53 Grado B. El equipo de bombeo es de clase sumergible con una velocidad de entre 900 y 2000 revoluciones por minuto; este debe estar preparado para suministrar el

caudal requerido. Para evitar partículas de suelo en la bomba se debe instalar un filtro de acero inoxidable en la parte baja de la tubería.

A partir de los estudios de calidad del agua, se debe construir una planta de tratamiento que retire elementos contaminantes. El tratamiento tendrá una fase principal de desinfección y se instalará antes del suministro para uso en las edificaciones, ya que no se debe permitir el contacto del cloro con los peces.

El tratamiento de mayor uso para pozos profundos es el de aireación para retirar metales por oxidación.

b. Estanques de producción de tilapia

De acuerdo con los requerimientos del estudio de mercado y las condiciones técnicas del cultivo de tilapia, se requieren estanques separados para los procesos de levante y engorde (Ver figura 18).

Esos estanques serán excavados en el suelo del predio, y serán recubiertos con arcilla y geomembrana, con el objetivo de impermeabilizar la superficie. El espesor de la arcilla debe ser de al menos 10 centímetros.

Figura 18. Detalle típico de estanques en tierra para siembra de tilapia



Fuente: (DANE, S.f)

El tipo de suelo disponible para la construcción de los estanques tiene una capa vegetal superficial de entre 10 y 20 centímetros; posteriormente, hasta una profundidad de 3 metros cuenta con un suelo limo-arenoso característico de las terrazas aluviales, como en la que se encuentra el predio.

Para evitar que la arcilla se degrade y sus partículas se suspendan en el agua, se cubrirá la totalidad de la superficie con geo membranas.

Los estanques serán conectados entre sí por tuberías que permiten el flujo de agua entre ellos. De igual manera, tendrán válvulas de ingreso de agua y conexión de salida hacia el sistema de recirculación de agua.

Los estanques de levante deben tener unos marcos metálicos para mantener la malla de protección contra aves elevada, por encima del nivel del agua, y que permita su repliegue a fin de efectuar las siembras y los traslados de peces hacia los estanques de engorde de manera manual.

Los estanques de engorde deben permitir el fácil acceso para la cosecha y el rápido retiro de los animales que serán llevados a las instalaciones de procesamiento.

c. Planta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de aguas residuales estará compuesta por lo siguiente:

- Tratamiento primario.
- Tratamiento de lodos.
- Humedal de flujo subsuperficial.
- Laguna anaerobia.

d. Edificaciones

En las edificaciones se desarrollan las etapas de procesamiento, empaque, bodegaje, laboratorio, almacenamiento y las actividades administrativas. Todas estas fundamentales para la obtención del producto.

A continuación, se describe cada una de las edificaciones, de forma breve:

- Oficinas administrativas: para el desarrollo de procesos de apoyo tales como gerencia, ventas, área financiera, vigilancia, servicios generales, recepción, sala de juntas, casino, servicios sanitarios y vestier.
- Laboratorio: En esta área se monitorea la calidad del agua proveniente del pozo profundo, de los estanques, del sistema de recirculación y del efluente de la PTAR. Los análisis del agua utilizada en el levante y engorde de tilapia se realizarán en función de los parámetros mencionados en el numeral 2.2.1.1. literal a. del presente documento, sobre condiciones del medio de cultivo. También se dispone de un espacio para evaluación de ejemplares que puedan registrar anomalías y que afecten la calidad de la carne de pescado.
- Almacén de equipos y vehículos: Se reserva un espacio para guardar los equipos utilizados en la operación de la planta y como garaje de los camiones de transporte de la carne. Este espacio puede funcionar parcialmente como taller de refacción o reparación de algunos equipos.
- Bodega de insumos: Espacio donde se guarda el concentrado de levante y engorde, cal, los fertilizantes y demás insumos requeridos por la planta.
- Área de procesamiento: Es la zona a la cual son llevados los pescados cosechados para ser sacrificados, eviscerados, fileteados y empacados. Esta se conecta directamente con el cuarto frío.
- Cuarto frío: Es un cuarto dispuesto para almacenar la carne de tilapia empacada y congelada lista para su transporte y suministro. Cuenta con un sistema de refrigeración de entre 0 y 20 grados bajo cero.
- Plataforma de embarque: Es una zona abierta con acceso al cuarto frío. Aquí se conectan los vehículos de transporte congelado por la puerta trasera, su objetivo es garantizar la cadena de frío en el proceso de embarque.

- Área de disposición de residuos sólidos: Los residuos sólidos ordinarios y los que se derivan del procesamiento son dispuestos de manera inmediata a su producción en contenedores a la espera de que la empresa encargada de su manejo los retire. Algunos residuos de los pescados pueden ser utilizados como insumo para la elaboración de alimentos concentrados para otros animales, por lo que se debe preservar su estado hasta la disposición.

La distribución interna de estas áreas será objeto de los diseños arquitectónicos de detalle.

e. Zonas verdes y de compensación ambiental

La autoridad ambiental, como parte del plan de manejo, obliga a destinar un área equivalente a la usada para las instalaciones de la planta para la siembra de árboles nativos, con el fin de compensar el impacto en el suelo y el agua, a través de una barrera ambiental que mitigue el impacto en su entorno.

f. Parqueadero

Se destinará un área en subbase granular para el parqueo de automóviles, motos, vehículos pesados del personal de planta, proveedores, clientes y otros visitantes.

2.2.4 Estudios sobre el tamaño del proyecto

El tamaño de la planta es función de las áreas ocupadas por cada uno de los componentes de producción, principalmente

A partir del estudio de mercado se ha establecido una producción inicial de 176 toneladas/año y al final de 227 toneladas/año de filete.

Una tilapia de 0,5 kilogramos resulta después de retirar el 10% de pérdidas, las escamas, piel, vísceras, cabeza y huesos en dos filetes que pesan 350 gramos, esto indica que, para obtener 176 toneladas de filetes, se

requieren 266 toneladas de pescado. Para obtener 227 toneladas de filetes al final, se requerirán 341 toneladas de pescado.

- Para el año 1 de operación con producción de 266 toneladas de pescado entero al año, se realizarían cuatro cosechas de 85,25 toneladas de pescado entero, lo que equivale a 133.000 pescados de 500 gramos. Aplicando la densidad de 8 peces/metro cuadrado, se estima que se requerirá un área de 16.625 metros cuadrados.

- Para el año 10 de operación con producción de 341 toneladas de pescado entero al año, se realizarían cuatro cosechas de 66,5 toneladas de pescado entero o lo que equivale a 170.500 pescados de 500 gramos. Aplicando la densidad de 8 peces/metro cuadrado, se estima que se requerirá un área de 21.313 metros cuadrados.

-

2.3 Predimensionamiento

Un importante objetivo de este estudio técnico es el de elaborar un predimensionamiento que permita orientar la magnitud y las características de cada uno de los principales componentes de la planta agroindustrial de producción de pescado a nivel de prefactibilidad.

La distribución de áreas proviene de la experiencia de los ingenieros civiles que integran el equipo de Trabajo de grado. A continuación, se presentan las dimensiones preliminares para cada uno de los componentes:

a. Pozo profundo de agua

A partir de la existencia de un pozo de 250 metros en el predio Pozote, ubicado a 1 Km del proyecto, se estima que el nuevo pozo tendrá una profundidad de 300 metros desde la superficie; su ubicación será en cercanías de los estanques de cultivo.

En la Tabla 31, se muestra la estimación de caudales del pozo requeridos para suministro a la planta y para el llenado de estanques.

Tabla 31. Hidráulica básica del pozo profundo

Hidraulica básica de pozo profundo		
Item	Unidad	Cantidad
Dotación diaria planta	M3	10
Caudal medio planta	Lt/seg	0,12
Reposición de agua de estanques cada 3 meses	M3	2400
Tiempo de llenado	H	48
Caudal de llenado de estanques	M3/h	50
Caudal de llenado de estanques	Lt/seg	14

Fuente: Elaboración propia

Estos caudales deben ser suministrados desde la estación de bombeo del pozo por dos redes independientes. La red de cultivo va directamente a cada uno de los estanques de levante y engorde, mientras que la red para la planta se conecta a los tanques plásticos elevados con capacidad total de 20 metros cúbicos.

En cuanto a la estación de bombeo, se diseña para extraer una cabeza hidráulica de 300 metros y suministrar a los tanques con una diferencia de altura de 6 metros, con ello se vencerán las pérdidas hidráulicas por fricción y accesorios. Se estima que la cabeza hidráulica de diseño de la bomba total es de 300 metros. Esto sumado a los 14 litros/segundo, indica que se requiere una bomba de 28 caballos de fuerza.

Se muestran los planos de detalle de ingeniería, Plano 01 Pozo profundo y estación de bombeo, así como en la Tabla 32 se presentan los componentes del pozo profundo y de la succión:

Tabla 32. Componentes de pozo y succión

Componentes de pozo y succión
1. Equipo de bombeo sumergible
2. Codo de acero soldable de 90° y 100.00 mm de diámetro
3. Extremidad formada por un tubo, biselado en un extremo de 60.0 cm de longitud y 100.00 mm (4"), y una brida soldable del mismo diámetro.
4. Válvula de expulsión y admisión de aire de 25 mm (1") de diámetro, conexiones roscadas, con válvula de seccionamiento tipo compuerta de 25 mm de diámetro.
5. Cople flexible para unir tubos de acero de 100.00 mm (4") de diámetro tipo dresser, estilo 38 o similar.
6. Codo de hierro fundido bridado de 45°, y 100.00 mm de diámetro.
7. Carrete formado por un tubo de acero al carbón de 100.00 mm (4") de diámetro, con extremos biselados de 45 cm de longitud y dos bridas soldables tipo slip-on del mismo diámetro.
8. Válvula de retención tipo check, servicio agua limpia de 100.00 mm (4") de diámetro e instalación entre bridas.
9. Medidor de flujo, tipo propela de 100.00 mm (4") de diámetro, para medición de volumen de agua limpia en tubería de 4", rango de medición de 3.0 a 80.0 lps.
10. Carrete formado por un tubo de acero al carbón de 100.00 mm (4") de diámetro, con extremos biselados de 190.0 cm de longitud y dos bridas soldables.
11. Tee de acero al carbón de 100.00 mm x 100.00 mm (4"x4").
12. Tee de acero al carbón de 100.00 mm x 75.00 mm (4"x3").
13. Válvula de alivio de presión y contra golpe de ariete.
14. Válvula de seccionamiento tipo compuerta de 75.00 mm (3")
15. Codo de hierro fundido, bridado de 90° por 75.00 mm de diámetro.
16. Interruptor de presión servicio pesado, para servicio agua limpia, actuando por fuera con caja nema - 13, contactos ina. inc. 127 v.c.a. con rango de ajuste de 0.00 a 4.00 kg/cm ²
17. Válvula de seccionamiento tipo compuerta de vástago fijo clase 125 psa de 100.00 mm de diámetro.
18. Codo de acero al carbón de 45° x 100.00 mm
19. Apoyo para tuberías
20. Manómetro tipo burdon, de 0.0 a 5.0 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

b. Estación de bombeo.

Teniendo en cuenta que el caudal es de 14 litros/segundo, es necesario para realizar el cálculo de la bomba, convertir la magnitud a litros/segundo:

14 litros/segundo

Según la Tabla 4.5 del libro de diseño de redes hidrosanitarias y de gas para edificaciones de Pérez Carmona, la potencia de la bomba en H.P.

$$H.P.=Q \times H \times G \times \text{Densidad}$$

$$H.P.=0,014 \times 300 \text{ m} \times 9,8 \times 1000$$

$$H.P. = 41$$

La potencia de la bomba debe ser de 41 caballos de fuerza, la bomba comercial debe ser de 4 pulgadas.

Tabla 33. Hidráulica básica de la bomba

Hidráulica básica de la bomba		
Variable	Unidad	Valor
Cabeza hidráulica	m	300
Caudal requerido	m ³ /seg	0,014
Gravedad	m/seg ²	9,8
Densidad del agua	Kg/m ³	1000
Potencia teórica bomba	w	16464
Potencia de la bomba	HP	22
Eficiencia de la bomba	%	80

Fuente: Elaboración propia

b. Estanques de producción de tilapia

Debido al tamaño requerido por densidad de ejemplares en los estanques de 8 peces/m², se construirán cuatro estanques de levante de 0.2 hectáreas y cuatro estanques de engorde de 0.5 hectáreas. Esto arroja un área de 2.4 hectáreas, con una profundidad de un metro promedio. Las dimensiones de los estanques se muestran en el Tabla 34, las cantidades de obra en la Tabla 35, y el detalle gráfico de los planos de detalle de ingeniería, Plano 02 Estanques y tratamientos de agua.

Tabla 34. Dimensiones de los estanques

Dimensiones de los estanques		
Estanque Levante	Unidad	Cantidad
Area por estanque	M ²	2000
Largo	M	50
Ancho	M	40
Número de estanques	#	2
Area total de estanques	M ²	4000
Profundidad	M	0,1
Estanques Engorde	Unidad	Cantidad
Area por estanque	M ²	5000
Largo	M	100
Ancho	M	50
Número de estanques	#	4
Area total de estanques	M ²	20000
Profundidad	M	0,1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Cantidades de obra estanques en tierra

Cantidades de obra estanques en tierra		
Item	Unidad	Cantidad
Excavación	M3	2400
Arcilla	M3	240
Geo membrana	M2	2596
Malla (levante)	M2	400

Fuente: Elaboración propia

- c. Planta de tratamiento de aguas residuales
 - Tratamiento primario.

Es un sistema de tratamiento cuyo objeto es la remoción de sólidos suspendidos y DBO en las aguas residuales, a través del proceso de asentamiento en los tanques de sedimentación.

Los diferentes tipos de sedimentación que pueden ocurrir dependen de la concentración y el tipo de partículas a sedimentar. Este proceso se produce por la acción de la gravedad, basado en la diferencia entre la densidad de las partículas y la densidad del líquido. La sedimentación es un proceso simple y de amplia utilización para el tratamiento de aguas residuales.

Hay diferentes tipos de tanques de sedimentación de acuerdo a su flujo. En este caso se diseñará un tanque de sedimentación de flujo horizontal. La eficiencia de remoción de los sedimentadores con respecto a los sólidos suspendidos es de 40 a 60% y para DBO₅ de 25 a 35%. Los criterios de diseño se presentan en la Tabla 36.

Tabla 36. Recomendaciones de diseño y parámetros de la planta de tratamiento

Recomendaciones de diseño por Norma:	
<	Relación longitud: ancho (RAS 2000 Título E) =1,5:1 a 15:1
<	Pendiente de fondo= 2%
<	Profundidad (RAS 2000 Título E)= 2 a 5 metros
<	Tiempo de retención hidráulico mínimo (RAS 2000 Título E)= 1
Supuestos:	
<	Caudal (Q) = 8,64 litros/segundo=0,00864 metros cúbicos/segundo
<	Borde libre= 0,20 metros
<	Ancho de muro= 0,20 metros
<	Pendiente de fondo= 2%
<	Temperatura del agua=10 grados centígrados.
<	Viscosidad absoluta agua (10°C) $\mu = 0,0013097 \text{ N}^*\text{s}/\text{m}^2$
<	Densidad de agua (10°C) $\rho_a = 999,73 \text{ Kg}/\text{m}^3$
<	Diámetro de partícula $\varnothing = 0,002\text{m}$
<	Densidad de partícula $\rho_s = 1300 \text{ Kg}/\text{m}^3$
<	Aceleración de la gravedad (g)= 9,81 m/s ² (Constante universal)
<	Altura útil H= 2,5m
<	Borde libre= 0,2m
<	Relación longitud : ancho = 2:1

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de caudal (Q)

$$Q=8,64\text{L}/\text{s} * 1\text{m} * 31000\text{L} * 3600\text{s} * 1\text{h}$$

$$Q=31,68\text{m}^3/\text{h}$$

Cálculo de velocidad de sedimentación (Vs)

$V_s=(g*\varnothing^2)*(p_s-p_a)18*\mu$	V_s = Velocidad de sedimentación (m/s)
	g = Aceleración de la gravedad (m/s ²)
	\varnothing = Diámetro de partícula (m)
	ρ_s =Densidad de partícula (Kg/m ³)
	ρ_a =Densidad del agua (Kg/m ³)
	μ = Viscosidad absoluta del agua (N*s/m ²)

$$V_s= (9,81\text{m}/\text{s}^2*(0,002\text{m})^2)*(1300 \text{ Kg}/\text{m}^3-999,73 \text{ Kg}/\text{m}^3)18*0,0013097 \text{ N}^*\text{s}/\text{m}^2$$

$$V_s=0,5\text{m}/\text{s}$$

Cálculo del volumen (V)

V=Q*THR	V= Volumen del Tanque (m ³ /s)
	Q= Caudal (m ³ /s)
	THR= Tiempo hidráulico de retención (h)

Asumiendo un tiempo hidráulico de retención de 20 días, se tiene:

$$V=8,64\text{m}^3\text{dia} \cdot 20 \text{ días}$$

$$V=172,8\text{m}^3$$

Área superficial del Tanque (A_s)

As=VH	A _s = Área superficial del Tanque (m ²)
	V= Volumen del Tanque (m ³)
	H= Altura útil (m)

$$A_s=172,8\text{m}^3 / 2,5\text{m}$$

$$A_s=69,12\text{m}^2$$

Ancho y largo del Tanque (Relación largo: ancho de 2:1)

As=L*B	A _s = Área superficial del Tanque (m ²)
	L= Largo del Tanque (m)
	B= Ancho del Tanque (m)

$$A_s=2B \cdot B$$

$$A_s=2B^2$$

$$B=\sqrt{A_s/2} = \sqrt{69,12\text{m}^2/2}$$

$$B=5,9\text{m}$$

$$L=2B$$

$$L=2 \cdot 5,9\text{m}$$

$$L=11,8 \text{ m}$$

Profundidad efectiva de almacenamiento de lodos:

Como criterio de diseño se estipula que la profundidad efectiva debe estar entre 0,75 metros y 1,5 metros, por ello se asumirá profundidad de almacenamiento de lodos de 0,75 metros.

Cantidad de material retenido (Marais, 1971) (S_r)

$S_r = Q * 86,4 * 751000$	S_r = Cantidad de material retenido (L/d)
	Q = Caudal (m^3/s)

$$S_r = 8,64L/s * 86,4 * 751000$$

$$S_r = 57,024Ld = 0,057 m^3/d$$

En la Tabla 35 se muestra el resumen de los valores de pre-diseño y en la Tabla 36 el resumen de dimensiones.

Tabla 37. Resumen de valores de pre diseño del tratamiento primario

Parametro	Unidad	Valor
Caudal (Q)	m^3/dia	8,64
Borde libre	m	0,2
Ancho de muro	m	0,2
Pendiente de fondo	%	2
Temperatura del agua	$^{\circ}C$	10
Viscosidad absoluta agua ($10^{\circ}C$) μ	$N*s/m^2$	0,0013097
Densidad de agua ($10^{\circ}C$) ρ_a	Kg/m^3	999,73
Diámetro de partícula (\varnothing)	mm	0,002m
Densidad de partícula ρ_s	Kg/m^3	1300
Aceleración de la gravedad (g)	m/s^2	9,81
Altura útil H	m	2,5
Relación longitud:ancho	-	2:01

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Resumen de valores del tratamiento primario

Dimensiones		
Velocidad de sedimentación (Vs)	m/s	0,5
Volumen del Tanque (V)	m ³	172,8
Área superficial del Tanque (As)	m ²	69,12
Ancho desarenador (B)	m	5,9
Largo desarenador (L)	m	11,2
Profundidad de zona de almacenamiento de lodos	m	0,75
Cantidad de lodo retenido (Sr)	m ³ /d	0,057

Fuente: Elaboración propia

- Tratamiento de lodos

Los lechos de secado son estructuras sencillas que tienen como objeto la eliminación de una cantidad suficiente de agua de los lodos, de tal manera que estos puedan ser manejados como material sólido, con un contenido de humedad inferior a 70%.

Estos constituyen un tratamiento de bajo costo y poco mantenimiento, en ellos se combinan la evaporación y el drenaje. Se debe tener en cuenta trabajar con una capa delgada de lodos para facilitar su rápido secado.

Los lechos de secado deben mantenerse libres de lluvia, y en consecuencia, cubiertos con teja transparente o metálica, y su superficie completamente limpia. No se deben combinar lodos total o parcialmente secados con lodos frescos. El lodo debe ser distribuido en toda el área del lecho de secado y se debe procurar realizar volteo del mismo usando un rastrillo o pala. Dentro del lecho de secado se producirá lixiviado de los lodos; estos deben ser recolectados y conducidos al sistema nuevamente a través de tubería de 3 pulgadas PVC.

Los lodos resultantes del proceso de tratamiento pueden ser entregados a terceros teniendo en cuenta sus características como carbón alto volátil. Los criterios de diseño y prediseño se muestran en la Tabla 39.

Tabla 39. Recomendaciones de diseño y supuestos del tratamiento de lodos

Recomendaciones de Norma:	
<	Número de secciones (RAS 2000 Título E) = 2
<	Borde libre(RAS 2000 Título E) = 0,5- 0,9m
<	Medios de drenaje (RAS 2000 Título E)
<	Espesor capa de grava = 200 a 460mm
<	Espesor capa de grava fina= 300 a 460mm
<	Pendiente de fondo= 1%
Supuestos:	
<	Altura del lecho de secado (m)= 2
<	Alto de muros sobre capa de lodo – Borde libre (m)= 0,9
<	Espesor de muro(m)= 0,20
<	Frecuencia de limpieza de unidades F (días) = 15
<	Caudal de lodo desarenador $S_{desarenador}$ (m ³ /d)= 0,057024
<	Caudal de lodo sedimentador $S_{sedimentador}$ (m ³ /d)= 0,057024
<	Caudal total de lodos en 15 días (S_{rtotal})

Fuente: Elaboración propia

$S_{rtotal} = S_{desarenador} + S_{rtsedimentador}$	S_{rtotal} = Cantidad total de lodo (m ³ /d)
	$S_{desarenador}$ = Cantidad de lodo desarenador (m ³ /d)
	$S_{rsedimentador}$ = Cantidad de lodo sedimentador (m ³ /d)

$$S_{rtotal} = 0,057024 \text{ m}^3/\text{d} + 0,057024 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$S_{rtotal} = 0,114 \text{ m}^3/\text{d}$$

Volumen de lodos en 15 días (V)

$V = S_{rtotal} * F$	V = Volumen de lodos según frecuencia de limpieza (m ³)
	S_{rtotal} = Cantidad total de lodo (m ³ /d)
	F = frecuencia de limpieza (días)

$$V = 0,114 \text{ m}^3/\text{dia} * 15 \text{ días}$$

$$V = 1,71 \text{ m}^3$$

Área del lecho de secado (A)

A=V*H_{lodos}	A= Área del lecho de secado (m ²)
	V= Volumen de lodos según frecuencia de limpieza (m ³)
	H _{lodos} = Espesor capa de lodos en el lecho (m)

Se estima una altura o espesor de la capa de lodos en el lecho de secado de 0,20 metros:

$$A=1,71\text{m}^3 \cdot 0,20\text{m}$$

A=8,6m ²

Ancho y largo del Lecho de Secado (Relación largo: ancho de 2:1)

A=L*B	A= Área del lecho de secado (m ²)
	L= Largo del lecho de secado (m)
	B= Ancho del lecho de secado (m)

$$A=2B^2$$

$$A=2B^2$$

$$B=\sqrt{\frac{A}{2}} = \sqrt{\frac{8,6}{2}}$$

B=2,1m

$$L=2B$$

$$L=2 \cdot 2,1\text{m}$$

L=4,14m 4,20m

- Humedal de flujo sub superficial (HSS)

A continuación, se muestran los parámetros de pre diseño del humedal de flujo de sub superficial en la Tabla 40.

Tabla 40. Requerimientos de diseño para humedal de flujo sub superficial

Requerimientos de Diseño	Unidad	HSS
Tiempo hidráulico de retención	d	3 – 15
Profundidad del humedal	m	0,30 – 0,90
Carga hidráulica	m ³ /m ² .d	0,014 – 0,046
Superficie específica	Ha/(10 ³ m ³ /d)	7,1 – 2,15
Pendiente	%	<5

Fuente: United States Environmental Protection Agency, S.f

Así también, se debe considerar el material filtrante dentro del techo, dadas las características de éste, de acuerdo con su granulometría, lo cual se muestra en la Tabla 41.

Tabla 41. Características típicas de los medios para HSS

Tipo de Material	Tamaño efectivo D10 (mm)	Porosidad (n)	Conductividad Hidráulica (K) m ³ /m ² .d
Arena gruesa	2	28 – 32	100 – 1000
Arena gravosa	8	30 – 35	500 – 5000
Grava fina	16	35 – 38	1000 – 10000
Grava media	32	36 – 40	10000 – 50000
Roca gruesa	128	38 – 45	50000 – 250000

Fuente: *Lara, 1999*

En los sistemas de terrenos pantanosos se utilizan plantas emergentes arraigadas en el suelo o en el medio granular de soporte, que emergen o penetran la superficie libre del agua. Para el diseño se debe considerar la profundidad de penetración de raíces y rizomas en sistemas. En la Tabla 42 se muestran las características típicas de especies vegetales y la profundidad de sus raíces.

Tabla 42. Características típicas de especies vegetales para HSS

Especie Vegetal	Profundidad de la Raíz (cm)
Juncos	30
Eneas	60
Phragmites	>75

Fuente: *Beascochea, Muñoz, & De la Mora, S.f*

Dentro del proceso de diseño, corresponde seleccionar la profundidad del HSS (Humedal de flujo Sub Superficial), para la siembra de carrizos, debido a que la grava que se encuentra en contacto con la atmósfera está parcialmente mojada y existen unos residuos de vegetación que cubren el humedal. En la Tabla 43, las profundidades seleccionadas.

Tabla 43. Profundidades HSS

Profundidad del HSS	0,90 m
Grava parcialmente humedad	0,08 m
Vegetación	0,15 m

Fuente: Universidad Técnica Particular de Loja, 2010

Se ha seleccionado el tipo de grava media. En la Tabla 44 se muestran las características de las gravas.

Tabla 44. Características de la grava media

Tamaño Efectivo	32 mm
Porosidad – n	38%
Conductividad Hidráulica	25000 m ³ /m ² .d

Fuente: Universidad Técnica Particular de Loja, 2010

- Prediseño del HSS:

Con una temperatura de 23 grados centígrados, la constante de temperatura del humedal se determina así:

$$K_{23}=1.104 (1.06^{*(r)-20})$$

$$K_{23}=1.104(1.06^{*(23)-20})$$

$$K_{23}=1.32$$

Para el diseño del humedal, se emplea el caudal en unidades en m³/día.

$$0,1\text{s} * 1\text{m}^3 1000\text{L} * 86400\text{s} 1 \text{ día} = 8,64 \text{ m}^3\text{d}$$

Remoción de la DBO5.

Considerando la concentración de DBO5, se determina la superficie necesaria para su remoción y una concentración en el Efluente de 10 mg/l.

$$A_s = Q [\text{Ln}C_o / \text{Ln}C_e] K T (Y)(n)$$

$$A_s = 8,64 [\text{Ln}(100) - \text{Ln}(30)] 1,5 (0,9) (0,38)$$

$$A_s = 115,2 \text{ m}^2$$

Considerando la superficie del humedal, su profundidad, carga de caudal y porosidad del medio filtrante se determina que el periodo de retención hidráulica es:

$$THR=20 \text{ días}$$

Predimensionamiento del humedal.

Para una mejor eficiencia del sistema y facilitar la operación de mantenimiento, se diseñan dos humedales.

Para calcular el ancho y largo se utiliza la relación de 1:2, donde el largo debe ser aproximadamente 2 veces el ancho.

En tal caso, para la remoción de la DBO5, se necesita dos humedales con las siguientes características:

- Ancho: 7,6 m DBO5 Afluente: 100 mg/l
- Largo: 15,2 m DBO5 Efluente: 30 mg/l
- Profundidad: 1,5 m Remoción: 70%
- THR: 20 días
- Laguna anaerobia:

La laguna anaerobia debe tener un tiempo de retención hidráulico de entre 15 a 22 días para permitir el crecimiento de microorganismos.

Área superficial de la Laguna (A_s)

As=VH	$A_s = \text{Área superficial del Tanque (m}^2\text{)}$
	$V = \text{Volumen del Tanque (m}^3\text{)}$
	$H = \text{Altura útil (m)}$

$$As=172,8m^2$$

$$As=86,4m^2$$

Ancho y largo del Tanque (Relación largo : ancho de 2:1)

As=L*B	$A_s = \text{Área superficial del Tanque (m}^2\text{)}$
	$L = \text{Largo del Tanque (m)}$
	$B = \text{Ancho del Tanque (m)}$

$$As=2B*B$$

$$As=2B^2$$

$$B=As^2= 86,14m^2$$

$$B=6,6 \text{ m}$$

$$L=2B$$

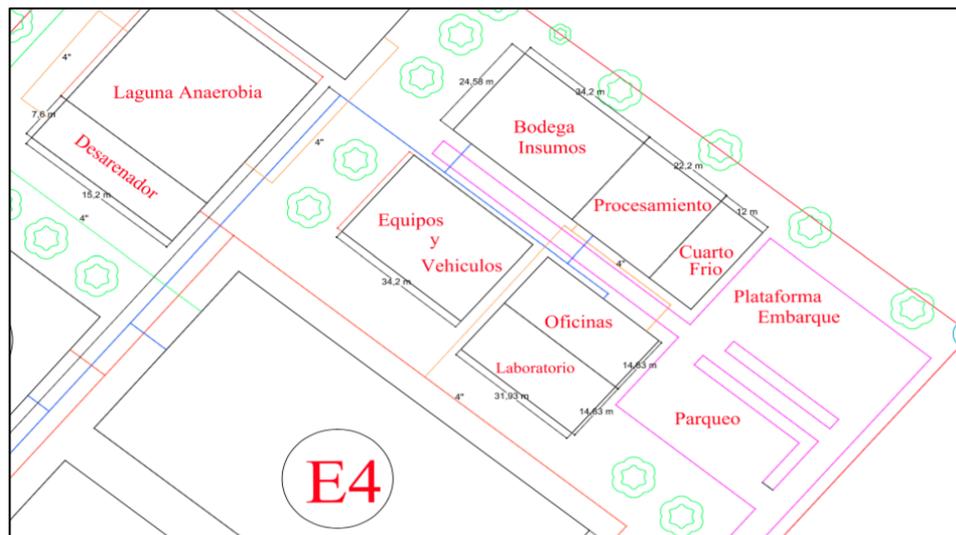
$$L=2*6,6m$$

$$L=13,1 \text{ m}$$

d. Edificaciones y parqueadero

En la Figura 19, se muestra la distribución de las edificaciones y en la Tabla 45, las áreas de cada una de ellas.

Figura 19. Bosquejo en planta de las edificaciones



Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Áreas de edificaciones, parqueos y vías

Edificación	Area (m2)
Oficinas administrativas	473
Laboratorio	473
Almacén equipos y vehículos	840
Bodega de insumos	840
Area de procesamiento	545
Cuarto frío	295
Area construida edificios	3466
Zona de embarque	1130
Parqueo	690
Vía de acceso e interior	5417
Area Pavimentada	7237

Fuente: Elaboración propia

A partir de las áreas de construcción, se ha estimado la cantidad de concreto y acero, como las de mayor peso en la construcción de las edificaciones. En las Tablas 46 a la 49 se presentan las cantidades detalladas correspondientes.

Tabla 46. Relación de concreto para placas de piso en edificaciones

Concretos para placas			
Edificación	Area (m2)	Espesor (m)	Volumen (m3)
Oficinas administrativas	473	0,18	85,14
Laboratorio	473	0,18	85,14
Almacen equipos y vehiculos	840	0,18	151,20
Bodega de insumos	840	0,18	151,20
Area de procesamiento	545	0,18	98,10
Cuarto frio	295	0,18	53,10
Volumen total para placas			623,88

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Relación de concreto para columnas en edificaciones

Concretos para columnas				
Edificación	Area (m2)	Cantidad (#)	Altura (m)	Volumen (m3)
Oficinas administrativas	473	8	5,20	14,98
Laboratorio	473	6	5,20	11,23
Almacen equipos y vehiculos	840	12	5,20	22,46
Bodega de insumos	840	12	5,48	23,67
Area de procesamiento	545	12	5,20	22,46
Cuarto frio	295	12	5,20	22,46
Volumen total para columnas				117,27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Relación de concreto para vigas en edificaciones

Concretos para vigas				
Edificación	Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (m3)
Oficinas administrativas	93,52	0,20	0,20	3,74
Laboratorio	93,52	0,20	0,20	3,74
Almacen equipos y vehiculos	117,58	0,20	0,20	4,70
Bodega de insumos	117,58	0,20	0,20	4,70
Area de procesamiento	93,58	0,20	0,20	3,74
Cuarto frio	56,20	0,20	0,20	2,25
Volumen total para vigas				22,88

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Relación de acero para refuerzo

Acero para refuerzos		
Edificación	Unidad	Cantidad (#)
Oficinas administrativas	KG	700
Laboratorio	KG	700
Almacén equipos y vehículos	KG	1600
Bodega de insumos	KG	1500
Área de procesamiento	KG	1500
Cuarto frío	KG	650
Cantidad de Acero		6650

Fuente: Elaboración propia

g. Zonas verdes y de compensación ambiental

Teniendo en cuenta las áreas de estanques, tratamientos, edificaciones y áreas duras, el área de zonas verdes y para siembra de árboles nativos por compensación es de 3.8 hectáreas. El número de árboles a sembrar es de 3.800, a partir de la densidad de 1.000 árboles/hectárea, esta medida es la usada en la mayoría de siembras.

2.4 Estudios de localización

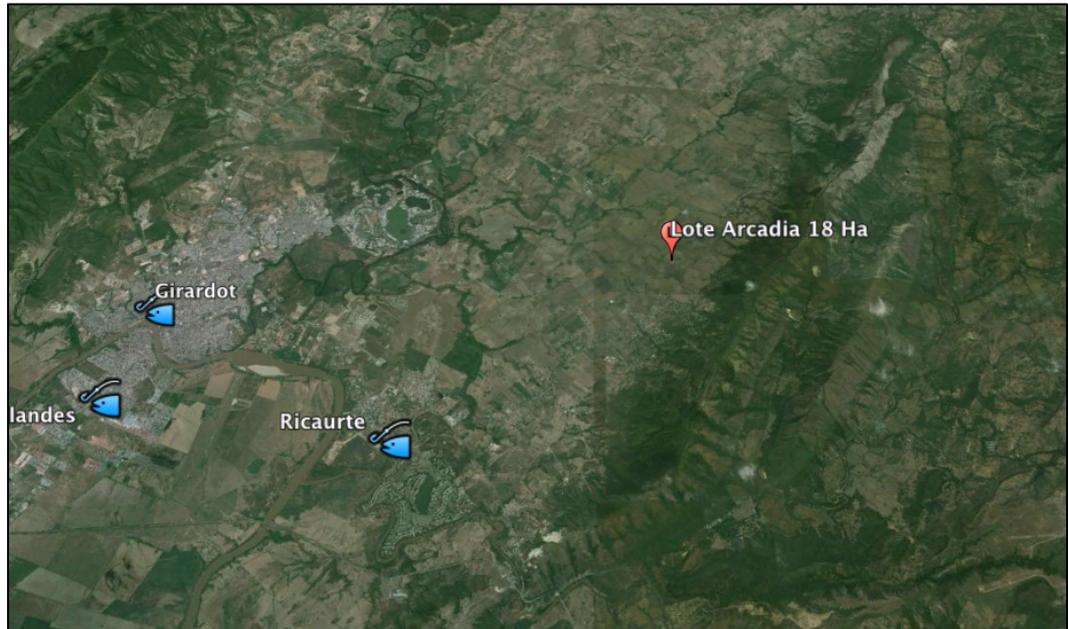
a. Macro localización

La zona de influencia definida en el numeral 1.2.3 del estudio de mercado comprende las ciudades de Bogotá, Ibagué, Soacha y los municipios de Ricaurte, Fusagasugá, Melgar, Girardot y Flandes en los departamentos de Tolima y Cundinamarca. No obstante, se evalúan 3 puntos alternativos de ubicación de la planta: Ricaurte (dentro de la zona), Neiva y Villavicencio (fuera de la zona).

b. Micro localización

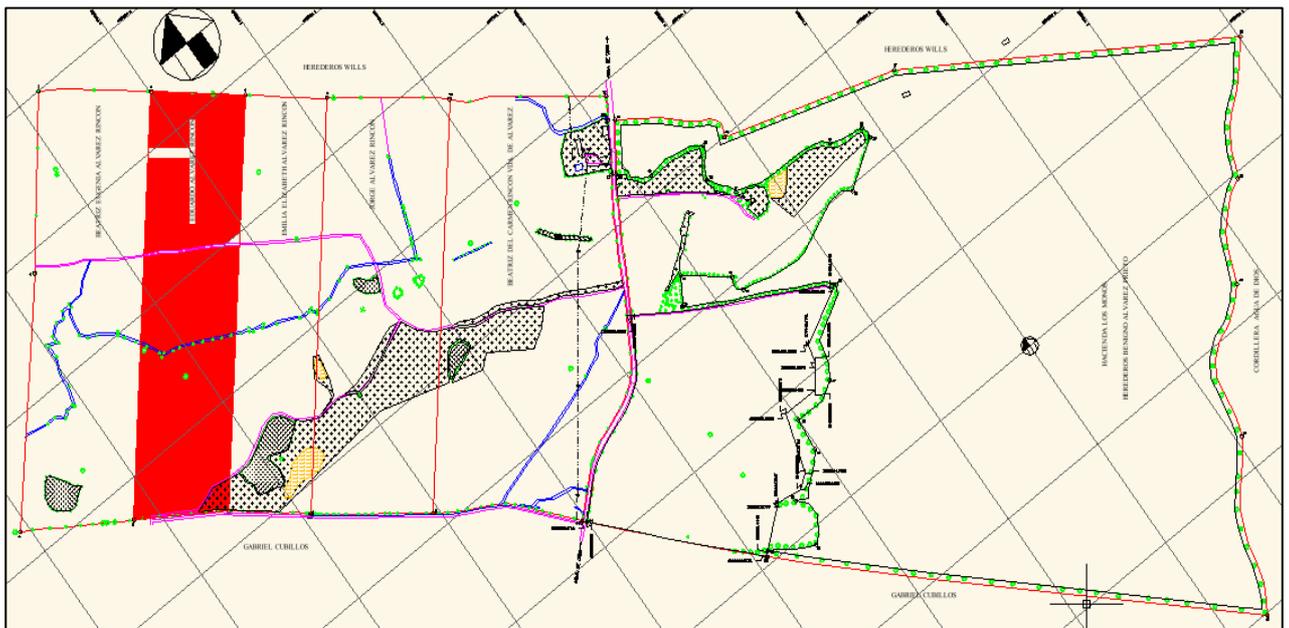
El predio Arcadia se ubica a 7 km por vía rural al norte del casco urbano del municipio de Ricaurte. Ver figuras 20, 21 y 22.

Figura 20. Ubicación del lote Arcadia



Fuente: Google Earth, S.f

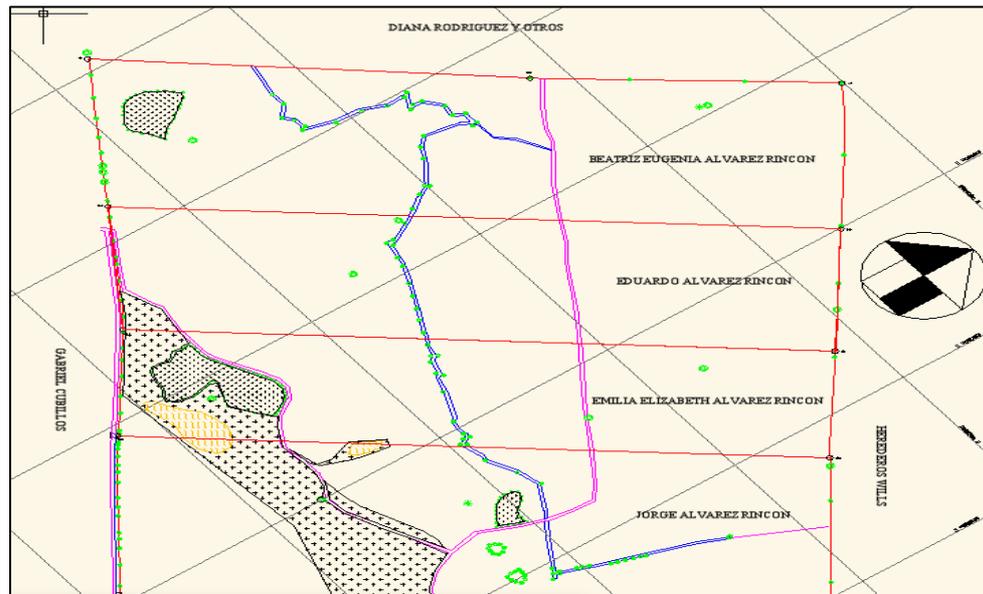
Figura 21. Ubicación del lote Arcadia dentro de la finca Los Monos



Fuente: Elaboración propia

El área sombreada en rojo es el predio de 18 hectáreas dispuesto para el predimensionamiento de la planta. En la Figura 22 se ve con mayor detalle el lote.

Figura 22. Detalle del lote Arcadia



Fuente: Elaboración propia

Por el predio pasa una servidumbre vial que desaparecería al iniciar el proyecto, ya que el acceso al lote se da por el costado sur-occidental del predio. Este también es atravesado por una quebrada. La quebrada se muestra en la Figura 22 en color azul y la servidumbre vial en color magenta, cruzando los predios de sur-este a norte-este.

Alternativas de localización

Se analizan alternativas de macro-localización de la planta en el país. El objetivo es establecer la pertinencia de ubicar la planta dentro del área de comercialización propuesta en los estudios de mercado.

Localización

Se han escogido 3 ubicaciones distintas para estudiar la localización del proyecto: Ricaurte (A), Neiva (B) y Villavicencio (C). Estas alternativas deben estar en clima cálido para permitir el cultivo de tilapia.

Análisis de alternativas

Los factores empleados para el análisis de las poblaciones alternativas para el estudio de localización son las siguientes:

- Propiedad del predio: Que alguno de los integrantes, familiares o amigos cercanos cuente con un predio para el desarrollo del proyecto.
- Distancia a Bogotá y Soacha: Distancia desde el municipio a la capital de país y su área metropolitana.
- Distancia a Ibagué: Distancia del predio al tercer centro poblado de mayor número de habitantes dentro de la región.
- Seguridad: Ausencia de grupos armados ilegales en zonas rurales.
- Disponibilidad de recurso hídrico: para alimentar los estanques, el procesamiento y los servicios sanitarios de la planta.
- Calidad de vida: Cercanía a servicios comerciales, institucionales y acceso a servicios públicos de calidad.

En la Tabla 50 se consigna el análisis de alternativas por el método de ponderación de factores.

Tabla 50. Análisis de alternativas de macro-localización

Rango de calificación : 1 - 5		Alternativas					
		A (Ricaurte)		B (Neiva)		C (Villavicencio)	
Factor de localización	Ponderación %	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Disponibilidad del predio	20	5	1,0	0	0,0	0	0,0
Distancia Bogotá y Soacha	15	3	0,6	2	0,4	4	0,8
Distancia a Ibague	10	4	0,8	3	0,6	2	0,4
Seguridad	15	4	0,8	2	0,4	2	0,4
Disponibilidad de recurso hidrico	23	2	0,4	2	0,4	2	0,4
Calidad de vida	17	2	0,4	4	0,8	4	0,8
	100		4,0		2,6		2,8

Fuente: Elaboración propia

La alternativa de Ricaurte como población objeto del proyecto tiene un puntaje de 4.0, claramente influenciado porque se tiene la propiedad de un predio, situación con la que no se cuenta en los otros municipios. Sin embargo, si retiramos ese factor y analizamos el resto, Ricaurte se mantendría como la mejor opción.

La distancia a los grandes centros urbanos del área de demanda otorga a Villavicencio la ventaja por la cercanía a Bogotá y a Ricaurte por estar cerca de Ibagué.

En cuanto a la seguridad, los departamentos de Huila y Meta tienen presencia de actores armados ilegales en las zonas rurales que deterioran las condiciones para el personal, los bienes y la comercialización del producto. La zona donde se ubica Ricaurte es más segura.

En cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico, en cualquiera de las posibles ubicaciones se requiere de abastecer con un pozo profundo, dado que los acueductos rurales no pueden suministrar agua para uso industrial. En este aspecto las 3 alternativas están parejas.

Por otro lado, la calidad de vida puede mejorar un poco dependiendo de la cercanía a centros urbanos de mayor tamaño, en esto Neiva y Villavicencio le llevan ventaja a Ricaurte.

2.5 Conclusiones

- Para cuatro cosechas de 44 toneladas de carne al año, se requiere efectuar cuatro siembras de 133.000 alevinos, lo que produciría un total de 532.000 alevinos en el año 1 de la operación.
- En el año 10 de operación se requiere la siembra de 170.500 alevinos, para un total de 682.000 alevinos.

- Dado que los estanques serían utilizados para el levante y engorde de los mimos, se propone la construcción de dos estanques de 0.2 hectáreas para el levante y dos de 0.5 hectáreas para engorde.
- Se escoge el cultivo extensivo que tiene baja inversión, con alimento de bajo costo y donde se espera que se alcance una talla comercial de 500 gramos.
- La densidad supuesta es de 8 peces por metro cuadrado. Se utilizarán fertilizantes orgánicos.
- La producción de este tipo de cultivos se traduce en 40 toneladas/hectárea/año.
- La presentación para transporte será en bolsas de 0,90 metros de largo, 0,50 metros de ancho y 0,25 metros de alto, y un peso de 40 kilogramos. Cada bolsa tendrá 100 paquetes de 350 gramos netos de filete, que en peso bruto serán de 400 gramos.
- La producción anual esperada es de 176 toneladas, 44 toneladas cada tres meses o, 44 cargamentos de una tonelada/trimestre; el resultante será de 125.700 paquetes de 350 gramos de tilapia, para ser distribuidos en las diferentes plazas de comercialización, al inicio de la operación.
- Durante la siembra, levante y engorde se requiere poco personal no calificado, sin embargo, en la fase de cosecha, procesamiento y empaquetado se debe vincular personal permanente.
- Para el proyecto, dada la ubicación del predio disponible y que no existe cuerpo de agua superficial con caudal suficiente y permanente para abastecer las necesidades, se ha decidido optar por el agua subterránea disponible; dada por la existencia de un pozo a 250 metros de profundidad en el predio Pozote.
- Dependiendo de la calidad del agua deberá construirse una planta de tratamiento que retire los elementos contaminantes.

- El tipo de suelo disponible para la construcción de los estanques tiene una capa vegetal superficial de entre 10 y 20 centímetros; luego, hasta una profundidad de 3 metros, se cuenta con un suelo limo-arenoso característico de las terrazas aluviales como en la que se encuentra el predio.
- En el estudio de mercado se ha establecido una producción inicial de 176 toneladas/año y final de 227 toneladas/año de filete. Una tilapia de 500 gramos, después de retirar el 10% de pérdidas, las escamas, piel, vísceras, cabeza y huesos, resulta en dos filetes que pesan 350 gramos. Esto se traduce en que, para obtener 177 toneladas de filetes, se requieren 266 toneladas de pescado y para obtener 227 toneladas de filetes al final, se requieren 341 toneladas de pescado.
- La mortalidad de peces se estima en el 10% de los alevinos suministrados, según la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca.
- La siembra de árboles por compensación equivale a 1.000 árboles por hectárea, lo que significa que se deben sembrar un total de 3.400 árboles. El precio de siembra por hectárea será de 4 millones de pesos.
- La alternativa escogida y validada para la localización de la planta agroindustrial de carne de pescado es Ricaurte, donde se cuenta con el predio Arcadia.
- De las 18 hectáreas del predio, la planta ocupará un total de 36.810 metros cuadrados, más el área de compensación de igual magnitud, para un área total del proyecto de 73.620 metros cuadrados o 7,36 hectáreas.
- Se estima que, para la construcción de las edificaciones, las vías, los estanques y la PTAR, se deben invertir mil cuatrocientos doce millones de pesos (\$1.412.000.000).
- En cuanto al pozo profundo se estima su construcción en trecientos millones de pesos (\$300.000.000)

2.6 Recomendaciones

- Se sugiere comprar los alevinos y no incorporar el proceso de cría, dado el tamaño mediano de la planta propuesta.
- Los alevinos requeridos deben ser entregados en la planta por parte del proveedor en bolsas de agua con temperatura de 28 grados centígrados.
- Cada alevino debe pesar 5 gramos con una tolerancia de +/- 10% (entre 4,5 gramos y 5,5 gramos).
- No se reciben los alevinos muertos; el proveedor deberá reemplazarlos a la mayor brevedad y asumir los costos atribuidos a los ejemplares rechazados.
- El personal de fileteo debe ser capacitado en sacrificio por decapitación y en fileteo sin eviscerado para conservar en mejor estado la carne.
- Se requiere el uso de arcilla y geomembrana para recubrir el fondo y las paredes de los estanques y así evitar la pérdida de agua por infiltración.
- El sistema de tratamiento de aguas residuales debe ser compacto para ahorrar espacio, y no deben ser mezcladas las aguas residuales con las de recirculación, para evitar contaminar los estanques.
- Se recomienda utilizar el predio disponible en el municipio de Ricaurte para la construcción de la planta, por encima de otras alternativas dadas sus condiciones frente a la zona de influencia.
- Se considera apropiada la siembra de árboles nativos de la zona para reforestar el área de 3.7 hectáreas de compensación.
- Los costos de preinversión e inversión deben calcularse y desarrollarse con el mayor detalle de ingeniería para especificar el costo de la construcción de la planta, la instalación de equipos y la operación.

3. Estudios ambientales

3.1 Generalidades

Los Estudios Ambientales tiene como propósito realizar la identificación, prevención e interpretación de impactos ambientales del proyecto, por la actividad de cultivar pescado en el Municipio de Ricaurte – Cundinamarca. En este estudio se evaluarán los componentes biótico, físico y socio-económico, a través de la matriz de Leopold.

Para la evaluación de estos componentes se parametrizan en carácter, cubrimiento, magnitud, importancia y duración los elementos suelo, hídrico, atmosférico, flora, fauna, comunidad vecina, actividad económica, salud y seguridad humana.

La acuicultura es, en la actualidad, es uno de los sistemas de producción alimentaria de más rápido crecimiento en todo el mundo; ello incide en la tendencia de crecimiento de la actividad acuícola en Colombia, que denota un crecimiento de la demanda de pescado para el consumo humano, en particular de la población ubicada en el área de influencia del corredor turístico Melgar – Girardot – Espinal. El crecimiento de este mercado ha generado una preocupación por las externalidades que esta actividad puede provocar en el medio ambiente.

En el presente trabajo se expone una visión general sobre la situación actual de la acuicultura en la zona de influencia del proyecto, sus impactos ambientales y las interacciones con otras actividades.

3.2 Hallazgos

Para la realización del Trabajo de grado se cuenta con un predio de 18 hectáreas de extensión, Este se establece como única alternativa. Se trata del predio “*Arcadia*”, y ubicada en el municipio de *Ricaurte* (Cundinamarca), vereda de *Las Varas*, kilómetro 7 de la vía que conduce de Girardot (por Sopapo) hacia Agua de Dios.

Identificación y cuantificación de impactos de la ejecución y de la Operación

Debido a la existencia de información técnica suficiente para realizar pre factibilidad, se escogió el predio ubicado en el municipio de Ricaurte (Cundinamarca), para lo cual se definen las siguientes características:

3.3 Caracterización ambiental

Descripción técnica del Proyecto: se utilizan los siguientes documentos base:

Documento CAR: “Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, Subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot – 2120-01 – Planeación Ecológica Ltda. & Ecoforest Ltda.” (CAR, 2006).

Documento: “Elaboración de la Guía Ambiental para el Subsector Acuicultor en Colombia – Nelly Johanna Villamizar Ortiz – Especialización en Gerencia del Ambiente – Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga – 2012” (Villamizar, 2012).

Documento CAR: “Concepto sobre mecanismo jurídico para utilizar pozos de aguas subterráneas ubicados en predios particulares de zonas rurales en áreas de jurisdicción de la CAR – septiembre de 2009 – Subdirección Jurídica – CAR” (Area Metropolitana Valle de Aburra, 2011).

3.4 Localización

Ubicación

El predio “Arcadia”, de 18 hectáreas de extensión, se encuentra ubicado en el municipio de *Ricaurte* (Cundinamarca), vereda de *Las Varas*, sobre el kilómetro 7 de la vía que conduce de Girardot (por Sopapo) hacia Agua de Dios.

Límites del municipio:

- Norte: Municipio de Agua de Dios.
- Sur: Departamento del Tolima.
- Sur oriente: Municipio de Girardot.
- Occidente: Municipio de Nilo.

Extensión total: 130 kilómetros cuadrados.

Extensión área urbana: 10 kilómetros cuadrados.

Extensión área rural: 120 kilómetros cuadrados.

Altitud de la cabecera municipal: 284 msnm. (Alcaldía de Ricaurte.)

Figura 23. Vista satelital donde se ubica el predio Arcadia.



Fuente: Googl Earth, S.f

Ubicación del terreno para la acuicultura: En la gráfica se ilustra el Municipio de Ricaurte y en el círculo negro el predio Arcadia, en donde se realizará el proyecto, Se tienen antecedentes de suelos porosos con altas ratas de filtración y de una baja disponibilidad de aguas subterráneas para uso agrícola.

Conectividad de corredores viales a las fuentes de recursos e insumos y clientes: Se tiene una vía pavimentada de carácter secundario que llega a Sopapo, sitio de conexión con la vía principal de carácter nacional, ubicada a 7 kilómetros de Girardot, a 50 kilómetros del Espinal y a 20 kilómetros de Melgar.

Fuentes de recursos a utilizar y personal requerido en etapa de producción.

Agua natural subterránea: Obtener mediante perforación de pozo profundo en la zona del proyecto.

Alevinos de tilapia y carpa: Comprar a proveedores regionales y locales.

Comida en concentrados y melazas: Comprar a proveedores regionales y locales.

Medicamentos veterinarios: Comprar a proveedores regionales y locales.

Productos desinfectantes: Comprar a proveedores regionales y locales.

Personal de mantenimiento y producción básica.

Personal para labores de mantenimiento y producción especializada.

Área de influencia (directa e indirecta).

Influencia directa:

Veredas Las Varas (1126 hectáreas), San Francisco (1057 hectáreas), Llano del Pozo (638 hectáreas). (CAR, 2006)

Influencia indirecta:

Veredas Callejón (18 hectáreas), Limoncitos (497 hectáreas), Tetilla (1610 hectáreas). (CAR, 2006)

3.4.1 Medio físico

Geología y suelos

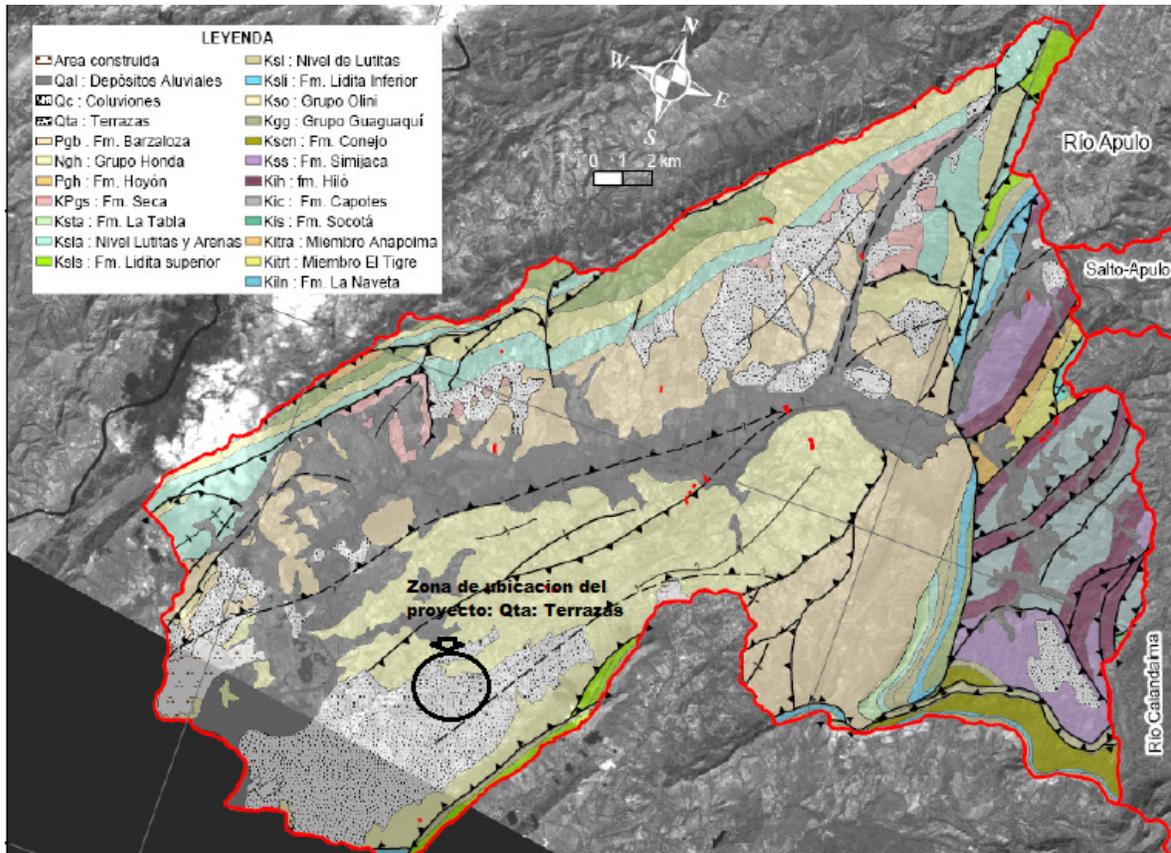
De acuerdo al estudio “Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, Subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot – 2120-01 – Planeación Ecológica Ltda. & Ecoforest Ltda.” y como se muestra en la Figura No 24, la zona del proyecto se encuentra en una zona QC (Coluviones), de terrazas con baja pendiente. (CAR, 2006)

Figura 24. Aspecto de las formaciones del grupo Villeta en el sector noroccidental de la subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot



Fuente: CAR, 2006

Figura 25. Zona QC (Coluviones)



Fuente: CAR, 2006

Tal como se muestra en la figura 25, el lote de terreno sobre el cual se realizará el proyecto se encuentra sobre una zona Qta: terrazas.

Las terrazas aluviales son unidades constituidas por gravas, arena y arcillas, que se distribuyen a lo largo del valle del río Bogotá. Su expresión morfológica corresponde a terrazas de 10 metros de espesor a lo largo. Ocupa un área de 7367.92 afluando en la vereda Pubenza, La Colorada, Centro, La Cumbre y el Hobal.

formación Honda descansa sobre la formación Barzalosa; hacia el oriente, descansa sobre la formación Santa Teresa.

Microzonificación sísmica

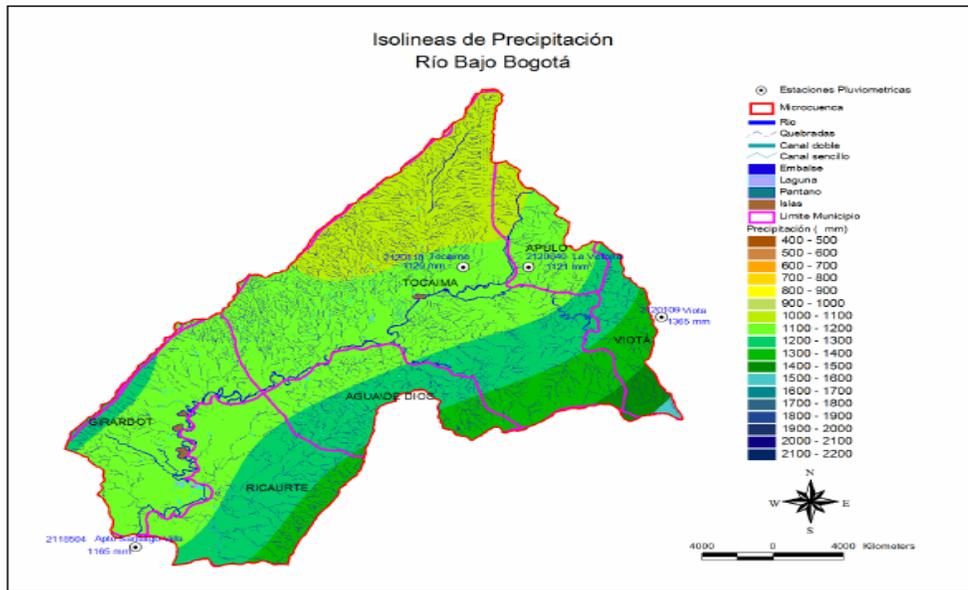
La amenaza por sismo para la escala del estudio está determinada y se toma de la norma sismo resistente NSR-98. En este caso, se identifica que toda el área tiene una amenaza media por sismo, lo cual se suma a la susceptibilidad para encontrar las áreas que podrían sufrir un menor, intermedio o mayor nivel de daños durante este evento (CAR, 2006).

Hidrología

El área del proyecto se encuentra ubicada en la parte baja izquierda de la subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot, que tiene una oferta hídrica en metros cúbicos para el periodo seco de 34.34, y para el periodo húmedo de 52.44. El caudal ecológico (que garantiza la sobrevivencia de la comunidad biótica) corresponde a 5.4 metros cúbicos. Las aguas superficiales de la subcuenca se ven afectadas tanto por la actividad agrícola como por la doméstica (CAR, 2006).

El área del proyecto se encuentra dentro de la zona con precipitaciones entre 1200 – 1300 milímetros, de acuerdo a la figura 27.

Figura 27. Isolneas de precipitación Río Bajo Bogotá



Fuente: CAR, 2006

El balance hidroclimático de la subcuenca muestra que en los meses de abril y mayo se tiene un excedente promedio de 60 milímetros, y para los meses de julio y agosto, un déficit que varía entre 20 – 65 milímetros (CAR, 2006).

Climatología

El paisaje de la subcuenca está compuesto por un mosaico medianamente complejo en condiciones climáticas igualmente variables, en las que el clima cálido-seco predomina. En particular, para la zona del proyecto, su clasificación climática es de “cálido semiárido”, y una temperatura ambiente correspondiente a una cota de 300 msnm. (CAR, 2006).

3.4.2 Medio biótico

Fauna

En el Municipio de Ricaurte es un municipio del departamento de Cundinamarca en la provincia del Alto Magdalena, en el centro de Colombia, a orillas del Río Magdalena en la desembocadura del Río Bogotá y el Río Sumapaz. El municipio de Ricaurte se encuentra conurbado con los municipios de Girardot (Cundinamarca) y Flandes (Tolima).

Limita al norte con el municipio de Tocaima y Agua de Dios, al este con el municipio de Nilo y el Río Sumapaz, al sur con el Río Magdalena y el municipio de Suarez (Tolima), al oeste con el municipio de Girardot y el Río Bogotá.

En la subcuenca del Río Bajo Bogotá - Apulo – Girardot donde se ubica el predio Arcadia, se han encontrado 143 especies de mamíferos: 76 utilizan el bosque húmedo-seco, como hábitat; 31, las cuevas; 18 utilizan el bosque, los rastrojos y pastos; 3, los barrancos; 5, los techos de las casas y 3, los cuerpos de agua y rastrojos (CAR, 2006).

En la clase peces se registran 30 especies, de las cuales 7 fueron reportadas por baquianos de la zona. Igualmente se reporta una especie introducida al país para la producción piscícola: la tilapia. (CAR, 2006).

Flora

En la zona del proyecto predomina el cultivo de sorgo y pequeñas áreas de rastrojo bajo.

Paisaje

La zona de proyecto es de topografía plana, ligeramente ondulada, de bajas pendientes, con cultivos de sorgo y pastos.

3.4.3 Medio socioeconómico

Población

El municipio de Ricaurte cuenta con una población en la zona rural, correspondiente a la subcuenca, de 3.043 personas, que equivalen al 14.81% del total de la población de dicho municipio (CAR, 2006).

Uso del suelo

El predio del proyecto está destinado actualmente al cultivo de sorgo en un 90%. El 10% restante corresponde a zona de rastrojo, no adecuada para cultivo.

3.4.4 Identificación y cuantificación de los impactos

Procesos de ejecución y su impacto

A continuación, se analizan los impactos generados por los procesos de ejecución del proyecto y cómo estos pueden afectar el medio ambiente y su entorno.

Los procesos de ejecución identificados se describen a continuación:

- Pre construcción
 - Instalaciones provisionales.
- Construcción para captación agua subterránea
 - Facilidades para plataforma de perforación.
 - Perforación de pozo profundo.
- Construcción de canales y estanques en tierra

- Descapote.
- Excavación de zanjas.
- Excavación de piscinas.
- Diques en tierra.
- Estructuras en concreto reforzado para desagüe y control de flujo.
- Revestimiento del estanque con geo membranas.
- Skimer en concreto reforzado.
- Red de recirculación de agua (incluye bombeo).

- Construcción de edificaciones para la planta de proceso
 - Descapote.
 - Excavación para vías de acceso.
 - Rellenos para estructuras y vías de acceso
 - Fundaciones en concreto.
 - Estructura en concreto.
 - Mampostería y cubierta.
 - Acabados.
 - Red eléctrica y datos.
 - Red hidrosanitaria.
 - Skimer en concreto reforzado.
 - Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).
 - Lechos de secado.
 - Área de manejo tratamiento aguas residuales.

A continuación, se describen los impactos y se señalan a qué componente afecta cada proceso y cada impacto específico identificado se señala con una X; así mismo se hace una descripción del impacto para cada

componente. Se tiene en cuenta las etapas de Pre-construcción y construcción.

En la matriz de identificación de impactos en el proceso de pre-construcción ilustrado en la Tabla 51. se identifica que las instalaciones provisionales tendrán impacto en los tres componentes resaltando en el medio hídrico el impacto específico en la contaminación del agua, en el componente biótico la afectación a la fauna y en el socio económico la generación de empleo.

Tabla 51. Matriz de identificación de impactos para cada uno de los procesos de ejecución

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	PRECONSTRUCCIÓN		
				INSTALACIONES PROVISIONALES	
FISICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo		x	
		Contaminación del suelo		x	
	HÍDRICO	Contaminación del agua		x	
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire		x	
Incremento en los niveles de ruido.			x		
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora		x	
		Afectación a la fauna		x	
	PAISAJE	Cambio en el paisaje		x	
SOCIO - ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo		x	
		Alteración de actividades comerciales.		x	
		Incomodidades con la comunidad		x	
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular		x	
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo		x	
	INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la Empresa		x	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en las tablas 51.A, B y C para la etapa de construcción se hace la identificación de los impactos específicos en el proceso de construcción de captación de agua subterránea, proceso de construcción de canales y estanques en tierra, e impactos en el proceso de construcción de edificaciones de planta de procesos.

Tabla 51A. Matriz de identificación de impactos para la etapa de construcción captación de agua subterránea

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	
			FACILIDADES PARA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN	PERFORACIÓN DE POZO PROFUNDO
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo	X	
		Contaminación del suelo	X	
	HÍDRICO	Contaminación del agua	X	
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire		X
Incremento en los niveles de ruido.			X	
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora	X	
		Afectación a la fauna	X	X
	PAISAJE	Cambio en el paisaje	X	X
SOCIO - ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	X	X
		Alteración de actividades comerciales.	X	X
		Incomodidades con la comunidad	x	x
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular	x	x
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	x	x
	INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la Empresa	x	x

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. B. Matriz de identificación de impactos ambientales

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES											
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA								
			DESCAPOTE	EXCAVACIÓN ZANJAS	EXCAVACIÓN PISCINAS	DIQUES EN TIERRA	ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO PARA DESAGÜE Y	REVESTIMIENTO ESTANQUE CON GEOMEMBRANAS	SKIMER EN CONCRETO REFORZADO	RED DE RECIRCULACIÓN DE AGUA (INCLUYE BOMBEO)	
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo	x	x	x	x					
		Contaminación del suelo	x	x	x	x			x		
	HÍDRICO	Contaminación del agua	x	x	x	x			x		
ATMOSFÉRICO		Cambios en la calidad del aire	x	x	x	x			x		x
		Incremento en los niveles de ruido.	x	x	x	x			x		x
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora	x	x	x	x			x		x
		Afectación a la fauna	x	x	x	x			x		x
SOCIO- ECONÓMICO	PAISAJE	Cambio en el paisaje	x	x	x	x			x		x
		Generación de empleo	x	x	x	x			x		x
	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Alteración de actividades comerciales.	x	x	x	x			x		x
		Incomodidades con la comunidad	x	x	x	x			x		x
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Restricciones de tránsito peatonal y vehicular	x	x	x	x			x		x
		Accidentes de trabajo	x	x	x	x			x		x
	INSTITUCIONAL		x	x	x			x		x	
			Pérdida de imagen de la Empresa	x	x	x			x		x

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. C. Matriz de identificación de impactos ambientales

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES													
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO										
			DESCAPOTE	EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES	FUNDACIONES EN CONCRETO	ESTRUCTURA EN CONCRETO	CUBIERTA	MAMPOSTERIA	ACABADOS	RED ELECTRICA Y DATOS	RED HIDROSAMITARIA	SKIMER EN CONCRETO REFORZADO	
FISICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo	X										
		Contaminación del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HÍDRICO	Contaminación de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BIÓTICO	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Incremento en los niveles de ruido.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Afectación a la flora	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOCIO - ECONOMICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Cambio en el paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	PAISAJE	Alteración de actividades comerciales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Incomodidades con la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INSTITUCIONAL	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONOMICA	Accidentes de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Pérdida de imagen de la Empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Normatividad de la etapa de ejecución

- Regulación de la CAR sobre el uso del agua subterránea, concesión, uso y vertimiento final.

Es necesario establecer las condiciones locales para el aprovechamiento de fuentes de agua subterránea, su reciclaje, control, monitoreo y vertimiento final. El predio es cruzado transversalmente en su extensión corta y media por la quebrada La Chivazala (no es veraniega).

El permiso para la prospección y exploración de aguas subterráneas, es la autorización que se debe obtener de la CAR para investigar si hay agua subterránea, para lo cual se debe presentar un método geológico que permita perforar un pozo profundo para extraerla. Una vez que se dé la autorización se procederá a contratar una firma perforadora que llevará un taladro o torre de perforación.

La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente.

- Regulaciones del Municipio sobre el uso del suelo y tarifas impositivas.

Es necesario identificar los lineamientos establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Ricaurte, su alcance, impacto e implementación para desarrollo del proyecto.

La licencia de Construcción ante el Municipio de Ricaurte es un permiso requerido, normalmente por la administración local, para la realización de cualquier tipo de construcción, supone la autorización municipal para realizar las obras.

Procesos de operación del producto del proyecto y su impacto

A continuación, se analizan impactos generados por los procesos de operación del proyecto y cómo estos pueden afectar el medio ambiente y su entorno.

Los procesos de operación que se identificaron se describen a continuación:

Producción de alevinos (Opcional):

Inicialmente los alevinos de tilapia se adquirirán en el mercado regional; después, cuando el tamaño de la producción sea alto, se realizarán cultivos en forma directa. Para esta etapa la producción de cría será durante 50 días en tanques de concreto reforzado. Esta constará de 4 fases:

Fase 1: Reproducción.

Fase 2: Incubación.

Fase 3: Arvicultura.

Fase 4: Pre-cría: Alevino macho de 1-3 gramos de peso.

Producción de carne:

Este proceso se adelantará en estanques en tierra en aproximadamente 2 hectáreas de extensión, durará alrededor de 4 meses y constará de 2 etapas:

Etapa 1: De levante: el pez alcanza luego de 45 días un peso de 80 gramos.

Etapa 2: De engorde: el pez alcanza luego de 75 días un peso de 500 gramos.

Procesamiento:

Este proceso de Extracción del medio acuático, Sacrificio, Lavado, Alistamiento, Empaquetado, Congelación, Transporte, se adelantarán en una

edificación diseñada para albergar y/o implementar las necesidades de espacio físico de los siguientes procesos

Comercialización:

Se distribuirá el producto en contenedores refrigerados a tiendas mayoristas, minoristas, restaurantes y plazas de mercado.

Normatividad de la etapa de operación

La licencia de operación ante el INCODER tiene por objeto constatar que las obras, instalaciones y medidas correctoras (en su caso) se han ejecutado conforme al proyecto y anexos que han servido de base para el otorgamiento de la correspondiente licencia urbanística, y que se encuentran debidamente terminadas y aptas según las determinaciones urbanísticas, ambientales y de seguridad exigidas de acuerdo con su uso específico.

Cuantificación de impactos

Después de identificar los impactos, se procede a realizar la cuantificación, con el fin de determinar la importancia de cada uno de ellos y enfocar la atención en aquellos que. Se realizar un análisis de los impactos para que con esta información se definan los parámetros y acciones a realizar en el Plan de Manejo Ambiental.

En la siguiente tabla se identifican los impactos en la etapa de operación, así mismo se ilustra a qué componente afecta y su impacto específico. Posteriormente se realiza un análisis de cada proceso y su impacto.

Tabla 52. Impactos en la etapa de operación

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OPERACIÓN				
			COMPRA Y SUMINISTRO ALEVINOS	PROCESO DE CRIANZA	PROCESO DE CAPTURA LIMPIEZA Y FILETEO	PROCESO DE EMPAQUE REFRIGERACIÓN CONGELACIÓN	TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN
FISICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo					
		Contaminación del suelo			x	x	
	HÍDRICO	Contaminación del agua	x	x	x	x	
	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire		x	x		
		Incremento en los niveles de ruido.			x		
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora					
		Afectación a la fauna	x	x	x	x	x
	PAISAJE	Cambio en el paisaje					
SOCIO – ECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	x	x	x	x	x
		Servidumbres y/o compra de predios					
		Alteración de actividades comerciales.					x
		Incomodidades con la comunidad		x			
		Restricciones de tránsito peatonal y vehicular					
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo		x	x	x	x
	INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la Empresa	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

Parámetros de calificación de impactos ambientales

Para la cuantificación de impactos se utilizó la matriz que se muestra en la tabla 53, cada obra generadora del impacto hallado se califica según los siguientes parámetros:

Tabla 53. Parámetros

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
CARÁCTER	Positivo	+
	Negativo	-
CUBRIMIENTO (C)	Puntual	1
	Local	5
	Regional	10
DURACIÓN (D)	Temporal	1
	Transitorio	5
	Permanente	10
MAGNITUD (M)	Baja	1
	Media	5
IMPORTANCIA (I)	$I = (+/-) (C + D + M)$	

CALIFICACIÓN	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
-21 - 30	ALTO 	Impactos de mayor incidencia ambiental. Merecen una atención inmediata. Alternativas que minimicen efectos, aplicando medidas de monitoreo y control.
-11 a -20	MEDIO 	Impactos moderados, atención para estructurar medidas de manejo ambiental durante el desarrollo del proyecto.
-1 a - 10	BAJO 	Impactos irrelevantes controlados con prácticas de manejo.
+ 1 A +30	POSITIVO 	Impactos importantes del proyecto.

Fuente: Sánchez, S.f

Cuantificación de impactos

A continuación, se describen los parámetros utilizados para la cuantificación de impactos y los soportes de cada uno de estos:

Tabla 54. Matriz de cuantificación de impactos ambientales

MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES											
COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO ESPECÍFICO	OBRA GENERADORA DEL IMPACTO	PROYECTO RICAURTE					CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	ALTER	COMENTARIOS SOBRE EL CARÁCTER DEL IMPACTO
				PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN							
				CARÁCTER (Signo)	CUBRIMIENTO	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA (I)			
FÍSICO	SUELO	Afectación de la geomorfología del suelo	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	10	1	-12	-18		Impacto negativo: Por remoción de capa vegetal en área localización taladro perforación pozo de agua
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	10	10	-21			Impacto negativo: Por remoción de capa vegetal, excavaciones para zanjas y piscinas o estanques en tierra
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	10	10	-21			Impactonegativo: Por remoción de capa vegetal y la excavación para fundaciones
			OPERACIÓN					0			No se presenta impacto
		Contaminación del suelo	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	5	1	-7	-10		Impacto negativo: Las actividades de perforación conllevan contaminación con lodo bentonítico, y combustibles diesel de los equipos
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	5	10	-16			Impacto negativo: Los equipos de construcción (Retroexcavadoras, bulldozers, compactadores) generan desechos de aceite motor y combustibles diesel
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	5	5	-11			Impacto negativo: Los equipos para la excavación (aceite motor y diesel) y la producción de concretos (cemento)
			OPERACIÓN	-	1	5	1	-7			Impacto negativo: El proceso de alistamiento del pescado genera desechos organicos, desde su cultivo hasta su congelación; tambien material particulado en el acceso sobre banqueta a la planta
	HÍDRICO	Contaminación del agua	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	5	1	-7	-11		Impacto negativo: Las actividades de perforación conllevan contaminación con lodo bentonítico, y combustibles diesel de los equipos
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	5	5	-11			Impacto negativo: Los equipos de construcción (Retroexcavadoras, bulldozers, compactadores) generan desechos de aceite motor y combustibles diesel
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	5	5	-11			Impacto negativo: Los equipos para la excavación (aceite motor y diesel) y la producción de concretos (cemento)
			OPERACIÓN	-	1	5	10	-16			Impacto negativo: El proceso de alistamiento del pescado genera desechos organicos, desde su cultivo hasta su congelación.

BIÓTICO	ATMOSFÉRICO	Cambios en la calidad del aire	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	5	1	-7	-11	Impacto negativo: Las actividades de perforación conllevan contaminación por combustión del combustible diesel de los equipos
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	5	5	-11		Impacto negativo: Los equipos de construcción (Retroexcavadoras, bulldozers, compactadores) generan polución por combustión del combustible diesel
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	5	5	-11		Impacto negativo: Los equipos para la excavación generan polución por combustión del diesel y la producción de concretos por polución por polvo de cemento
			OPERACIÓN	-	1	5	10	-16		Impacto negativo: El proceso de alistamiento del pescado genera malos olores de los desechos organicos, desde su cultivo hasta su congelación.
		Incremento en los niveles de ruido.	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	5	5	-11	-12	Impacto negativo: Las actividades de perforación conllevan contaminación por ruido de los equipos
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	5	5	-11		Impacto negativo: Los equipos de construcción (Retroexcavadoras, bulldozers, compactadores) generan polución por ruido
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	5	5	-11		Impacto negativo: Los equipos para la excavación, la producción de concretos, la instalación de acabados y el montaje de estructuras generan ruido durante su operación
			OPERACIÓN	-	1	5	10	-16		Impacto negativo: Los equipos para el alistamiento del pescado genera ruidos, así como los de empaque y refrigeración
BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Afectación a la flora	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	1	1	-3	-3	Impacto negativo: Por remoción de capa vegetal en área localización taladro perforación pozo de agua
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	1	1	-3		Impacto negativo: Por remoción de capa vegetal para excavaciones de zanjas y piscinas o estanques en tierra
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	1	1	-3		Impactonegativo: Por remoción de capa vegetal en área a ocupar
			OPERACIÓN					0		No se presenta impacto
		Afectación a la fauna	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	1	1	-3	-9	Negativo: la operación del equipo de perforación y la presencia humana auyenta a los animales
			CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	1	1	-3		Negativo: la operación del equipo de los equipos de construcción y la presencia humana auyenta a los animales
			CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	1	1	-3		Negativo: la operación del equipo de los equipos de construcción y la presencia humana auyenta a los animales
			OPERACIÓN	-	5	10	10	-25		Negativo: la operación de los equipos de la planta de producción y la presencia humana auyenta a los animales

PAISAJE	Cambio en el paisaje	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	5	1	-7	-19	Negativo: las instalaciones provicionales y la torre de perforación afectan el paisaje rural
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	10	10	-21		Negativo: Los canales y estanques en tierra afectan el paisaje
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	10	10	-21		Negativo: Las edificaciones de la Planta afectan el paisaje
		OPERACIÓN	-	5	10	10	-25		Negativo: La operación de la Planta y las actividades de transporte de insumos y producto terminados afectan el paisaje rural
COMUNIDAD Y ACTIVIDAD ECONÓMICA	Generación de empleo	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	+	10	5	1	16	19	Positivo: Se genera y/u ofrece alternativas de empleo no calificado y calificado al personal humano en las zonas de influencia del proyecto
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	+	10	5	5	20		
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	+	10	5	5	20		
		OPERACIÓN	+	10	10	1	21		
	Servidumbres y/o compra de predios	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA					0	0	No se presentan impactos de este tipo: Se cuenta con la propiedad del predio en donde se desarrollará el proyecto (Finca "Los Monos" Km 7 vía Sopapo - Agua de Dios)
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA					0		
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO					0		
		OPERACIÓN					0		
	Alteración de actividades comerciales.	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	+	10	5	1	16	19	Positivo: Se generan necesidades de suministros de herramientas, de materiales de construcción, de elementos de protección personal, de servicio de restaurante y/o alimentación, entre otros
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	+	10	5	5	20		
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	+	10	5	5	20		
		OPERACIÓN	+	10	10	1	21		

SOCIO - ECONÓMICO										
SOCIO - ECONÓMICO	Incomodidades con la comunidad	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	1	1	-3	-5		Negativo: La llegada a la zona de personal foraneo o no vecino, lo cual crea prevención e incomodidad a la comunidad local. Tambien por las afectaciones causadas al ecosistema
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	1	1	-3			
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	1	1	-3			
		OPERACIÓN	-	1	10	1	-12			
	Restricciones de tránsito peatonal y vehicular	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	1	1	-3	-5		Negativo: El acceso restringido a las áreas de construcción, el ingreso y salida de equipo de construcción, de volquetas para el ingreso de materiales y el retiro de desechos de construcción, los vehiculos para la movilización del personal
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	1	1	-3			
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	1	1	-3			
		OPERACIÓN	-	1	10	1	-12			
SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Accidentes de trabajo	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	1	5	1	-7	-13		Negativo: Las actividades de construcción están sometidas a alto riesgo de ocurrencia de accidentes laborales
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	1	5	5	-11			
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	1	5	5	-11			
		OPERACIÓN	-	10	10	1	-21			
INSTITUCIONAL	Pérdida de imagen de la Empresa	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN AGUA SUBTERRANEA	-	10	1	1	-12	-14		Negativo: El incumplimiento en el pago oportuno de las obligaciones laborales y comerciales, conllevan el cierre de credito y apoyo comunitario al desarrollo del proyecto
		CONSTRUCCIÓN CANALES Y ESTANQUES EN TIERRA	-	10	1	1	-12			
		CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES PLANTA DE PROCESO	-	10	1	1	-12			
		OPERACIÓN	-	10	10	1	-21			
SUMA			ALTERNATIVA 1							

Fuente: Elaboración propia

3.5. Conclusiones

Después de realizar la identificación y cuantificación de impactos con base en el estudio ambiental realizado y teniendo en cuenta que el predio a utilizar es de propiedad de uno de los Integrantes de grupo de trabajo de grado, se describen las conclusiones que se obtuvieron con base en los hallazgos encontrados.

Conclusiones de la etapa de ejecución

En general, los resultados del análisis de la interacción del proyecto con el medio ambiente de su entorno muestran que éste puede causar impactos ambientales, principalmente si las acciones se realizan en forma inadecuada u ocurren accidentes indeseables, los cuales deben ser previstos y prevenidos.

Al definir la matriz de impactos ambientales y analizados los componentes a los que afecta cada proceso en la etapa de ejecución, se concluye que los mayores impactos se ven reflejados en la afectación de la geomorfología del suelo, la afectación a la fauna, los cambios en el paisaje y los accidentes de trabajo.

Para esta etapa se deben tomar medidas correctivas que mitiguen los impactos del proyecto; estos se pueden reducir con la reforestación ambiental de la zona, y el planteamiento e implementación de programas de acción estratégica, para aportar al mejoramiento continuo de los proyectos acuícolas.

Conclusiones de la etapa de operación

El proyecto se viabiliza en la etapa de prefactibilidad, puesto que se proyecta la construcción de un pozo profundo, con la premisa de que se cuenta con el suministro de agua subterránea (por existencia de pozo profundo de 250 m. a 1 km del proyecto en el predio Pozote).

3.6 Recomendaciones

- Destinar más recursos y compromiso por parte de las entidades del sector agricultor en los temas ambientales y buenas prácticas.
- Debe prestarse atención especial a los siguientes impactos potenciales:

Los que se derivan de actividades que pueden generar residuos sólidos. Para este caso, los restos de materiales de construcción del pozo, bolsas de plástico del transporte de los alevinos, empaques de papel o plástico para alimentos, aserrín cuando el hielo se transporta con este material. Los residuos de vegetales que se generan durante la preparación de los reservorios pueden ser destinados a la producción de abonos o alimento para ganado.

El mal manejo de residuos sólidos especiales, representados en empaques y envases de productos químicos, es un impacto que puede presentarse sólo en caso de que sea estrictamente necesario.

Recomendaciones aplicadas a la implementación de las estrategias de manejo ambiental, de seguimiento y monitoreo

La prevención de los impactos requiere de la orientación precisa del técnico del proyecto, con instrucciones y orientaciones sobre la forma correcta de ejecución y seguimiento de las operaciones.

Es importante resaltar que los impactos sociales positivos, en concomitancia con los impactos favorables de orden ecológico, resultan de gran valor por su significado en la integración de la producción acuícola a la producción agropecuaria de los productores campesinos, para el aprovechamiento de actividades productivas lícitas y sostenibles de la oferta de bienes y servicios ambientales.

Plan de manejo ambiental

De acuerdo con la matriz de impactos ambientales que genera el proyecto, se escogen las siguientes medidas de manejo ambiental – social, según el documento de referencia (AUNAP & FAO, 2014).

Tipo de medida:

Prevención, mitigación, corrección, compensación.

Impactos a manejar:

Generación de empleos, contaminación de cauces de agua, contaminación de suelos, manejo de residuos sólidos, anejo de aguas residuales.

Objetivo: Implementar medidas de mitigación y prevención para cada uno de los impactos, como resultado del estudio de cuantificación e identificación de impactos.

Descripción de la actividad o acción propuesta:

1. Generación de empleos (Fase de construcción, operación y abandono):
 - Dar prioridad de empleo a la población local o aledaña al proyecto y convenir salarios y prestaciones acordes con la legislación vigente.
 - Implementar programas de salud ocupacional y seguridad industrial al personal que laborará durante las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto.
 - Las granjas acuícolas deben contar con vestidores, cuartos para artículos de limpieza, baños separados, regaderas, lavamanos, secadores y todo el equipo necesario para la higiene del personal.

- Implementar planes de contingencia y entrenamiento de personal sobre programas de evacuación, primeros auxilios, incendios, derrames de derivados del petróleo, entre otros.
- Implementar señalización preventiva e informativa de las operaciones riesgosas.

2. Contaminación de cauces de agua (Fase de construcción, operación y abandono):

Corresponde a la contaminación provocada por residuos , especialmente por bolsas y envases plásticos las cuales son dejadas en cualquier lugar y sin ningún control, En la acuicultura es primordial el uso eficiente ya que en algunas regiones este recurso es limitado o simplemente muy escaso por lo cual se deben planear estrategias de ahorro de agua y de eficiente uso no solo en los cultivos de carne de pescado, sino en lo posible involucrar el lugar de residencia del acuicultor y las aguas contaminada que se producen y que por lo general nunca son tratadas y son dirigidas al río más cercano, además es importante valorar el correcto uso de productos químicos como plaguicidas y fertilizantes cerca de las fuentes de agua ya representa una alta probabilidad de contaminación de las fuentes hídricas cercanas.

Objetivo

Generar estrategias para el uso eficiente del agua en el cultivo de carne de pescado y el correcto tratamiento de aguas residuales y disminuir el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos cerca de las fuentes de agua.

Medidas de corrección:

- Contemplar la captación de aguas superficiales y no de aguas subterráneas.
- Elegir terrenos arcillosos y compactos con el fin de evitar infiltración.
- Captar y recircular el agua lluvia.

- Evitar la tala de árboles en las orillas de ríos y caudales.
- No desviar el cauce natural de los ríos y quebradas.
- Solicitar permisos de concesión de aguas y de vertimientos a corporaciones y/o entes ambientales encargados.
- Diseñar e implementar un programa de manejo de residuos de construcción.

Contaminación de suelos (Fase de construcción, operación y abandono):

La erosión y la pérdida de la fertilidad en el suelo se presentan en el proceso de construcción del pozo profundo y estanques, ya que se hace una remoción del material vegetal presente en la zona con el fin de dejar en óptimas condiciones el lugar para la construcción, por lo cual se puede presentar procesos de erosión sobre todo en la zona a construir ya que por acción de las lluvias y del viento o de sistemas de riego inadecuados, se presentarán procesos de arrastre de material.

Objetivo

Generar medidas que conduzcan a disminuir el impacto de las prácticas que inciden sobre el suelo de acuerdo con lo expuesto en el presente documento; que nos permitan la conservación de suelos, evitar las prácticas que puedan ocasionar procesos de erosión y pérdida de fertilidad en el suelo.

Coberturas vegetales

Se pueden presentar erosión y pérdida de fertilidad en los suelos en las siguientes actividades:

- Adecuación de lotes.
- Construcción de Pozo profundo.
- Trazo.
- Movimiento de tierra.

Medidas de corrección

- Realizar estudios de suelos, para verificar la compatibilidad del proyecto con el terreno a utilizar.
- Ubicar el proyecto en áreas libres de inundaciones, suelos vulnerables a infiltración, no expuestas al riesgo de contaminación química o biológica o a descargas de químicos agrícolas industriales.
- No desviar el cauce natural de los ríos y quebradas.
- Realizar programa de disposición de lubricantes y combustibles, para evitar derramamientos.
- Revegetalizar con especies nativas, las áreas expuestas o susceptibles a la erosión.
- Implementar un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS.
- Implementar técnicas para la estabilización de taludes y áreas propensas a derrumbes.
- Reforzar en concreto las estructuras de desagüe, cajas de inspección y demás estructuras que sean propensas al desgaste con el flujo continuo de agua.
- Construir redes de alcantarillado y obras afines para la captación de la escorrentía del agua.

El documento de referencia (2) plantea programas de acción estratégica, para aportar al mejoramiento continuo de los proyectos acuícolas, a saber:

Bio-floc: Consiste en la inoculación o producción de Bio-Flocs, también conocido como fitoplancton, bacterias heterotróficas y autotróficas; este proceso bioquímico metaboliza los carbohidratos y el nitrógeno inorgánico, para sintetizar proteína bacteriana, la cual viaja en flóculos por la columna de agua y los peces la ingieren como fuente de alimento; de esta manera, se reutiliza la proteína que no consumió el pez en un principio.

Manejo de residuos sólidos: Mediante la selección y separación de los residuos producidos en tres categorías: biodegradables, reciclables y

peligrosos, para su posterior reutilización como abono orgánico, como alimento para zoo criaderos o reciclaje.

Manejo de aguas residuales: Establecer un programa de seguimiento y monitoreo de parámetros físico-químicos en puntos de captación y vertimiento.

Diseñar e implementar la construcción de obras dirigidas a la depuración de aguas residuales y reincorporar el agua al medio natural con características mejores o iguales a las obtenidas en el momento de la captación.

Fuentes de materiales a utilizar y personal requerido

Personal: Contratación de medio tiempo de un profesional por 5 meses para que realice capacitaciones y acompañamiento en el desarrollo de todas las medidas ambientales.

Materiales e insumos:

- Canecas de 55 galones ó 200 litros.
- Canecas plásticas para reciclar, de 30 litros, con tapa.
- Sacos de polietileno.
- Copias y material de apoyo a capacitación.

Responsables:

- Dirección: Gerente Organización Gestora Acompañante (OGA)
- Ejecución: Productores y experto ambiental.
- Seguimiento y monitoreo: OGR.

Soportes de los análisis realizados

Componentes ambientales seleccionados para identificación de impactos

Componente físico:

Los procesos de operación afectarán el recurso hídrico de la zona, debido a que el vertimiento de las aguas producto de la cría y cultivo de la tilapia contendrá residuos de materia orgánica, heces y componentes de los restos de los insumos alimenticios.

Se presentará afectación atmosférica, ya que se generan ruidos al utilizar maquinaria para limpieza y máquinas empacadoras de pescado.

Componente Biótico:

La operación del proyecto generará migración de especies que habitan en la zona de influencia; así como contaminación en los ríos en los que se descargará el agua usada en los procesos de cultivo, lo que podría desencadenar enfermedades en la fauna.

Componente socioeconómico:

La generación de empleo es uno de los principales impactos positivos de la operación del proyecto, dado que se beneficiará la comunidad en general del municipio de Ricaurte, puesto que se requerirá mano de obra no calificada.

Por otra parte, se puede crear incomodidad en la población comercial, ya que la informalidad de la venta de pescado es un común entre los habitantes. El descargue de aguas que puedan contaminar, ocasionaría que los ambientalistas y habitantes creen una mala imagen de la empresa e incluso que generen medidas de desinformación. Por otro lado, la demanda de personal para ejecutar la operación expone la posibilidad de accidentes laborales o enfermedades en el trabajo.

Costos y beneficios

Los costos y beneficios asociados al Plan de Manejo Ambiental se presentan en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación.

4. Estudios administrativos

En el presente estudio se expondrá la forma en que se administrarán los recursos del proyecto; los procesos de planeación, organización, integración, dirección y control de la empresa, así como la infraestructura administrativa necesaria para la operación del producto del proyecto y su incidencia en los costos y beneficios asociados.

Igualmente, se define una estrategia y el plan de acción de la empresa; se construirá el organismo social de la empresa y se identificarán todos los recursos necesarios para el funcionamiento de la misma. Este análisis aportará elementos clave para guiar y orientar al personal de la compañía a fin de alcanzar el máximo rendimiento.

Se analiza la viabilidad del proyecto desde el punto de vista administrativo. El estudio administrativo hace parte fundamental de los estudios necesarios para garantizar la correcta formulación del proyecto.

4.1 Procesos del estudio administrativo

A continuación, se detallan los procesos con los cuales se elabora el estudio administrativo para el proyecto:

Figura 28. Procesos del estudio administrativo



Fuente: Elaboración propia

- **Nombre del Proyecto**

Montaje de una Empresa Agroindustrial para la Producción de Pescado en el Municipio de Ricaurte – Cundinamarca.

4.2 Recomendaciones

4.2.1 Plan estratégico

Misión

Proveer pescado procesado y congelado al mercado regional con una proyección a expansión de más sedes en el país en general y en el mundo. Generar beneficios para la comunidad y crecer de manera conjunta con colaboradores, clientes, inversionistas y accionistas, a través de un equipo humano altamente competente y comprometido con el desarrollo de Colombia.

Visión

Para 2027, ser un productor de pescado de alta categoría obteniendo una alta participación del mercado nacional e iniciando la exportación del mismo al mercado mundial con competitividad, innovación y excelencia. Ser una empresa reconocida por la calidad de sus productos y por promover el uso adecuado de los recursos naturales y su relación con el desarrollo humano.

Objetivos estratégicos

Para el 2020, implementar la producción directa de alevinos, con los correspondientes ajustes en infraestructura y procesos administrativos requeridos.

Para el 2023, posicionar a la organización como una de las empresas líderes del sector acuícola, ubicándose dentro las cinco empresas de mayor participación del mercado en el departamento de Cundinamarca.

Para el 2026, posicionar a la organización como una de las empresas líderes del sector acuícola, ubicándose dentro las tres empresas de mayor participación del mercado en el departamento de Cundinamarca.

Para el 2027, ingresar a los mercados internacionales.

Construir y consolidar conciencia ambiental en el desarrollo acuícola colombiano.

Valores

Sostenibilidad: Comprometidos con el medio ambiente, con la sociedad y con la economía del país.

Respeto: Creemos firmemente en las relaciones humanas como eje del desarrollo.

Credibilidad: Inspiramos confianza, generamos calidad y estamos comprometidos con lo que hacemos.

Calidad: Comprometidos con lo que hacemos, generamos calidad y mejoramos la satisfacción del cliente.

Convicción: Estamos seguros de que generamos una transformación en el sector de la acuicultura; visualizamos un futuro optimista y perdurable en el tiempo.

4.2.2 Organización

Estructura organizacional

Una vez definido el plan estratégico, se estructura la organización de las responsabilidades para lograr los objetivos propuestos, tales como:

Definir y enmarcar funciones.

Agilizar y aumentar la eficiencia de los procesos.

Mantener las líneas de comunicación claras.

Dado que el proyecto no se alinea con ninguna organización existente, la estructura organizacional se determina en el siguiente aparte.

Constitución de la empresa

A continuación, se presentan los pasos determinados por la Cámara de Comercio del municipio de Ricaurte-Cundinamarca, para la constitución de una empresa.

Figura 29. Pasos para constitución de una empresa



Fuente: Alcaldía de Ricaurte, S.f.

Aspectos relacionados con licencias y permisos

Una vez creada la empresa, se procede a solicitar las licencias y permisos requeridos para la ejecución del proyecto, las cuales se ilustran en la Figura 30:

Figura 30. Permisos legales



Fuente: Elaboración propia

Permiso para prospección y exploración de aguas subterráneas

Es la autorización que se debe obtener de la CAR para investigar si hay agua subterránea en el subsuelo, para lo cual se debe presentar un sistema que permita perforar un pozo profundo y extraer agua subterránea.

Una vez que se otorgue la autorización, se procede a contratar la firma perforadora programada que llevará un taladro o torre de perforación. (Compensar, 2013), para la perforación y la entrega a la CAR, según sea la condición encontrada: respecto el uso y aprovechamiento del recurso agua o para el sello y abandono del pozo perforado.

Este trámite está enmarcado en la siguiente normatividad:

- Decreto 1541-78.
- Decreto 1449-77. Conservación de los recursos naturales renovables.
- Decreto 475-98. Normas técnicas de la calidad del agua.
- Decreto 3100/2003. Tasas retributivas.
- Ley 373-97. Uso eficiente y ahorro del agua.
- Decreto 1594-84. Uso del agua y sus residuos líquidos.
- Decreto 1729-02. Cuencas hidrográficas.

Los requisitos para obtener el permiso son los siguientes:

- Documentos para cumplir las condiciones necesarias para el trámite.
- Formulario único nacional de solicitud de prospección y exploración de aguas subterráneas.
- Plano del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.
- Documento técnico: 1 Original.

Concesión de aguas subterráneas

La concesión de aguas subterráneas es el modo de adquirir el derecho a usar o aprovechar las aguas subterráneas, tanto en predios propios como ajenos.

Este trámite se da luego de haber realizado la prospección y exploración de aguas subterráneas (mediante la correspondiente autorización o permiso), y haber encontrado el recurso agua en las condiciones de calidad y cantidad requeridas por el proyecto. Para su trámite se debe diligenciar y entregar el formulario único nacional de solicitud de concesión de aguas subterráneas, y adjuntar los documentos solicitados en el mismo; dentro de éstos se incluye el diseño definitivo del pozo e información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje.

Licencia ambiental

Es la autorización que otorga la CAR, para la ejecución de los proyectos, obras queque, de acuerdo con la ley y los reglamentos, puedan producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

Aunque la licencia ambiental lleve implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones que sean necesarios para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, el desarrollo del proyecto requiere de disponibilidad del recurso agua; por ello se tramita, en forma independiente, el permiso de prospección para aguas subterráneas y, de ser necesario, por su rapidez en obtención, la concesión de aguas subterráneas, una vez sea confirmada la viabilidad del proyecto acuícola que se ha planteado.

Permiso de operación ante el INCODER

El Acuerdo 003 del 2005 define que el INCODER establecerá las tasas y derechos por concepto del ejercicio de la actividad pesquera y acuícola en términos de salarios mínimos diarios (SMLDV). Liquidadas las actividades a realizar, se establece una tasa anual de 155 SMLDV para la operación de la empresa.

4.3. Alternativas analizadas

Las alternativas se tuvieron en cuenta en dos aspectos, principalmente: en la definición del tipo de empresa a constituir y en la estructura organizacional más adecuada a implementar.

4.3.1 Estructura organizacional

La estructura tiene que reflejar objetivos y planes, porque de ellos se derivan actividades. Debe reflejar la autoridad de que dispone la administración de una empresa (Koontz & Weihrich, 1997).

La estructura debe reflejar su ambiente económico, tecnológico, político, social o ético, la cual debe estar diseñada para funcionar, para permitir las aportaciones de los miembros de un grupo y para ayudar a las personas a lograr los objetivos con eficiencia en un futuro incierto. En este sentido, una estructura organizacional viable nunca puede ser estática. No existe una estructura de organización única que funcione mejor en toda clase de situaciones. La estructura organizacional eficaz depende de la situación (Koontz & Weihrich, 1997).

El agrupamiento de actividades y personas en departamentos permite ampliar las organizaciones (al menos en teoría) hasta un grado indefinido. Sin embargo, los departamentos difieren en lo tocante a los patrones básicos utilizados para agrupar las actividades. El patrón utilizado dependerá de las situaciones en particular y de lo que los administradores creen que producirá los mejores resultados ante la situación que enfrentan (Koontz & Weihrich, 1997).

Con el objeto de ser evaluadas respecto a las ventajas y desventajas de elegir la mejor opción entre los tipos de estructura organizacional, se describe la situación para las dos alternativas planteadas, según la tabla No 55.

Tabla 55. Alternativas planteadas sobre el tipo de estructura organizacional

TIPO DE ESTRUCTURA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Departamentalización Funcional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Constituye un método lógico y probado durante mucho tiempo (Es la más usada y con la que se tiene mayor familiarización). • Todas las personas tienen sus responsabilidades claras. • Se permite la especialización de las personas en su función específica, y facilita la eficiencia de la utilización del personal. • Simplifica la capacitación • Es una estructura de fácil control. Proporciona un medio para ejercer un control estricto en la cima. • Facilita la evaluación, pues las líneas de jefes están claramente definidas y las personas sólo tienen un jefe directo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Genera individualidad en las áreas. Desarrollan actitudes y otros patrones de conducta que implican lealtad a un departamento y no a la empresa en general. • Estos “muros” entre departamentos funcionales son comunes y se requiere de un esfuerzo considerable para derribarlos. • Tiende a restar importancia a los objetivos globales de la empresa • Limita los campos de operación y desarrollo de las personas. • Falta de compromiso con los proyectos.
<p>Departamentalización por Procesos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Logra ventajas económicas. • Usa tecnología especializada. • Utiliza habilidades especializadas. • Simplifica la capacitación. • Facilita el uso de capital especializado, permite aprovechar al máximo las habilidades y conocimientos especializados de un personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es difícil la coordinación de los departamentos. • Las responsabilidades están en la alta dirección. • Es inadecuado para desarrollar Gerentes Generales.

Fuente: Elaboración propia

Alternativa 1

Departamentalización funcional: Creación de departamentos o secciones para atender las diferentes funciones necesarias para la operación de la empresa.

Es la mejor forma de asegurarse que los altos administradores defenderán el poder y el prestigio de las actividades básicas de la empresa

Los empleados están agrupados por especialidades y su participación en proyectos será controlada por una persona diferente a su jefe natural funcional.

La empresa contará con una Junta Directiva, la cual tomará las decisiones encaminadas a cumplir los objetivos estratégicos de la organización. En la figura 31, se ilustra el organigrama de la alternativa funcional.

Figura 31. Alternativa 1 – Estructura Departamentalizada Funcional



Fuente: PMBOK 5Th Edition– Elaboración propia

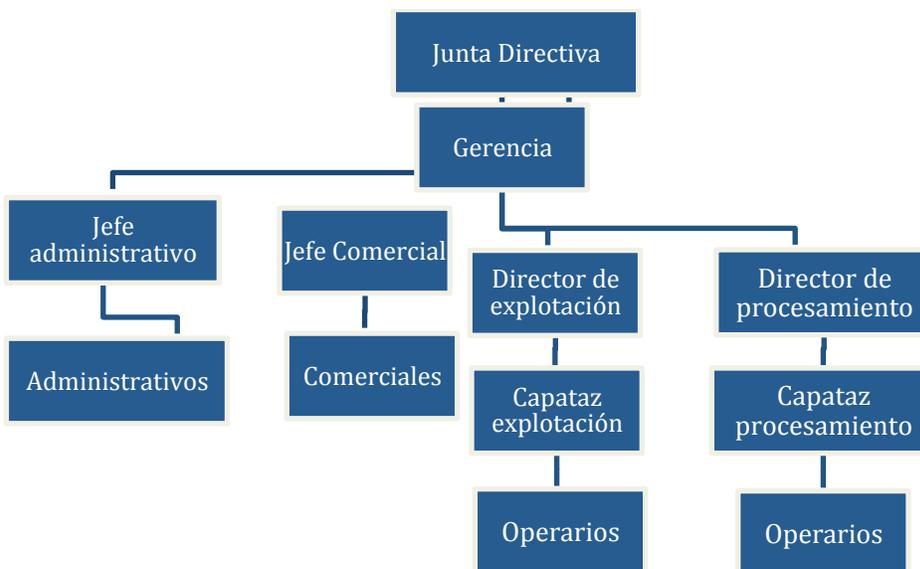
Alternativa 2

Departamentalización por procesos: Es una estructura organizacional utilizada frecuentemente por las empresas industriales al agrupar las actividades alrededor de un proceso o de un tipo de equipo.

En esta clase de departamentalización, se reúne a los empleados y a los materiales con el fin de llevar a cabo una operación en particular. Los empleados están agrupados por especialidades y su participación en proyectos será controlada por una persona diferente a su jefe natural funcional. En la figura 32, se ilustra el organigrama de esta alternativa.

La empresa contará con una Junta Directiva, la cual tomará las decisiones encaminadas a cumplir los objetivos estratégicos de la organización. En la figura 33, se ilustra el organigrama de la alternativa funcional con departamentalización.

Figura 32. Alternativa 2 – Estructura Departamentalizada por Procesos



Fuente: PMBOK 5Th Edition– Elaboración propia

4.3.2. Organización

Tipo de empresa

Los tipos de empresa que se pueden constituir en Colombia son:

En el país son varias las formas jurídicas existentes para crear una empresa, en cualquier caso, tanto las empresas unipersonales como las sociedades comerciales están reguladas por el Código de Comercio de Colombia, estos tipos de empresa se ilustran en la Figura 33.

Figura 33. Tipos de empresa



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 56 se realiza el cuadro comparativo entre las ventajas y desventajas de los tipos de organización existentes en Colombia.

Tabla 56. Tipos de empresa

TIPO DE ORGANIZACION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Sociedad Colectiva (Cia.S.C.)	<ul style="list-style-type: none"> • 2 o más socios. • No requiere capital mínimo para su constitución. • Cada socio independiente del aporte realizado, tiene derecho al voto en la junta de socios. • La administración es responsabilidad de todos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La sociedad se disuelve en caso de faltar alguno de los socios. • El ingreso de nuevos socios debe ser de mutuo acuerdo por parte de los demás. • Los socios responden solidaria e ilimitadamente, a menos que se limite la responsabilidad. • La razón social debe conformarse con el nombre o apellidos de socios.

<p>Sociedad Anónima (S.A.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 o más socios. • No requiere capital mínimo para su constitución. • Cada socio independiente del aporte realizado, tiene derecho al voto en la junta de socios. • La administración es responsabilidad de todos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La sociedad se disuelve en caso de faltar alguno de los socios. • El ingreso de nuevos socios debe ser de mutuo acuerdo por parte de los demás. • Los socios responden solidaria e ilimitadamente a menos que se limite la responsabilidad. • La razón social debe conformarse con el nombre o apellidos de socios.
<p>Sociedad Limitada (Ltda.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere capital mínimo para su constitución. • La sociedad puede continuar en caso de faltar alguno de los socios. • La administración del negocio puede ser elegida libremente. • Posibilidad de reunir un mayor capital para la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • El ingreso de nuevos socios debe ser de mutuo acuerdo por parte de los demás. • Mínimo 2 socios y máximo 25. • La razón social debe formarse con el nombre o apellidos de socios, pero debe hacer referencia a la actividad de la empresa.
<p>Sociedad Comandita Simple</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No requiere capital mínimo para su constitución. • Las responsabilidades ante las obligaciones sociales son establecidas según el tipo de socios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere dos tipos de socios (colectivos y comanditarios) • Los socios comanditarios tienen voto dentro de la junta de socios, pero no interfieren dentro de la administración de la empresa. • Debe tener máximo 25 socios comanditarios.
<p>Sociedad por Acciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los socios comanditarios no son responsables de las obligaciones de la empresa según el capital aportado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere más documentación legal debido a su condición de entidad jurídica. • La sociedad se disuelve en caso de faltar alguno de los socios.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones:

- Aunque el sector acuícola es altamente competitivo, en la región no existen empresas que se dediquen a la producción de pescado.
- Algunas empresas plantean su visión a un período de tiempo muy largo, el cual no es alcanzable y puede poner en riesgo la supervivencia de la organización.
- Se encontró que en el sector de la acuicultura los valores institucionales definidos por las empresas son muy similares entre sí.
- Las empresas piscícolas no hacen pública su misión y visión, y solamente unas pocas sus objetivos estratégicos, además ninguna exhibe la estrategia de la organización. Adicionalmente se encontró que la información que las empresas publican en internet, a disposición de sus usuarios, está desactualizada, lo que evidencia un bajo interés de mantenerlos informados; a esta estrategia no le han prestado la debida atención.

En concordancia con la estrategia de crecimiento adoptada, la alternativa elegida para la formación de la empresa será la departamentalizada por procesos (Alternativa 2), ya que para el crecimiento progresivo planeado de la empresa (ampliar los tipos de productos ofrecidos), esta alternativa facilita el manejo de profesionales y de los miembros del equipo reportarán a un solo jefe. Por otra parte, debido a que está definida por cada proceso, esta alternativa no dificulta y si favorece el control y el monitoreo de los empleados, y por ende no existe un potencial de conflicto y duplicación de esfuerzos por parte de algunos trabajadores.

El tipo de empresa escogido es el de una Sociedad Limitada, ya que no se disuelve en caso de faltar alguno de los socios, y la razón social se establecerá de acuerdo a la actividad que desarrollará la empresa.

Actividades y funciones necesarias para alcanzar los objetivos de la empresa, agrupadas por áreas de responsabilidad:

La agrupación de las actividades y funciones necesarias para alcanzar los objetivos de la compañía estará dada por las direcciones estratégicas y de apoyo de la siguiente manera, según la Alternativa 2 seleccionada, se resumen así:

Director General - Dirección Administrativa y Financiera:

- ✓ Responsable de la gestión de calidad de la empresa, tanto en lo que se refiere a los productos, como a los procesos y procedimientos.
- ✓ Representación de la compañía administrativamente a nivel local, nacional e internacional en aspectos legales y jurídicos.
- ✓ Máximo responsable del funcionamiento de la empresa. En este puesto ha delegado el Consejo Administrativo o propietarios de la empresa para su buen funcionamiento.
- ✓ Presenta ante de la Junta Directiva los resultados de los estados financieros.
- ✓ Propone al Consejo o propietarios de la empresa los presupuestos y programas de inversión y funcionamiento necesarios.
- ✓ Define los parámetros para el presupuesto de ingresos, gastos y compras de activos, de acuerdo con las políticas de la compañía.
- ✓ Elabora la estrategia para la obtención de los recursos financieros necesarios para el logro de los objetivos estratégicos de la empresa.
- ✓ Asegura los pagos de las obligaciones y contribuciones, de acuerdo a la ley.
- ✓ Elabora planes o programas para corregir desviaciones de la programación financiera.
- ✓ Coordina todas las actividades de la empresa y de las distintas explotaciones de la misma.
- ✓ Coordina las áreas de finanzas, contabilidad, inversiones, tesorería,

créditos y tributación, y se encarga de atender las necesidades financieras de cada explotación, decidiendo sobre las fuentes más convenientes de financiación en cada caso.

- ✓ Tiene relación funcional y directa con los directores de explotación y procesamiento.

- ✓ Coordina al Jefe Administrativo y al Jefe Comercial, es el responsable máximo de la política de personal de la empresa.

- ✓ Coordina actividades para la provisión de servicios administrativos.

- ✓ Coordina el manejo y control de los inventarios, materiales y muebles de la compañía.

- ✓ Establece y ejecuta el Reglamento Interno de Trabajo, es el encargado de establecer los planes de formación, promoción, retribución, relaciones laborales, y, en definitiva, de todo lo concerniente a la administración del personal.

- ✓ Gestiona la adquisición de bienes y servicios, y revisa su adecuado funcionamiento.

- ✓ Responsable del mantenimiento – tanto en su faceta preventiva como en la correctiva – de la infraestructura, instalaciones y equipos productivos.

- ✓ Responsable de la política de promoción, venta y distribución de los productos de la compañía.

Director de Explotación:

- ✓ Responsable directo de las actividades de carácter productivo que se desarrollan en la empresa, como son las de levante y de engorde para la producción de carne de pescado por especie. Supervisa y dirige, con la colaboración de los responsables de cada sección productiva, todos los aspectos relacionados con el control de las diversas especies.

- ✓ Máximo responsable de la vertiente técnica y tecnológica de la actividad industrial en cada explotación.
- ✓ Puede encargarse de las compras de materia prima y/o maquinaria y de los equipos necesarios.
- ✓ Ayuda en las labores de reclutamiento, selección y contratación de las personas necesarias para la explotación
- ✓ Depende directamente del Gerente. Coordina a los capataces y sus equipos de operarios.

Director de Procesamiento:

- ✓ Responsable directo de las actividades de sacrificio, lavado, alistamiento, empaquetado y congelación del producto procesado que desarrolla la empresa.
- ✓ Máximo responsable de la calidad del producto terminado.
- ✓ Puede encargarse de las compras de materia prima y/o maquinaria y de los equipos necesarios.
- ✓ Ayuda en las labores de reclutamiento, selección y contratación de las personas necesarias para el área a su cargo.
- ✓ Depende directamente del Gerente. Coordina a los capataces y sus equipos de operarios en su área.

Secretaria de Gerencia:

- ✓ Supervisa y canaliza tanto la información que se emite desde la Dirección General, como la que se recibe de otros departamentos o desde el exterior de la empresa por los distintos medios: teléfono, fax, correo, etc.
- ✓ Transmite información e instrucciones de la Dirección General a las distintas explotaciones, disponiendo normalmente de autonomía para la

elaboración formal de textos y mensajes que debe transmitir.

- ✓ Organiza viajes, entrevistas y reuniones dentro y fuera de la empresa, y algunas veces asiste, toma nota y confecciona un informe de los temas tratados.

- ✓ Se puede considerar del staff o apoyo a la persona responsable de gerencia o dirección.

Jefe Administrativo:

- ✓ Responsable de la administración, contabilidad y/u otras actividades del área.

- ✓ Supervisa habitualmente las actividades de contabilidad, tesorería, facturación, cobros, pagos, inversiones, créditos y tributación.

- ✓ Proporciona al gerente y a cada director de explotación y procesamiento la información financiera y económica necesaria para el funcionamiento de la empresa.

- ✓ Prepara los balances y cuentas de resultados de la sociedad y la información precisa para la liquidación de impuestos.

- ✓ Depende jerárquicamente del Gerente y tiene a su cargo auxiliares administrativos.

Jefe Comercial:

- ✓ Responsable del control y supervisión de la implementación de la estrategia de comercialización definida por la gerencia de la empresa.

- ✓ Responsable de los compromisos y la pronta entrega del producto y el aseguramiento de la no interrupción en la cadena de frío.

- ✓ Responsable de realizar seguimiento al producto entregado, en cuanto a satisfacción del cliente y el manejo de los hechos causados por venta y

postventa.

- ✓ Encarga de ayudar en las labores de reclutamiento, selección y contratación de las personas necesarias para el área a su cargo.
- ✓ Manejo de buenas relaciones personales y laborales con contratistas y proveedores.

Auxiliares administrativos y contables:

- ✓ Colaboran en las tareas de carácter administrativo. Dependen del Jefe Administrativo.
- ✓ Sus tareas suelen ser de poca complejidad, pero de gran laboriosidad.

Capataces de producción y procesamiento:

- ✓ Dependen jerárquicamente de los directores de explotación y de procesamiento, y coordinan a los responsables de cada sección productiva.
- ✓ Responsables directos de las actividades productivas que se lleven a cabo en su sección. Supervisan y controlan un equipo de varios operarios.
- ✓ Organizan y distribuyen el trabajo entre los operarios con los que trabaja directamente.
- ✓ Se ocupan de la formación y entrenamiento de su equipo de operarios.

Operarios:

- ✓ Velan por el cuidado de las instalaciones.
- ✓ Revisan y reparan los estanques.
- ✓ Distribuyen la comida.

- ✓ Recogen las especies.
- ✓ Sacrifican, lavan y alistan el pescado.
- ✓ Empacan y congelan el pescado.

Áreas estratégicas y de apoyo:

De acuerdo con la alternativa 2 seleccionada, se tiene la siguiente distribución de las áreas estratégicas y de apoyo:

Áreas estratégicas:

Dentro de las áreas estratégicas se encuentran las que están directamente relacionadas con la razón de ser de la empresa, en este caso son todas aquellas que están involucradas específicamente en el proceso de producir, inicialmente, carne de pescado y, posteriormente, alevinos. De acuerdo con esto, las áreas estratégicas de la organización son:

- Dirección General: Dirección administrativa y financiera.
- Dirección de explotaciones.
- Dirección de procesamiento.

Áreas de apoyo:

Dentro de las áreas de apoyo se encuentran aquellas que no estrictamente están implicadas con la esencia del negocio o la razón de ser de la organización; en este sentido se tiene que las áreas de apoyo para este proyecto son:

- Administración: En esta área se manejarán el monitoreo y control de calidad del producto en todas sus fases o etapas de producción, y la documentación generada por la relación con proveedores, clientes y sectores internos de la empresa. Así mismo, esta área tiene a su cargo la administración de los recursos económicos reales o potenciales, el registro de hechos económicos,

el manejo de créditos, de inversiones, entre otros; procesos de suma importancia para el funcionamiento de la organización, pero que no son su razón de ser.

- Comercial: En esta área se manejará la documentación generada por la relación con clientes, el registro de hechos económicos, servicio al cliente en venta y posventa, etc.; procesos fundamentales para la comercialización del producto terminado y para el crecimiento de la organización.

Listado de personal y cargos requeridos

El listado de personal y los cargos requeridos para cada una de las alternativas analizadas, se ilustran en la Tabla 57.

Tabla 57. Alternativa 1 – Funcional

NOMBRE DEL CARGO	CANTIDAD
Gerente General	1
Secretaria de Gerencia	1
Director Administrativo	1
Auxiliar Administrativo y de Recursos Humanos	2
Aseadora	1
Contador	1
Auxiliar Contable	1
Asesor Legal	1
Director Financiero	1
Director de Planeación	1
Director Técnico y de Producción	1
Jefe de Explotación	1
Capataz de Explotación	1
Operarios Explotación	10
Jefe de Procesamiento	1
Capataz de Procesamiento	1
Operarios Procesamiento	10
Jefe Laboratorios	1
Auxiliar de Laboratorio	2
Almacenista	1
Auxiliar de Almacén	2
Director Comercial	1

Coordinador de Ventas	1
Coordinador de Mercadeo	1
Asesor de Ventas	2

Fuente: Elaboración propia

Total personal de la empresa de acuerdo a esta alternativa:	47
Personal de dirección y jefatura	14
Personal para la Supervisión y Control	12
Personal para ejecución de tareas y/o trabajos en procesos	21

El listado de personal y los cargos requeridos para la alternativa por procesos, se ilustran en la Tabla 58.

Tabla 58. Alternativa 2 – Por procesos

NOMBRE DEL CARGO	CANTIDAD
Gerente General	1
Secretaria de Gerencia	1
Jefe Administrativo	1
Auxiliar Administrativo y de Recursos Humanos	2
Auxiliar Contable	1
Aseadora	1
Almacenista	1
Auxiliar de Almacén	2
Ingeniero Laboratorios	1
Auxiliar de Laboratorio	2
Asesor Legal	1
Jefe Comercial	1
Asesor de Ventas	2
Director de Explotación	1
Capataz de Explotación	1
Operarios Explotación	10
Director de Procesamiento	1
Capataz de Procesamiento	1
Operarios de Procesamiento	10

Fuente: Elaboración propia

Total personal de la empresa de acuerdo a esta alternativa:	41
Personal de dirección y jefatura	8
Personal para la Supervisión y Control	12
Personal para ejecución tareas y/o trabajos en procesos	21

Hallazgos

- La estructura funcional (alternativa 1) requiere en total de 6 personas adicionales para conformar la estructura organizacional de la empresa, en comparación con la alternativa 2. El personal adicional corresponde al nivel de dirección y jefatura el cual tiene un costo altamente representativo.

- La alternativa planteada como una estructura funcional jerárquica puede presentar problemas con el control y monitoreo de las actividades y los trabajadores, ya que existe más de un jefe de trabajo en la línea de mando.

- Generalmente las empresas del sector de la acuicultura tienen una estructura organizacional orientada al producto.

- Aunque la empresa pertenece al sector de la acuicultura y la clase de riesgo al que se ven expuestos los trabajadores es el máximo, se encontró que hay diversos cargos (administrativos) que se encuentran en otras categorías de riesgo laboral.

- Al tener una estructura organizacional con más de 20 empleados, es necesario la contratación de un aprendiz dentro de la compañía.

Conclusiones

- La estructura organizacional del tipo departamentalizada por procesos presenta una ventaja evidente frente a la otra alternativa, ya que no existe una alta rotación de personal cada vez que se inicia o termina un proyecto.

- La estructura organizacional que desarrollará la empresa corresponde a la estructura funcional departamentalizada por procesos, ya que de todas las alternativas analizadas es la que mejor se alinea con los requerimientos para el funcionamiento de la compañía; se reporta a un solo jefe, el cual está claramente definido e identificado.

- El cargo de aprendiz con el que contará la empresa será el de auxiliar SISO, con contrato fijo a un año. Se tendrá un periodo de un mes para inducción y entrenamiento del aprendiz sustituto.

- Las fichas, al ser elaboradas en detalle para cada uno de los cargos de la compañía, permitirá que la empresa sea más efectiva en la consecución de personal.

Recomendaciones

- Se recomienda revisar y actualizar la estructura organizacional y el organigrama cuando la empresa lleve por lo menos un año de operación.

- Una vez la empresa normalice su fase de operación, se recomienda actualizar las fichas de descripción de cada cargo, debido a que la empresa crecerá y se requerirá de mayor cantidad de personal y de cargos adicionales, lo cual también modificará las funciones de las personas que se encuentren laborando en ese entonces en la empresa.

- Se debe desarrollar un manual de procedimientos que esté directamente relacionado con cada una de las fichas de los perfiles de cargo de la empresa.

- Se recomienda implementar programas de salud ocupacional y seguridad industrial de la mano con la administradora de riesgos laborales para prevenir enfermedades profesionales y accidentes de trabajo dentro de la compañía.

Constitución de la organización

De acuerdo con la identificación de cargos y el personal requerido para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa, se establecerá oportunamente la forma en la que se llevarán a cabo los siguientes procesos:

- Reclutamiento.
- Selección.
- Contratación
- Cronograma de ingreso y retiro de personal.
- Inducción.
- Promoción.

Cronograma de ingreso y retiro del personal

Tabla 59. Cronograma

CRONOGRAMA DE INGRESO Y RETIRO DEL PERSONAL					
INGRESO DE PERSONAL					
RETIRO DE PERSONAL					
Nombre del Cargo	Año 0	Año 3	Año 5	Año 8	Año10
Gerente General	X				
Secretaria de Gerencia	X				
Jefe Administrativo	X				
Auxiliar Administrativo y de RR.HH	X	X			
Auxiliar Contable	X	X			
Aseadora	X				
Almacenista	X				
Auxiliar de Almacén	X	X	X	X	X
Ingeniero de Laboratorio	X				
Auxiliar de Laboratorio	X	X	X	X	X
Asesor Legal	X				

Jefe Comercial	X				
Asesor de ventas	X		X	X	X
Director de Explotación	X			X	X
Capataz Explotación	X		X	X	X
Operarios Explotación	X		X	X	X
Director de Procesamiento	X		X	X	X
Capataz Procesamiento	X		X	X	X
Operarios Procesamiento	X		X	X	X
Director Técnico		X			
Director cría alevinos		X			
Capataz cría alevinos		X			
Operarios cría alevinos		X			

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Hallazgos, conclusiones y recomendaciones

Hallazgos

- Al realizar los procesos de reclutamiento y selección a través de temporales o agencias de empleo, en muchas ocasiones los candidatos seleccionados no corresponden al perfil que la empresa requiere verdaderamente.
- Dado que el auxiliar contable es el aprendiz con el que contará la empresa, este es uno de los cargos que no tiene promoción.
- La mayoría de empresas acuícolas no inician la operación con todo el personal que plantea en la estructura organizacional, sino que se van realizando ingresos a medida que el o los proyectos lo requieren.
- Se encontró que en el mercado existe fluctuación de precios para los cargos que también se tienen dentro de la empresa.

Conclusiones

- La empresa contará con una política de promoción para los empleados basada en la correspondiente evaluación del desempeño, ya que esto genera motivación y compromiso por parte de los empleados con la compañía.

- Dada la naturaleza de los proyectos planteados durante el horizonte de planeación de la empresa, los salarios contemplados se encuentran por debajo de la oferta del mercado, si se comparan con los salarios de empresas piscícolas ya establecidas y de prolongado desarrollo. A medida que la empresa crezca en magnitud y en el desarrollo de nuevos productos, también aumentará la responsabilidad de los profesionales a cargo, por lo cual deberá considerado un ajuste a su salario.

- Los contratos fijos tendrán como periodo máximo un año.

- La única persona que tendrá contrato indefinido dentro de la empresa es el Gerente General, cuya permanencia en el cargo será decidida por la junta directiva.

- Dado que el proyecto consiste en la creación de una nueva empresa y que el presupuesto es limitado, los procesos de reclutamiento, selección y contratación iniciales serán realizados directamente por la compañía, con el apoyo de los directores de explotación y procesamiento.

Recomendaciones

- Si el proceso de selección de personal se va a realizar a través de temporales o agencias de empleo, es necesario que la compañía deje muy claro cuál es el perfil de la persona que necesita, con el apoyo de los directores de explotación, procesamiento y cría, según sea el periodo de desarrollo de la empresa.

- Sin importar quién realice el proceso de selección, la empresa debe asegurar que los jefes de área o que tienen personal a su cargo aseguren el cumplimiento de plan de inducción específico del área funcional, por lo cual se deberá incluir esta función en las descripciones del cargo correspondiente.
- Después de que la empresa entre en operación y tenga un flujo de caja mayor, se realizará un ajuste de salarios.
- La compañía deberá comprometerse a promover que los colaboradores se desarrollen académicamente, con el fin de que crezcan profesionalmente dentro de la organización y aporten en mayor medida a la misma.

Requerimientos de obras físicas, mobiliario, equipos y suministros

Con base en la información obtenida en desarrollo del presente taller, se hace una relación de los principales costos relacionados con los procesos de:

4.4. Planeación y organización

Para el cálculo de costos de los procesos de planeación y organización tendremos en cuenta las horas de dedicación que ha tomado realizar los procesos antes mencionados durante la elaboración del presente trabajo. Estos costos se presentan en el en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación.

Es importante tener en cuenta que tales procesos de planeación y organización podrían tener variaciones en el tiempo; estas serán realizadas por el equipo de dirección de la empresa y estarían consideradas en los costos de nómina.

4.4.1 Integración

Los costos asociados a la etapa de integración son los que se presentan en cada una de siguientes sub-etapas:

Reclutamiento, selección, contratación e Inducción

Estas etapas serán realizadas por el director administrativo y financiero, el auxiliar administrativo y de recursos humanos, uno de los ingenieros residentes SISO y el jefe directo del nuevo trabajador. Los costos serán los correspondientes al tiempo de dedicación de cada trabajador y estarían contemplados dentro de la nómina.

Capacitación y desarrollo

Para la capacitación y desarrollo de los trabajadores de la empresa se destinará un rubro anual el cuál será invertido en los diferentes departamentos de la empresa. Cada departamento determinará qué tipo de capacitaciones son requeridas para el beneficio de la empresa y el gerente general autorizará tales capacitaciones según la prioridad o disponibilidad de recursos.

Entre las posibles capacitaciones que puede requerir la empresa estarán: manejo de software especializado para ingeniería y/o software administrativo, seminarios de temas relacionados con producción de pescado, ventas y/o marketing, seminarios para actualización y/o mejora en procesos administrativos de la empresa, entre otros.

Se destinará anualmente un valor correspondiente al 5% de la nómina anual para temas relacionados con capacitaciones y desarrollo de los trabajadores.

4.4.2 Dirección

Los costos asociados a la etapa de dirección son usualmente los de motivación de los empleados, ya que esta juega un rol fundamental en el éxito de

una empresa, más aún cuando se trata de una empresa nueva donde muchos de los recursos son limitados. Algunos de los principales incentivos que usará la empresa para motivar a sus trabajadores y que representan costos para la empresa serán los siguientes:

- Bonificaciones sobre el valor de las ventas del 3%, que serán entregadas al equipo comercial de la empresa. Estas bonificaciones constituirán un factor prestacional y serán repartidas entre los miembros del equipo que hayan participado en cada venta, en porcentajes que fueron descritos en capítulos anteriores del presente trabajo.

- Se destinará un rubro anual el cual será destinado para celebraciones de cumpleaños de cada uno de los trabajadores, celebraciones en fechas especiales como fin de año, día del niño (donde se tendrán en cuenta los hijos de los trabajadores), amor y amistad, aniversario de fundación de la empresa, entre otros, y que sean considerados pertinentes. Tal rubro tendrá un valor del 2% del valor de la nómina total anual.

- Existen otro tipo de incentivos no monetarios que serán implementados y que eventualmente pueden representar costos para la empresa, tales como flexibilidad en el horario de trabajo, días adicionales de vacaciones, establecer días en los que los trabajadores pueden elegir salir más temprano, entre otros.

Se recomienda establecer un sistema de indicadores que permita medir periódicamente los desempeños de cada una de las áreas de la empresa y de las personas responsables y ejecutoras directas.

4.4.3 Costos

Costos de personal

Según las alternativas seleccionadas se realizó un análisis de costos por cada uno de los siguientes rubros:

- Salario.

- Prestaciones sociales.
- Vacaciones.
- Seguridad social.
- Parafiscales.
- Contratos de aprendizaje.

De acuerdo con la alternativa seleccionada (Alternativa 1), se realizará el análisis de costos de cada empleado y/o cargo que se encuentre dentro de la estructura de la empresa. Para cada trabajador se realizará el análisis teniendo en cuenta los costos de auxilio de transporte (según vigencia), cesantías (1 salario al año, 8,33% mes), prima legal (8,33% mes), intereses sobre cesantías (12% anual, 1% mensual), vacaciones (15 días hábiles al año, 4,17% mes), pensiones (12% empleador), salud (8,5% empleador), riesgos laborales (según el riesgo, mínimo 0.5%), caja de compensación (4%), SENA (2%) e ICBF (3%). Se tendrán en cuenta los costos de dotación y los exámenes de ingreso y retiro que debe realizar cada trabajador.

Ya que la empresa a crear será responsable del pago del impuesto a la renta, también es responsable del impuesto del CREE (Impuesto sobre la renta para la equidad), por lo anterior, la empresa se podrá acoger a la Ley 1607 de 2012 y estará exonerada del pago de los aportes de SENA, ICBF.

Por otra parte, ya que la empresa tendrá más de 20 trabajadores, debe aportar un aprendiz según Ley 789 de 2012. Tal aprendiz ocupará en la presente organización el cargo de Auxiliar contable.

Se realizará en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación, un análisis de los costos asociados a cada uno de los trabajadores y/o cargos propuestos en la alternativa número 2, con una vinculación de 46 personas.

Análisis de costos de creación de empresa e infraestructura administrativa

- **Costos de mobiliario y equipos**

Se incurrirá en algunos costos administrativos reflejados en la adquisición de equipos de oficina en la etapa inicial y en costos de mantenimiento en la etapa de operación. Algunos de estos costos en la etapa inicial serán generados por:

- Compra de equipo de cómputo. Se estima la compra aproximada de 20 computadores. Estos se adquirirán gradualmente según el plan de ingreso de entrada y salida de personal.
- Compra de equipo de impresión (impresoras y fotocopiadoras).
- Compra de mobiliario para oficina (escritorios, sillas, lámparas de oficina y otros complementos).
- Adquisición de software licenciado necesario para la ejecución de las actividades diarias de la empresa (software de contabilidad, licencia de Microsoft office, licencia de programas especializados en ingeniería tales como Project, AutoCAD y otros).

Los anteriores costos se definirán en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación.

Los costos de mantenimiento asociados a la operación de empresa serán:

- Mantenimiento de equipos de cómputo.
- Renovación de licencias de programas especializados.
- Costo de aseo de las instalaciones de la oficina e insumos necesarios para la limpieza de la misma.
- Costos de administración y vigilancia de la oficina determinados por el edificio donde se encuentre ubicada la sede de la empresa.
- Servicios públicos (Agua, gas, electricidad, internet, televisión, telefonía celular y fija).
- Costos de insumos de papelería.
- Costos de insumos para cafetería.

Los anteriores costos se definirán en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación.

4.4.4 Gastos periódicos

Se tendrán en cuenta, adicionalmente, gastos periódicos que corresponderán a papelería, aseo y servicios públicos.

4.4.5 Costos de licencias y permisos

Se tendrán en cuenta las siguientes licencias y permisos:

En la etapa de inversión

- Permiso para la prospección y exploración de aguas subterráneas
- Licencia ambiental

En la etapa operativa

- De operación ante el INCODER

Los correspondientes costos se definirán en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación.

4.4.6 Costos legales y de trámites

Para la creación de una empresa en Colombia se debe incurrir en algunos costos de constitución. Partiremos de que la empresa a crear será una Sociedad Limitada, los gastos asociados a la creación son:

- La solicitud de PRE-RUT, el cual no tiene costo alguno.

- Autenticación en notaria de los estatutos. El valor aproximado de una autenticación es de \$10.000 por firma y huella; suponiendo que se trata de tres socios, tendrá un costo de 30.000.

- El registro de la empresa en cámara de comercio genera un impuesto de registro con cuantía que corresponde al 0.7% sobre el valor del capital suscrito.

- Los derechos de inscripción corresponden a \$50.000 por el registro del documento.

- El formulario de Registro Único Empresarial, \$16.000.

- La apertura de la cuenta en un banco, requisito fundamental para establecer el RUT como definitivo (el depósito de un fondo mínimo es determinado por la entidad bancaria).

- Tanto para la entidad bancaria, como para la cámara de comercio es necesario contar con certificados originales de existencia y representación legal, el valor de estos es de aproximadamente \$8.000; son necesarios por lo menos cuatro, lo que equivale a un valor de \$32.000.

- La inscripción de los libros obligatorios, es decir, el libro de actas y el de accionistas tienen un costo de \$20.000 cada uno. Si solo se registran cuatro libros, el valor total sería de \$80.000.

- Reserva para gastos no presupuestados de \$50.000.

Los correspondientes costos se definirán en el capítulo de Estudios Financieros y de Financiación.

4.4.7 Hallazgos, conclusiones y recomendaciones

Hallazgos

- Al tener en cuenta la carga prestacional, el verdadero costo de un trabajador es en promedio 51% más de su salario. El anterior valor varía dependiendo de si la empresa se acoge a la ley de formalización de empleo, el nivel de riesgos del trabajador, y si la empresa decide realizar otros pagos superiores a los mínimos establecidos por la Ley.

- Los costos de creación de empresa en Colombia son relativamente bajos y poco significativos si se comparan con los costos de operación de la misma.

- Existen varias maneras de lograr recompensar o motivar a los empleados por su buen esfuerzo y buenos resultados obtenidos en la empresa, estos incentivos pueden ser monetarios o no monetarios.

Conclusiones

- La carga prestacional constituye un factor muy importante cuando se realizan proyecciones de nómina o gastos de personal, ya que un trabajador en promedio cuesta 51% más que el valor de su salario.

- Los verdaderos costos de crear empresa en Colombia no son los correspondientes a los derivados de su constitución, sino los de su operación.

- Los incentivos monetarios que son entregados directamente a los trabajadores, aunque son la manera tradicional de recompensar a los buenos empleados y los buenos resultados, no siempre constituyen la mejor manera de motivación y pueden llegar a generar rivalidad entre los mismos.

- Conocer los costos administrativos de la empresa nos brinda la oportunidad de determinar cuál debe ser el volumen de ventas mínimo para cubrir los costos de operación.

Recomendaciones

- Diseñar un plan de incentivos balanceado que no sólo recompense monetariamente a los empleados por sus labores, sino que también promueva la

cultura del buen trabajo, los valores de la empresa y que se preocupe por el bienestar físico y mental de los empleados.

- Conociendo los costos administrativos de la empresa, se debe revisar los estudios antes realizados (mercadeo, técnicos, ambientales) para determinar si los volúmenes de ventas previstos cubren tales costos.

5. Estudio de costos y beneficios

5.1 Generalidades

El presente estudio analiza y estima los costos y beneficios asociados al proyecto en términos de presupuestos, inversión, financiamiento necesario para la construcción y operación de la planta de producción de carne de pescado (Tilapia) y su comercialización, de tal manera que se pueda disponer de información pertinente para determinar la rentabilidad del proyecto en la evaluación financiera.

5.2 Supuestos básicos utilizados

5.2.1 Supuestos del estudio de mercado

Niveles y condiciones de la demanda:

Se estima que un 30% es la participación de la zona de influencia dentro del total nacional (por el gran peso que aporta Bogotá). La producción de la planta Ricaurte busca atender una demanda del 0,5% de su zona de influencia, iniciando en 176 toneladas/año y terminando en 227 toneladas/año al final del horizonte de operación del proyecto.

Precios de venta:

El precio sugerido al consumidor del filete congelado para grandes superficies y súper mercados deberá estar, para presentación de 1 kilogramo, en \$23.000 mínimo y \$28.000 máximo. Para presentación de 350 gramos, el precio puede oscilar entre \$17.000 mínimo y \$20.000 máximo.

En centros de abasto se recomienda la venta de tilapia en filete congelado, sin escamas y sin viseras. El precio sugerido al consumidor del filete congelado oscila entre \$15.000 y \$17.000 el kilogramo.

El precio seleccionado para comercializar la presentación de 350 gramos de filetes congelados es de \$15.500 para 2016. Este precio es competitivo en grandes superficies y centros de abasto.

Variación del IPC:

En la tabla 60 se indica la variación del IPC en Colombia desde el año 2001 y hasta el mes de septiembre de 2016. Teniendo en cuenta el valor promedio de los últimos 15 años, según el DANE, se adopta para el horizonte de planeación un incremento anual de precios del 5%.

Tabla 60. Variación del IPC años 2001 al 2016

Colombia, Índice de Precios al Consumidor (IPC)
(variaciones porcentuales)

2001 - 2016

AÑO 2016, MES 09		Base Diciembre de 2008 = 100,00														
Mes	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	1,05	0,80	1,17	0,89	0,82	0,54	0,77	1,06	0,59	0,69	0,91	0,73	0,30	0,49	0,64	1,29
Febrero	1,89	1,26	1,11	1,20	1,02	0,66	1,17	1,51	0,84	0,83	0,60	0,61	0,44	0,63	1,15	1,28
Marzo	1,48	0,71	1,05	0,98	0,77	0,70	1,21	0,81	0,50	0,25	0,27	0,12	0,21	0,39	0,59	0,94
Abril	1,15	0,92	1,15	0,46	0,44	0,45	0,90	0,71	0,32	0,46	0,12	0,14	0,25	0,46	0,54	0,50
Mayo	0,42	0,60	0,49	0,38	0,41	0,33	0,30	0,93	0,01	0,10	0,28	0,30	0,28	0,48	0,26	0,51
Junio	0,04	0,43	-0,05	0,60	0,40	0,30	0,12	0,86	-0,06	0,11	0,32	0,08	0,23	0,09	0,10	0,48
Julio	0,11	0,02	-0,14	-0,03	0,05	0,41	0,17	0,48	-0,04	-0,04	0,14	-0,02	0,04	0,15	0,19	0,52
Agosto	0,26	0,09	0,31	0,03	0,00	0,39	-0,13	0,19	0,04	0,11	-0,03	0,04	0,08	0,20	0,48	-0,32
Septiembre	0,37	0,36	0,22	0,30	0,43	0,29	0,08	-0,19	-0,11	-0,14	0,31	0,29	0,29	0,14	0,72	-0,05
Octubre	0,19	0,56	0,06	-0,01	0,23	-0,14	0,01	0,35	-0,13	-0,09	0,19	0,16	-0,26	0,16	0,68	
Noviembre	0,12	0,78	0,35	0,28	0,11	0,24	0,47	0,28	-0,07	0,19	0,14	-0,14	-0,22	0,13	0,60	
Diciembre	0,34	0,27	0,61	0,30	0,07	0,23	0,49	0,44	0,08	0,65	0,42	0,09	0,26	0,27	0,62	
En año corrido	7,65	6,99	6,49	5,50	4,85	4,48	5,69	7,67	2,00	3,17	3,73	2,44	1,94	3,66	6,77	5,25

Fuente: DANE

5.2.2 Supuestos del estudio técnico

El tipo de suelo en el que se construye el estanque:

La estructura de suelo presente en el lugar y disponible para la construcción de los estanques tiene una capa vegetal superficial de entre 10 y 20 cm.; luego,

hasta una profundidad de 3 metros, se cuenta con un suelo limo-arenoso altamente permeable característico de las terrazas aluviales como en la que se encuentra el predio.

Volumen de producción:

A partir del estudio de mercado se ha establecido una producción inicial de 176 Ton/año y final (año 10) de 227 Ton/año de filete. Una tilapia de 500 gr. resulta después de retirar el 10% de pérdidas, las escamas, piel, viseras, cabeza y huesos en dos filetes que pesan 350 gr. Esto se traduce en que, para obtener 176 toneladas de filetes, se requieren 266 toneladas de pescado. Para obtener 227 toneladas de filetes en el año final, se requieren 341 toneladas de pescado.

Área ocupada por los procesos de levante, engorde, producción, administración:

El área requerida para los estanques de levante es de 0.4 hectáreas. Para los estanques de engorde es de 2 hectáreas.

Las áreas de PTAR y sistema recirculación son 2000 m². En la tabla 61 se indican las áreas destinadas para edificaciones.

Tabla 61. Áreas de edificaciones y zonas vehiculares del proyecto

Tabla 3.5.2 Áreas de edificaciones y zonas vehiculares de la Planta			
Zona Edificación	área (m ²)	Zona Vial	área (m ²)
Oficinas administrativas	473	Zona de embarque	1.130
Laboratorio	473	Área de parqueo	690
Almacén equipos y vehículos	947	Vías de acceso e interior	5.417
Bodega insumos	840		
Área de procesamiento	545		
Cuarto frío	295		
Área construida edificios	3.573	Área pavimentada	7.237

Fuente: Elaboración propia

El área total ocupada por el proyecto es de 36.810 m². El área total requerida con un índice de ocupación del 50%, establecido por el municipio de Ricaurte, es de 73.620 m²., es decir 7.36 hectáreas.

Mortalidad de peces en el proceso de levante:

La mortalidad de peces se estima como el 10% de los alevinos suministrados, según la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca.

Índice porcentual de desperdicio en carne por viseras, etc.:

Por cada 500 gramos de pescado entero se extraen hasta 350 gramos de filete. Esto representa un índice de desperdicio por viseras aletas y cabeza del 30%.

5.2.3 Supuestos del estudio ambiental

Opción posible:

Como resultado de los estudios técnicos, se tiene una única opción de localización la cual corresponde al predio “Arcadia”, de 18 Ha. de extensión, que se encuentra ubicado en el municipio de Ricaurte (Cundinamarca), vereda de Las Varas, sobre el Km. 7 de la vía que conduce de Girardot (por Sopapo) hacia la población de Agua de Dios.

Licencias y permisos:

- Permiso para la prospección y exploración de aguas subterráneas

Este permiso es la autorización que se debe obtener de la CAR para investigar si hay agua subterránea en el subsuelo o bajo tierra, para lo cual se debe presentar un método geológico que permita perforar un pozo profundo para extraer agua

subterránea. Una vez que se dé la autorización, se procederá a contratar una firma perforadora que llevará un taladro o torre de perforación. De acuerdo a la existencia en la zona, a 1 kilómetro de distancia, de un pozo profundo (250 metros) en el predio Pozote dedicado a porcicultura, se asume realizar una perforación hasta 300 metros de profundidad para el proyecto acuícola.

- Licencia Única Ambiental

Esta licencia es la autorización que otorga la CAR para la ejecución de los proyectos, obras o actividades que, de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. La licencia incluye la “*Concesión de Aguas Subterráneas*”, con la que se adquiere el derecho a usar o aprovechar estas aguas, y el “*Permiso de Vertimientos*”, el cual autoriza que se realice vertimientos en aguas superficiales o al suelo.

- Licencia de construcción

Esta licencia es la autorización por parte del Municipio de Ricaurte para la construcción de infraestructura industrial. Establece los siguientes parámetros: C.2 Actividad Industrial Mediana (Se genera contaminación por ruido, olores y elementos residuales; requiere de servicios e infraestructura especial, espacios para almacenamiento y zonas para el cargue y descargue de mercancías); un área mínima del predio de 2 hectáreas; un índice de ocupación del 50% del área total del predio y el resto para reforestación con especies nativas; procesos productivos con aplicación de reconversión industrial y producción limpia.

- Licencia de operación

Esta licencia es la autorización del INCODER, la cual se requiere para realizar actividades formales de producción y comercialización en el sector de la

acuicultura. La tarifa a pagar anualmente se define según el nivel de producción de la planta.

Impactos causados y obras de manejo y/o mitigación

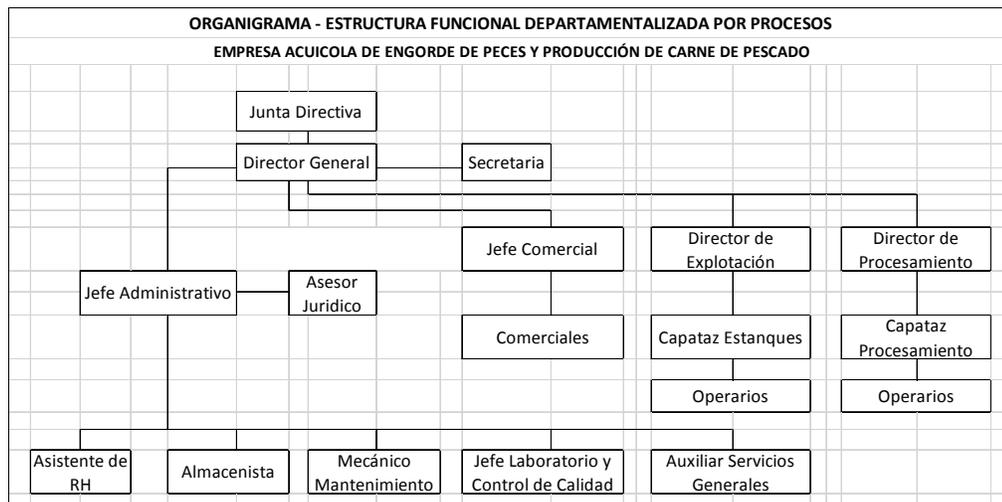
En general, se tienen impactos positivos como la generación de empleo y el fomento o desarrollo del comercio, e impactos negativos como la contaminación de cauces de agua, del suelo y la generación de residuos peligrosos de origen orgánico (vísceras), los cuales requieren las correspondientes obras y medidas de mitigación.

5.2.4 Supuestos del estudio administrativo

Estructura organizacional

La estructura organizacional que desarrollará la empresa corresponde a la estructura funcional departamentalizada por procesos, ya que de todas las alternativas analizadas es la que mejor se alinea con los requerimientos para el funcionamiento de la compañía. Se reporta a un solo jefe, el cual está claramente definido e identificado. En la figura 34 se presenta el organigrama definido para la empresa.

Figura 34. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

Tamaño organizacional en periodos de inversión y de producción

Durante el periodo de inversión, la empresa contará solamente con un personal de supervisión de los contratistas de obra por especialidad (civil, mecánica, eléctrica), los cuales reportarán al Gerente de Proyecto. Para el periodo de producción se tendrán vinculadas 46 personas, 10 en administración, 32 en producción y 4 en ventas.

5.3 Costos y beneficios

Como producto de cada uno de los estudios realizados en la etapa de prefactibilidad se tiene la correspondiente definición de los costos y beneficios generados durante los periodos de preinversión e inversión del proyecto. Estos datos son consolidados, clasificados y cuantificados, para ser integrados según el cronograma de proyecto y así establecer los presupuestos del flujo de caja, estados financieros, estado de resultados de la operación y el balance general.

5.3.1 Costos y beneficios del estudio de mercado

Costos

Los costos del estudio de mercado corresponden a los requeridos para promocionar el producto y su respectivo mercadeo en la zona de influencia del proyecto. Los costos asociados al empaque, cajas y transporte del producto para su venta están incluidos en el precio de venta del producto.

Tabla 62. Costos de promoción y mercadeo

Costos de Promoción y Mercadeo														
Porcentaje incremento anual en precios	5%													
GASTOS DE MERCADEO Y PUBLICIDAD (EN MILES DE PESOS)														
PRESUPUESTO ANUAL					PRESUPUESTO PARA EL HORIZONTE DE PLANEACIÓN (\$)									
Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario (\$)	Vr. Parcial (\$)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
1. Pagina Web														
1.1 Diseño	und	1	4.000	4.000	4.000									
1.2 Dominio	año	1	100	100	100	105	110	116	122	128	134	141	148	155
2. Publicidad en Periodico														
2.1 Articulo en separata especial	und	2	500	1.000	1.000	1.050	1.103	1.158	1.216	1.276	1.340	1.407	1.477	1.551
2.2 Aviso clasificado fin de semana	und	12	51	615	615	646	678	712	748	785	824	865	909	954
3. Promoción														
3.1 Targetas de presentación	und	5000	0	500	500	525	551	579	608	638	670	704	739	776
3.2 Tasa portapapiz	und	1000	1	500	500	525	551	579	608	638	670	704	739	776
4. Viaje de negocios a ciudades														
4.1 Transporte terrestre	und	12	150	1.800	1.800	1.890	1.985	2.084	2.188	2.297	2.412	2.533	2.659	2.792
4.2 Hotel	día	60	50	3.000	3.000	3.150	3.308	3.473	3.647	3.829	4.020	4.221	4.432	4.654
4.3 Alimentación	día	60	30	1.800	1.800	1.890	1.985	2.084	2.188	2.297	2.412	2.533	2.659	2.792
Totales:				13.315	13.315	9.781	10.270	10.783	11.322	11.889	12.483	13.107	13.762	14.451

Fuente: elaboración propia

Beneficios

Los beneficios que se recibirán corresponden a los ingresos operacionales causados por la venta del producto.

Tabla 63. Ventas anuales del proyecto (ingresos operacionales)

Ingresos Operacionales											
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
Precio de venta Kilogramo de carne de pescado (Tilapia) en (\$)	31.000	32.550	34.178	35.886	37.681	39.565	41.543	43.620	45.801	48.091	
Incremento anual de precio (estimado)	5%										
Incremento anual de la producción de carne de pescado: 2.6 - 2.8 %											
Ingresos Operacionales (en Millones de Pesos)											
Descripción	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
Producción anual de carne de pescado (en Kilogramos)	176.520	181.488	186.588	191.832	197.220	202.764	208.464	214.320	220.344	226.536	
Valor venta anual de carne de pescado (en millones de \$)	5.472	5.907	6.377	6.884	7.431	8.022	8.660	9.349	10.092	10.894	

Fuente: elaboración propia

5.3.2 Costos y beneficios de los estudios técnicos

Costos

Se refiere principalmente a los costos incurridos en la construcción de la infraestructura del proyecto, que incluyen el predio, el pozo profundo, los estanques en tierra, la planta física (áreas de proceso y administrativas), los

correspondientes equipos, las vías de acceso. También incluye los costos de materias primas y de materiales e insumos utilizados durante la etapa de producción de la planta.

Utilizando como referencia las tarifas de precio empleadas en el mercado de la construcción según el tamaño del área construida, y los costos estimados por FINAGRO para la determinación del Incentivo a la Capitalización Rural – ICR, definidos en su Manual de Servicios, se presenta en las siguientes tablas el presupuesto para la preinversión e inversión requerida por el proyecto.

**Tabla 64 Presupuesto preinversión
e inversión del montaje de la empresa**

PRESUPUESTO PREINVERSIÓN E INVERSIÓN MONTAJE DE PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE PESCADO (en Millones de Pesos)									
DESCRIPCIÓN	CARGO	ETAPA	TAREA / PROCESO	ALCANCE	UND	DEDICACIÓN	VR UNITARIO	VALOR TOTAL (millones de pesos)	
PREINVERSIÓN									
PREFACTIBILIDAD									
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	IAEP	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	ALINEACIÓN Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO	DIA	12	349.223	4.191	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	IAEP	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	ALINEACIÓN Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO	DIA	12	291.019	3.492	
PROFESIONAL 3	ZOOTECNISTA	IAEP	CONCEPTO TÉCNICO ACUICULTURA	TÉCNICO	DIA	12	291.019	3.492	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	IAEP	ESTIMACIÓN DE INFRAESTRUCTURA NECESARIA	TÉCNICO	DIA	12	291.019	3.492	
EQUIPO 1	EQUIPOS DE OFICINA	IAEP	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO COMPUTO - IMPRESORA/FASCANER	DIA	20	10.000	2.000	
								14,867	
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	FORMULACIÓN	CONTROL DE ESTUDIOS	RECOPILACIÓN, ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	DIA	18	349.223	6.286	
EXPERTO 1	PUBLICISTA	FORMULACIÓN	ESTUDIOS DE MERCADO	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DEL MERCADO	DIA	8	349.223	2.794	
PROFESIONAL 3	ASESOR COMERCIAL ACUICOLA	FORMULACIÓN	ESTUDIOS DE MERCADO	CONTEXTO INTERNO DEL MERCADO	DIA	8	349.223	2.794	
PROFESIONAL 3	ZOOTECNISTA	FORMULACIÓN	ESTUDIOS TÉCNICOS	TAMBAÑO Y PROCESO PRODUCTIVO	DIA	8	291.019	2.328	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS TÉCNICOS	ESTIMACIÓN INFRAESTRUCTURA FISICA	DIA	6	291.019	1.746	
EXPERTO 2	INGENIERO AMBIENTAL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS AMBIENTALES	REGlamentación Y ACCIONES	DIA	8	349.223	2.794	
PROFESIONAL 4	ADMINISTRADOR DE EMPRESAS	FORMULACIÓN	ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS	DETERMINACIÓN DE RECURSOS Y ROLES	DIA	6	232.815	1.397	
EXPERTO 3	INGENIERO FINANCIERO	FORMULACIÓN	ESTUDIOS COSTOS Y PRESUPUESTO	DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	DIA	9	349.223	3.143	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS COSTOS Y PRESUPUESTO	DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	DIA	6	291.019	1.746	
PROFESIONAL 3	INGENIERO FINANCIERO	FORMULACIÓN	ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIAMIENTO	ALTERNATIVAS Y COSTO APALANCAMIENTO	DIA	9	349.223	3.143	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIAMIENTO	ALTERNATIVAS Y COSTO APALANCAMIENTO	DIA	6	291.019	1.746	
EQUIPO 1	EQUIPOS DE OFICINA	FORMULACIÓN	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO COMPUTO - IMPRESORA/FASCANER	DIA	60	10.000	0.600	
								30,517	
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	EVALUACIÓN	ACTUALIZACIÓN, CONTROL ESTUDIOS	EVALUACIÓN Y FLUJOS DE CAJA	DIA	12	349.223	4.191	
EXPERTO 3	INGENIERO FINANCIERO	EVALUACIÓN	ACTUALIZACIÓN, CONTROL ESTUDIOS	EVALUACIÓN Y FLUJOS DE CAJA	DIA	12	349.223	4.191	
EXPERTO 5	ESTADISTA	EVALUACIÓN	ACTUALIZACIÓN, CONTROL ESTUDIOS	ANÁLISIS PROBABILÍSTICO Y SENSIBILIDAD	DIA	12	349.223	4.191	
EXPERTO 2	INGENIERO AMBIENTAL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS AMBIENTALES	REGlamentación Y ACCIONES	DIA	12	349.223	4.191	
EQUIPO 1	EQUIPOS DE OFICINA	EVALUACIÓN	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO COMPUTO - IMPRESORA/FASCANER	DIA	30	10.000	0.300	
								17,063	
PREFACTIBILIDAD									
FACTIBILIDAD									
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	IAEP	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	ALINEACIÓN Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO	DIA	6	349.223	2.095	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	IAEP	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	ALINEACIÓN Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO	DIA	6	291.019	1.746	
PROFESIONAL 3	ZOOTECNISTA	IAEP	CONCEPTO TÉCNICO ACUICULTURA	TÉCNICO	DIA	6	291.019	1.746	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	IAEP	ESTIMACIÓN DE INFRAESTRUCTURA NECESARIA	CONCEPTO TÉCNICO	DIA	6	291.019	1.746	
EQUIPO 1	EQUIPOS DE OFICINA	IAEP	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO COMPUTO - IMPRESORA/FASCANER	DIA	6	10.000	0.060	
								7,394	
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	FORMULACIÓN	CONTROL DE ESTUDIOS	RECOPILACIÓN, ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	DIA	6	349.223	2.095	
EXPERTO 1	PUBLICISTA	FORMULACIÓN	ESTUDIOS DE MERCADO	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DEL MERCADO	DIA	3	349.223	1.048	
PROFESIONAL 4	ASESOR COMERCIAL ACUICOLA	FORMULACIÓN	ESTUDIOS DE MERCADO	CONTEXTO INTERNO DEL MERCADO	DIA	3	349.223	1.048	
PROFESIONAL 3	ZOOTECNISTA	FORMULACIÓN	ESTUDIOS TÉCNICOS	TAMBAÑO PROCESO PRODUCTIVO	DIA	3	291.019	0.873	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS TÉCNICOS	ESTIMACIÓN INFRAESTRUCTURA FISICA	DIA	2	291.019	0.582	
EXPERTO 2	INGENIERO AMBIENTAL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS AMBIENTALES	REGlamentación Y ACCIONES	DIA	3	349.223	1.048	
PROFESIONAL 4	ADMINISTRADOR DE EMPRESAS	FORMULACIÓN	ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS	DETERMINACIÓN DE RECURSOS Y ROLES	DIA	3	232.815	0.698	
EXPERTO 3	INGENIERO FINANCIERO	FORMULACIÓN	ESTUDIOS COSTOS Y PRESUPUESTO	DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	DIA	3	349.223	1.048	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS COSTOS Y PRESUPUESTO	DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	DIA	2	291.019	0.582	
EXPERTO 3	INGENIERO FINANCIERO	FORMULACIÓN	ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIAMIENTO	ALTERNATIVAS Y COSTO APALANCAMIENTO	DIA	3	349.223	1.048	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	FORMULACIÓN	ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIAMIENTO	ALTERNATIVAS Y COSTO APALANCAMIENTO	DIA	2	291.019	0.582	
EQUIPO 1	EQUIPOS DE OFICINA	FORMULACIÓN	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO COMPUTO - IMPRESORA/FASCANER	DIA	12	10.000	0.120	
								10,771	
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	EVALUACIÓN	ACTUALIZACIÓN, CONTROL ESTUDIOS	EVALUACIÓN Y FLUJOS DE CAJA	DIA	6	349.223	2.095	
EXPERTO 3	INGENIERO FINANCIERO	EVALUACIÓN	ACTUALIZACIÓN, CONTROL ESTUDIOS	EVALUACIÓN Y FLUJOS DE CAJA	DIA	6	349.223	2.095	
EXPERTO 5	ESTADISTA	EVALUACIÓN	ACTUALIZACIÓN, CONTROL ESTUDIOS	ANÁLISIS PROBABILÍSTICO Y SENSIBILIDAD	DIA	6	349.223	2.095	
EQUIPO 1	EQUIPOS DE OFICINA	EVALUACIÓN	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	EQUIPO COMPUTO - IMPRESORA/FASCANER	DIA	6	10.000	0.060	
								6,346	
FACTIBILIDAD									
PREINVERSIÓN									
								24,511	
								86,958	

PRESUPUESTO PREINVERSIÓN E INVERSIÓN MONTAJE DE PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE PESCADO (en Millones de Pesos)									
DESCRIPCIÓN	CARGO	ETAPA	TAREA / PROCESO	ALCANCE	UND	DEDICACIÓN	VR UNITARIO	VALOR TOTAL (millones de pesos)	
INVERSIÓN									
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	EJECUCION	COORD. DISEÑOS, COMPRAS, CONTRATACIÓN, CONTROL, INVERSIÓN	CONTROL DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN	DIA	160	349.223	55,876	
PROFESIONAL 4	ADMINISTRADOR DE EMPRESAS	EJECUCION	CONSTITUCIÓN EMPRESA Y PRELIMINARES	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	60	232.815	13,969	
PROFESIONAL 3	ZOOTECNISTA	EJECUCION	DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	10	291.019	2,910	
PROFESIONAL 2	INGENIERO CIVIL	EJECUCION	DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	10	291.019	2,910	
PROFESIONAL 4	ADMINISTRADOR DE EMPRESAS	EJECUCION	ADMINISTRACIÓN DE OBRA	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	150	232.815	34,922	
PROFESIONAL 3	ZOOTECNISTA	EJECUCION	DISEÑO Y APOYO CONSTRUCCION	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	10	291.019	2,910	
PROFESIONAL 5	RESIDENTE CIVIL	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	150	291.019	43,653	
PROFESIONAL 6	RESIDENTE ELECTRICO	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	150	291.019	43,653	
PROFESIONAL 7	RESIDENTE MECANICO	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	150	291.019	43,653	
PROFESIONAL 8	RESIDENTE HIDRAULICO	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	DESARROLLO DEL PRODUCTO	DIA	150	291.019	43,653	
PROFESIONAL 1	GERENTE PROYECTO	EJECUCION	CONTROL EJECUCIÓN Y CIERRE PROYECTO	CONTROL DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN	DIA	40	349.223	13,969	
								302,078	
SUPERVISIÓN									
TRAMITE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA		EJECUCION	CONSTITUCIÓN EMPRESA Y REGISTRO EN CAMARA DE COMERCIO	LICENCIAS-CREDITOS, INFRAESTRUCTURA	GL	1		12,858	
TRAMITE LICENCIAS AMBIENTALES		EJECUCION	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA	GL	1		44,400	
TRAMITE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN		EJECUCION	CONSTRUCCION	CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA	GL	1		10,000	
TRAMITE LICENCIAS DE OPERACIÓN	COSTO ANUAL - INCODER	EJECUCION	PUESTA EN MARCHA	PARA PUESTA EN MARCHA	GL	1		3,562	
CONTRATO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	CONTRATISTA DE ESTUDIOS	EJECUCION	DISEÑO, CONSTRUCCION	CONST. INFRAESTRUCTURA CIVIL	GL	1		5,110	
CONTRATO ESTUDIO DE SUELOS	CONTRATISTA DE ESTUDIOS	EJECUCION	DISEÑO, CONSTRUCCION	CONST. INFRAESTRUCTURA CIVIL	GL	1		10,220	
CONTRATO DISEÑO CIVIL	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	DISEÑO, CONSTRUCCION, PRUEBAS, INTEGRACION, RECIBO POZO	CONST. INFRAESTRUCTURA CIVIL	GL	1		51,100	
CONTRATO DISEÑO MECÁNICO	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	CONST. INFRAESTRUCTURA MECANICA	GL	1		11,400	
CONTRATO DISEÑO ELECTRICO	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	CONST. FRAESTRUCTURA ELECTRICA	GL	1		11,400	
CONTRATO POZO PROFUNDO (A TODO COSTO)	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	DISEÑO, CONST., PRUEBAS, INTEGRACION Y ENTREGA DE POZO	CONST. INFRAESTRUCTURA	GL	1		300,000	
CONTRATOS OBRA CIVIL	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	CONST. INFRAESTRUCTURA CIVIL	GL	1		511,000	
CONTRATOS OBRA ELECTRICA	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	CONST. INFRAESTRUCTURA ELECTRICA	GL	1		114,000	
CONTRATOS OBRA MECANICA	CONTRATISTA DE OBRA	EJECUCION	CONST., PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA INFRAESTRUCTURA	CONST. INFRAESTRUCTURA MECANICA	GL	1		114,000	
MATERIALES OBRA CIVIL	PROVEEDORES OBRA	EJECUCION	SUMINISTRO MATERIALES CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA	CONSTRUCCION INFRAESTRUCTURA CIVIL	GL	1		219,000	
MATERIALES OBRA ELECTRICA	PROVEEDORES OBRA	EJECUCION	SUMINISTRO MATERIALES CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA	CONST. INFRAESTRUCTURA ELECTRICA	GL	1		76,000	
MATERIALES OBRA MECANICA	PROVEEDORES OBRA	EJECUCION	SUMINISTRO MATERIALES CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA	CONST. INFRAESTRUCTURA MECANICA	GL	1		76,000	
EQUIPOS 2	EQUIPOS PROCESO	EJECUCION	COMPRA, MONTAJE, PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA EQUIPOS	EQUIPOS DE PROCESO PARA LA PLANTA	GL	1		500,000	
EQUIPOS 3	EQUIPOS ADMINISTRACIÓN	EJECUCION	COMPRA, MONTAJE, PRUEBAS, INTEGRACION, ENTREGA EQUIPOS	EQUIPOS ADMINISTRATIVOS	GL	1		61,600	
								2.131,650	
CONTRATOS									
INVERSIÓN									
COSTO TOTAL DEL PROYECTO								2.433,728	
								2.520,686	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65. Costos materia prima

Costos Materia Prima											
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Precio de compra de alevino de Tilapia (\$)	120	120	126	132	139	146	153	161	169	177	186
Incremento anual del precio del alevino	5%										
Incremento anual de la compra de alevinos (und)	15.000										
COSTOS MATERIA PRIMA (EN MILES DE PESOS)											
Descripción		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Cantidad anual de compra de alevinos (unidad)		532.000	548.667	565.333	582.000	598.667	615.333	632.000	648.667	665.333	682.000
Valor compra anual de alevinos (\$)		63.840	69.132	74.794	80.849	87.322	94.241	101.633	109.529	117.960	126.961

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Costos materiales e insumos

Costo Materiales e Insumos											
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Precio de compra kilogramo de concentrado para levante (\$)	2.728	2.728	2.864	3.008	3.158	3.316	3.482	3.656	3.839	4.030	4.232
Precio de compra kilogramo de concentrado para engorde (\$)	2.728	2.728	2.864	3.008	3.158	3.316	3.482	3.656	3.839	4.030	4.232
Precio de compra kilogramo de cal (\$)	1.000	1.000	1.050	1.103	1.158	1.216	1.276	1.340	1.407	1.477	1.551
Precio de compra kilogramo de fertilizante (\$)	1.500	1.500	1.575	1.654	1.736	1.823	1.914	2.010	2.111	2.216	2.327
Precio de compra rollo de malla (\$)	20.000	20.000	21.000	22.050	23.153	24.310	25.526	26.802	28.142	29.549	31.027
Incremento porcentual anual precios	5%										
Incremento porcentual anual producción	2,80%										
CANTIDADES Y COSTOS DE MATERIALES E INSUMOS (EN MILES DE PESOS)											
Descripción		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Concentrado para levante (consumo anual en kilogramos)		13.800	14.186	14.584	14.992	15.412	15.843	16.287	16.743	17.212	17.694
Concentrado para engorde (consumo anual en kilogramos)		276.500	284.242	292.201	300.382	308.793	317.439	326.328	335.465	344.858	354.514
Cal para estabilización PH aguas de producción (consumo anual en kilogramos)		960	987	1.015	1.043	1.072	1.102	1.133	1.165	1.197	1.231
Fertilizante para mejorar condiciones del agua de producción (consumo anual en kilogramos)		288	296	304	313	322	331	340	349	359	369
Malla para protección contra aves (consumo anual en rollos)		12	12	13	13	13	14	14	15	15	15
Valor compra anual de concentrado para levante (\$)		37.646	40.636	43.862	47.345	51.104	55.161	59.541	64.269	69.372	74.880
Valor compra anual de concentrado para engorde (\$)		754.292	814.183	878.829	948.608	1.023.927	1.105.227	1.192.982	1.287.705	1.389.949	1.500.311
Valor compra anual de cal (\$)		960	1.036	1.119	1.207	1.303	1.407	1.518	1.639	1.769	1.909
Valor compra anual de fertilizante (\$)		432	466	503	543	586	633	683	737	796	859
Valor compra anual de malla (\$)		240	259	280	302	326	352	380	410	442	477
TOTALES (\$)		793.570	856.580	924.592	998.005	1.077.247	1.162.780	1.255.105	1.354.760	1.462.328	1.578.437

Fuente: Elaboración propia

Beneficios

Debido a que se trata de un estudio de prefactibilidad, todavía no se han considerado beneficios generados por la actividad técnica de la empresa, como lo serían la prestación de servicios de asesoría y el desarrollo de investigaciones.

5.3.3 Costos y beneficios del estudio ambiental

Costos

Estos costos corresponden básicamente a las actividades de mitigación de los impactos ambientales causados en la etapa de inversión del proyecto.

Tabla 67. Costos plan de manejo ambiental

COSTOS Y BENEFICIOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
ITEM	DESCRIPCION	VR TOTAL (\$)
1	Generación de empleos,	4.000.000
	Talleres sobre salud ocupacional y seguridad industrial al personal que labora durante las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto.	4.000.000
2	Contaminación de cauces de agua	10.000.000
	Implementación del Plan de Manejo específico para el control de lodos generados en las áreas de operación y funcionamiento de la Planta de Pescado	10.000.000
3	Contaminación de suelos	43.600.000
	Reforestación de 50 árboles(Incluye Suministro, Transporte, Colocación y Mantenimiento Anual (\$25.000arbol/año)	38.000.000
	Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.	5.600.000
4	Manejo de residuos sólidos	16.790.000
	BIO-FLOC (Suministro y Transporte)	12.000.000
	Rotulación de sacos para el reciclaje de inorgánicos	350.000
	Canecas plásticas de 55 galones	300.000
	canecas plásticas con tapa de 30 litros	340.000
	Talleres sobre manejo de residuos sólidos especiales	2.800.000
	Refrigerios (15 PERSONAS)	450.000
	Transporte de materiales	350.000
	Material de apoyo (copias, marcadores, papelería)	200.000
5	Manejo de aguas residuales	9.792.231
	Herramientas	300.000
	Ing. Ambiental	6.000.000
	Técnico Acuicultura	3.492.231
TOTAL		84.182.231

Fuente: Elaboración propia

Beneficios

Debido a que se trata de un estudio de prefactibilidad, no se han considerado beneficios generados por la actividad de control y mitigación del impacto ambiental en la empresa, como podrían ser el aprovechamiento de residuos mediante la generación y utilización de abonos.

5.3.4 Costos y beneficios de los estudios administrativos

Costos

Se refieren a los costos de personal, de los procesos de integración, planeación y control, de constitución de la empresa, de la infraestructura administrativa y del mantenimiento.

Tabla 68. Costos de personal

Costos de Personal														
% Factor Prestacional (F.P.)	51,33													
% incremento anual salarios	5													
PRESUPUESTO MENSUAL (\$)					PRESUPUESTO ANUAL PARA HORIZONTE DE PLANEACIÓN (en Millones de Pesos)									
Cargo	Salario mensual (\$)	Salario con F.P. (\$)	Cantidad	Valor Parcial (\$)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Gerente	6.000.000	9.079.800	1	9.079.800	109	114	120	126	132	139	146	153	161	169
Secretaria de Gerencia	1.500.000	2.269.950	1	2.269.950	27	29	30	32	33	35	37	38	40	42
Jefe Administrativo	3.000.000	4.539.900	1	4.539.900	54	57	60	63	66	70	73	77	80	85
Auxiliar administrativo	1.300.000	1.967.290	1	1.967.290	24	25	26	27	29	30	32	33	35	37
Auxiliar contable	1.300.000	1.967.290	1	1.967.290	24	25	26	27	29	30	32	33	35	37
Almacenista	2.000.000	3.026.600	1	3.026.600	36	38	40	42	44	46	49	51	54	56
Auxiliar de almacén	1.300.000	1.967.290	1	1.967.290	24	25	26	27	29	30	32	33	35	37
Ingeniero Laboratorio	3.000.000	4.539.900	1	4.539.900	54	57	60	63	66	70	73	77	80	85
Auxiliar de laboratorio	1.300.000	1.967.290	1	1.967.290	24	25	26	27	29	30	32	33	35	37
Aseadora	700.000	1.059.310	1	1.059.310	13	13	14	15	15	16	17	18	19	20
Jefe Comercial	3.000.000	4.539.900	1	4.539.900	54	57	60	63	66	70	73	77	80	85
Asesor de ventas	2.000.000	3.026.600	2	6.053.200	73	76	80	84	88	93	97	102	107	113
Director Explotación	3.000.000	4.539.900	1	4.539.900	54	57	60	63	66	70	73	77	80	85
Capataz Explotación	2.000.000	3.026.600	1	3.026.600	36	38	40	42	44	46	49	51	54	56
Operario Explotación	1.000.000	1.513.300	10	15.133.000	182	191	200	210	221	232	243	256	268	282
Director Procesamiento	3.000.000	4.539.900	1	4.539.900	54	57	60	63	66	70	73	77	80	85
Capataz Procesamiento	2.000.000	3.026.600	1	3.026.600	36	38	40	42	44	46	49	51	54	56
Operario Procesamiento	1.000.000	1.513.300	15	22.699.500	272	286	300	315	331	348	365	383	402	423
Electromecánico mantenimiento	2.000.000	3.026.600	1	3.026.600	36	38	40	42	44	46	49	51	54	56
Celador	800.000	1.210.640	2	2.421.280	29	31	32	34	35	37	39	41	43	45
Conductor	1.000.000	1.513.300	1	1.513.300	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28
Totales:			46	102.904.400	1.235	1.297	1.361	1.429	1.501	1.576	1.655	1.738	1.824	1.916

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. Costos de los procesos de integración, planeación y control

COSTOS ADMINISTRATIVOS PROCESOS DE INTEGRACIÓN PLANEACIÓN Y CONTROL				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Parcial (\$)
I - EQUIPO				
Computador	Hora	50	1.200	60.000
Impresora-Scanner	Hora	10	1.000	10.000
			Subtotal	70.000
II- INSUMOS Y MATERIALES				
Hoja impresa	Unidad	40	\$ 400	16.000
Alimentación	Unidad	10	\$ 10.000	100.000
Bebidas y refrigerios	Unidad	20	\$ 5.000	100.000
Gastos de Papelería	Global	1	\$ 10.000	10.000
			Subtotal	226.000
III - TRANSPORTES				
Personal del Proyecto	Viajes	5	\$ 10.000	50.000
			Subtotal	50.000
IV- RECURSOS HUMANOS				
Especialistas	Unidad	3	\$ 30.000	90.000
Auxiliar Administrativo	Unidad	1	\$ 15.000	15.000
			Subtotal	105.000
			Total Costos	451.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Costos de constitución y legalización de la empresa

COSTOS DE LEGALIZACIÓN DE LA EMPRESA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Parcial (\$)
Autenticación escritura constitución	Unidad	3	10.000	30.000
Registro escritura constitución	%	0,7	1.800.000.000	12.600.000
Derechos de inscripción	Unidad	1	50.000	50.000
Formulario de Registro Unico Empresarial	Unidad	2	8.000	16.000
Certificados existencia y representación legal	Unidad	4	8.000	32.000
Inscripción de libros	Unidad	4	20.000	80.000
Otros	Global	1	50.000	50.000
Total Costos Legalización Empresa				12.858.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71. Costos administrativos de la empresa

COSTOS ADMINISTRATIVOS				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Parcial (\$)
INFRAESTRUCTURA				
Lote de terreno	hectarea	7,36	30.008.152	220.860.000
Computador	Unidad	13	1.500.000	19.500.000
Impresora-Scanner	Unidad	1	800.000	800.000
Fotocopiadora	Unidad	2	2.000.000	4.000.000
Escritorio de Trabajo	Unidad	13	800.000	10.400.000
Sillas de Trabajo	Unidad	13	300.000	3.900.000
Mobiliario recepción	Unidad	1	3.000.000	3.000.000
Licencia Software Contable	Unidad	1	5.000.000	5.000.000
Licencia Software Técnico	Unidad	1	10.000.000	10.000.000
Otros	Global	1	5.000.000	5.000.000
EQUIPOS COMERCIALIZACIÓN				
Camión refrigerado	Unidad	1	300.000.000	300.000.000
Total Costos Administración				582.460.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72. Costos de mantenimiento asociados a la operación

OBJETO	CANTIDAD	VR. UNIT (\$)	VR. TOTAL (\$)
Rubro anual mantenimiento equipo de computo	1	10.000.000	10.000.000
Rubro anual renovación licencias	1	10.000.000	10.000.000
Rubro anual servicios públicos	1	10.000.000	10.000.000
Rubro anual de papelería	1	10.000.000	10.000.000
Rubro anual de cafetería	1	5.000.000	5.000.000
			70.000.000

Fuente: Elaboración propia

Beneficios

Debido a que se trata de un estudio de prefactibilidad, no se han considerado beneficios generados por la actividad administrativa de la empresa, como lo son el aprovechamiento o la reinversión de los rendimientos financieros de la empresa y la venta de equipos por cumplimiento de su vida útil.

5.4 Estudios financieros y de financiación

El proyecto requiere una inversión \$4.458 millones, principalmente en infraestructura, en lo que corresponde a la perforación del pozo profundo para la captación de agua subterránea, la construcción de estanques, edificaciones y demás componentes de la planta de producción como el equipamiento y mobiliario. También se incluye la compra de alevinos para cría, su alimento y gastos de personal de la operación de la planta.

Los recursos necesarios para realizar la inversión y para el primer semestre de operación de la planta (primera cosecha), se obtendrá mediante la financiación del proyecto a través de terceros.

5.4.1 Fuentes de financiación

El análisis de las fuentes de financiación del proyecto establece en forma general tres alternativas a considerar:

- Bancos nacionales
- Inversionistas
- Finagro

En la evaluación básica de estas alternativas, se compararon entre sí de acuerdo con la información obtenida de requerimientos, tipo de crédito y tasas de interés ofrecidas, según los plazos definidos por el flujo de caja del proyecto, en un horizonte de planeación de 10 años.

5.4.2 Tipos de crédito

Realizado el estudio de la oferta crediticia en el país, se han encontrado y definido dos estrategias para el financiamiento del proyecto:

Crédito para Desarrollo de Proyectos Acuícolas – FINAGRO:

Esta entidad (Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario), vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, entrega, a través de las entidades financieras, recursos de crédito para fomentar el sector agropecuario con bajos intereses, aplicando incentivos y garantías.

Crédito de Libre Inversión con Garantía Hipotecaria – COLPATRIA:

Teniendo en cuenta que uno de los socios e inversionista, aportará a la empresa la propiedad de 7.36 hectáreas del predio “Arcadia”, lugar en donde se realizará el proyecto, es viable obtener en forma rápida recursos de bajo monto a través de un crédito con garantía hipotecaria con esta entidad financiera.

5.4.3 Alternativas de financiación

Alternativa 1 - Crédito FINAGRO:

En proyectos acuícolas y piscícolas se financian explotaciones a campo abierto y explotaciones de especies acuícolas en ambientes controlados. También se financian los costos de sostenimiento animal definidos con base en las unidades que puedan ser explotadas, según la capacidad instalada.

Cuando se requiere capital de trabajo para la transformación y/o comercialización de productos nacionales originados en cualquiera de los eslabones de las cadenas productivas agropecuarias y rurales, y la empresa lleva operando menos de 365 días, el valor base de la financiación se estima según el promedio de compras de los últimos 90 días o proyección para 90 días. Si lleva operando más de 365 días, el valor base de la financiación máxima es igual a la cartera, más inventarios, menos proveedores.

Financiación: Cobertura hasta el 100% de los costos del proyecto para la obtención del ICR (Incentivo a la Capitalización Rural).

Categoría: Mediano Productor (Activos totales entre 284 y 5.000 SMMLV)

Destino: El proyecto a financiar contemplará los siguientes destinos

Tabla 73. Códigos y destinos FINAGRO del proyecto a financiar

CODIGO		DESTINO
185	245280	Acuicultura
227	347200	Infraestructura pesquera y acuícola
240	547250	Adecuación tierras para actividad pesquera y acuícola
244	547060	Equipos e implementos manejo recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y pesca
250	547410	Obras civiles manejo recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y pesca
263	447350	Equipos para acuicultura y pesca
269	447510	Otros equipos de apoyo a la actividad agropecuaria
282	641150	Transporte especializado
316	320000	Compra de insumos
343	841250	Asistencia técnica

Fuente: Finagro

Producto Relacionado: Sector productivo hacia el cual está orientado el crédito:

Tabla 74. Códigos y producto relacionado del proyecto a financiar

CODIGO		PRODUCTO RELACIONADO
89	245280	Acuicultura especies diferentes a camarón
142	672452	Pescado cultivado diferente a camaron - Transformación y/o Comercialización
148	740004	Biotecnología acuícola

Fuente: Finagro

Plazo: De acuerdo con el flujo de caja del proyecto, la ejecución de las inversiones debe realizarse dentro de los 180 días calendarios contados a partir de la fecha de registro del crédito respectivo, ampliables hasta por otros 180 días calendario, salvo en aquellos casos en los que, por la magnitud de la inversión, el intermediario financiero otorgue un plazo mayor al momento de aprobar el crédito, el cual en ningún caso puede superar los 360 días calendario adicionales.

Amortización y pago de intereses: Se pactan por cualquier periodicidad vencida, de acuerdo con el ciclo vegetativo o productivo.

Periodo de gracia: Periodo en el cual se pagan intereses, pero no amortización a capital.

Capitalización intereses: En créditos con plazo superior a 2 años existe la posibilidad de contemplar sistemas de capitalización de los intereses causados durante el periodo de gracia, pudiéndose incrementar los puntos adicionales a la tasa de interés a razón de 0.25% por cada año de gracia.

Tasa: Es independiente de la actividad a financiar y según la clasificación del productor

Tasa máxima: DTF + 10 EA (para Mediano y Gran Productor)

En la tabla 75 se indica la variación del DTF en el año 2016. Se adopta un DTF del 7%.

Tabla 75. Tasas de captación semanales año 2016 – DTF, CDT a 180 días, CDT a 360 días y TCC

Serie histórica

Información disponible desde enero de 1984 para DTF y TCC, y para CDT 180 y CDT 360 desde julio de 1993					
		Tasa de interés - efectiva anual (%)			
Vigencia desde	Vigencia hasta	DTF	CDT 180	CDT 360	TCC
17/10/2016	23/10/2016	6.93	7.30	7.95	5.75
26/09/2016	02/10/2016	7.13	7.19	8.27	6.00
29/08/2016	04/09/2016	7.24	7.59	8.77	6.00
01/08/2016	07/08/2016	7.29	7.13	8.81	-
27/06/2016	03/07/2016	6.93	7.15	8.52	8.09
30/05/2016	05/06/2016	6.97	7.42	8.44	5.00
25/04/2016	01/05/2016	6.97	6.97	8.21	7.55
28/03/2016	03/04/2016	6.37	6.53	7.83	6.59
29/02/2016	06/03/2016	6.43	7.01	8.26	7.36
01/02/2016	07/02/2016	5.87	6.44	7.69	-
28/12/2015	03/01/2016	5.22	6.05	6.24	4.31

Fuente: Banco de la República

FINAGRO indica que para la obtención del crédito es requisito que el intermediario financiero haya efectuado, respecto del deudor y su solicitud de

crédito, la evaluación del riesgo crediticio, de conformidad con los requisitos y normas generales para el otorgamiento de crédito fijados por la Superintendencia Financiera, y en sus reglamentos internos de crédito, sus manuales de administración de riesgo crediticio contemplados en el SARC, y en los sistemas de administración de riesgo de lavado de activos y financiación de terrorismo SARLAFT y SIPLAFT, así como la normatividad específica establecida por FINAGRO y la que resulte aplicable a la entidad y su actividad, en especial las emitidas por la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario.

Siendo el BANCO AGRARIO DE COLOMBIA (BAC), un banco comercial de primer piso, de carácter mixto, enfocado principalmente al sector agropecuario, es el intermediario financiero por excelencia para la obtención de los recursos ofrecidos por FINAGRO.

El BAC establece las siguientes condiciones particulares de crédito:

Financiación: Hasta el 80% de los costos del proyecto.

Garantías reales: El 60% del valor del avalúo comercial para predios rurales; y del 70% para predios urbanos.

Alternativa 2 - Crédito COLPATRIA:

Financiación: No puede exceder el 70% del valor del inmueble

Plazo: de 5 hasta 15 años

Tasas: Con una financiación superior al 50%; inmuebles con valor comercial mayor a \$300 MM:

Tasa MV: 1.04%

Tasa E.A.: 13.20%

Seguros de vida, incendio y terremoto

Periodo de gracia: El pago de la primera cuota será a partir del 4° mes posterior a la fecha de desembolso.

5.5 Estados financieros

5.5.1 Flujo de caja del proyecto

La realización del flujo de caja del proyecto permite determinar, en forma organizada, las entradas y salidas de dinero en las etapas del proyecto para el horizonte de planeación definido, estableciéndose el momento en que se requieren las inversiones de capital para generar un mejor flujo de efectivo al predecir los momentos de déficit de liquidez.

Tabla 76. Flujo de caja libre (de la empresa)

FLUJO DE CAJA LIBRE DE LA EMPRESA (EN MILLONES DE PESOS)												
CUENTA	DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Flujos de Inversión											
1	ACTIVO	-3.594	-351	-2.076	-3.330	-3.650	-3.996	-4.371	-4.779	-5.220	-5.698	-6.217
11	DISPONIBLE	-10	0	-2.266	-3.515	-3.828	-4.169	-4.537	-4.937	-5.371	-5.841	-6.350
14	INVENTARIOS	0	-849	-67	-73	-79	-85	-92	-99	-107	-115	-124
15	PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO	-3.343	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
17	DIFERIDOS	-241	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	Total Flujo de Inversiones	-10.752	-849	-67	-73	-79	-85	-92	-99	-107	-115	-124
	Flujos de Operación											
B	Total Ingresos Operacionales	0	4.104	5.798	6.258	6.755	7.292	7.871	8.496	9.170	9.898	10.684
61	COSTOS DE VENTAS	0	-2.059	-2.854	-3.057	-3.275	-3.510	-3.762	-4.032	-4.323	-4.636	-4.972
C	Egresos Reales del Costo	0	-2.059	-2.854	-3.057	-3.275	-3.510	-3.762	-4.032	-4.323	-4.636	-4.972
51	GASTOS ADMINISTRATIVOS	-4	-868	-647	-667	-689	-712	-736	-761	-788	-817	-846
5160	DEPRECIACIONES	0	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
5165	AMORTIZACIONES	0	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Egresos Reales del Gasto de Administración	-4	-370	-389	-410	-432	-454	-479	-504	-531	-559	-589
E	Egresos Reales del Gasto de Ventas	0	-131	-146	-153	-160	-168	-177	-186	-195	-204	-215
F	Total Egresos	-4	-2.560	-3.388	-3.620	-3.867	-4.132	-4.417	-4.722	-5.049	-5.399	-5.775
G	Utilidad Operacional sin Depr, Amort y Provis.	-4	1.544	2.410	2.639	2.888	3.159	3.454	3.774	4.121	4.499	4.909
H	Menos Depreciación	0	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257
I	Menos Amortización	0	-241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	Menos Provisiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	Utilidad Gravable	-4	1.046	2.152	2.381	2.631	2.902	3.196	3.516	3.864	4.242	4.652
L	Tasa de Impuestos	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34	% 34
M	Valor de Impuestos	-6	-774	-1.050	-1.054	-1.055	-1.055	-1.052	-1.046	-1.038	-1.026	-1.011
N	Utilidad del Negocio Solo, Después de Impuestos	-2	690	1.420	1.572	1.736	1.915	2.110	2.321	2.550	2.799	3.070
O	Flujo de la Operación	-2	1.188	1.678	1.829	1.994	2.173	2.367	2.578	2.808	3.057	3.327
P	Flujo de Fondos Libre	-3.586	339	1.610	1.756	1.915	2.088	2.275	2.479	2.701	2.942	3.203

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja libre reveló las necesidades de financiamiento del proyecto hasta el inicio de la venta del producto en \$4.458 millones repartidos así: Para la preinversión y la inversión, \$3.198 millones, y para el inicio de operaciones en el año 1, \$1.260 millones. Como consecuencia, se realizó un análisis para determinar los tiempos y cuantías a solicitar a la entidad que se seleccione para tal fin.

De las opciones de financiamiento estudiadas por ofrecer las mejores condiciones crediticias se adopta el financiamiento de FINAGRO, el cual proveerá recursos hasta por el 80% del monto de la inversión inicial requerida, con 2 años de gracia para el aporte de capital y según le convenga al proyecto se solicita el plazo necesario; el presente análisis estimó un plazo de 2 años. La tasa máxima que aplica FINAGRO para mediano productor es del DTF + 10 EA.

De acuerdo con el cronograma de ejecución de la inversión se establece lo siguiente:

- Para iniciar la inversión (meses 1 al 11), se asume un aporte de capital por parte de los socios equivalente al 20% de los recursos requeridos, es decir la suma de \$891.701.980.
- Para concluir la inversión y el inicio de la operación (meses 12 al 23), se asume un préstamo de FINAGRO del 80% de los recursos requeridos equivalente a un cupo de \$3.566.807.633, el cual se utilizará en 2 etapas con los siguientes desembolsos:
 - En el mes 12 \$2.120.921.158 (deuda 1)
 - En el mes 18 \$1.445.886.475 (deuda 2)

A continuación, en las siguientes tablas (77 a 79), se establecen los costos financieros y/o comportamiento de las deudas generadas por el préstamo de FINAGRO:

Tabla 77. Desarrollo de la deuda 1 del crédito FINAGRO

Desarrollo de la Deuda 1 del Credito FINAGRO							
Concepto	Valor (\$)	Concepto	Valor (\$)				
Inversión	4.458.509.542						
Cupo del crédito	3.566.807.633	Estado del Cupo	3.566.807.633				
Aporte socios	891.701.908	Crédito	2.120.921.158				
DTF	7%	Periodos	24				
Tasa EA	DTF + 10 EA	Tasa EA	17%				
		Tasa MV	1,32%				
		Deuda 1	Finagro				
Periodo del Proyecto	Periodo fecha	Periodo del Credito	Saldo inicial (\$)	Interes (\$)	Abono a capital (\$)	Pago (\$)	Saldo final (\$)
12	jul-17	1	2.120.921.158	27.931.707	0	27.931.707	2.120.921.158
18	ene-18	7	2.120.921.158	27.931.707	0	27.931.707	2.120.921.158
30	ene-19	19	2.120.921.158	27.931.707	0	27.931.707	2.120.921.158
36	jul-19	25	2.120.921.158	0	88.371.715	88.371.715	2.032.549.443
42	ene-20	31	1.590.690.868	0	88.371.715	88.371.715	1.502.319.154
54	ene-21	43	530.230.289	0	88.371.715	88.371.715	441.858.575
59	jun-21	48	88.371.715	0	88.371.715	88.371.715	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78. Desarrollo de la deuda 2 del crédito FINAGRO

Desarrollo de la Deuda 2 del Credito FINAGRO							
Concepto	Valor (\$)	Concepto	Valor (\$)				
Inversión	4.458.509.542						
Cupo del crédito	3.566.807.633	Estado del Cupo	1.445.886.475				
Aporte socios	891.701.908	Crédito	1.445.886.475				
DTF	7%	Periodos	24				
Tasa EA	DTF + 10 EA	Tasa EA	17%				
		Tasa MV	1,32%				
		Deuda 2	Finagro				
Periodo del Proyecto	Periodo fecha	Periodo del Credito	Saldo inicial (\$)	Interes (\$)	Abono a capital (\$)	Pago (\$)	Saldo final (\$)
1	ago-16						
18	ene-18	1	1.445.886.475	19.041.763	0	19.041.763	1.445.886.475
30	ene-19	13	1.445.886.475	19.041.763	0	19.041.763	1.445.886.475
41	dic-19	24	1.445.886.475	19.041.763	0	19.041.763	1.445.886.475
42	ene-20	25	1.445.886.475	0	60.245.270	60.245.270	1.385.641.206
54	ene-21	37	722.943.238	0	60.245.270	60.245.270	662.697.968
65	dic-21	48	60.245.270	0	60.245.270	60.245.270	0

Fuente: Elaboración propia

En resumen, el comportamiento del financiamiento a través de FINAGRO es el siguiente:

Tabla 79. Resumen desarrollo del crédito FINAGRO

Resumen desarrollo del Credito FINAGRO									
Concepto	Valor (\$)								
Inversión	4.458.509.542								
Cupo del crédito	3.566.807.633								
Aporte socios	891.701.908								
DTF	7%								
Tasa EA	DTF + 10 EA								
					Estado de la deuda				
Periodo del Proyecto	Periodo fecha	Saldos de EF del Modelo GIA (\$)	FCFF mes (\$)	Variación del endeudamiento (\$)	Saldo inicial (\$)	Interes (\$)	Abono a capital (\$)	Pago (\$)	Saldo final (\$)
1	ago-16	15.373.548	- 14.867.000	15.373.548	0	0	0	0	0
11	jun-17	817.344.328	- 651.456.000	101.719.727	0	0	0	0	
12	jul-17	1.985.491.877	- 1.434.671.209	1.168.147.549	2.120.921.158	27.931.707	0	27.931.707	2.120.921.158
18	ene-18	3.198.269.750	- 698.351.042	185.646.684	3.566.807.633	46.973.470	0	46.973.470	3.566.807.633
30	ene-19	1.685.773.649	- 327.366.836	- 1.481.210.392	3.566.807.633	46.973.470	0	46.973.470	3.566.807.633
36	jul-19	803.246.748	- 356.634.504	- 985.979.328	3.566.807.633	19.041.763	88.371.715	107.413.478	3.478.435.918
42	ene-20	805.521.183	- 359.226.527	0	3.036.577.344	0	148.616.985	148.616.985	2.887.960.359
54	ene-21	805.521.183	- 386.155.523	0	1.253.173.527	0	148.616.985	148.616.985	1.104.556.542
65	dic-21	805.521.183	- 71.510.488	- 1.068.205.293	60.245.270	0	60.245.270	60.245.270	0
66	ene-22	805.521.183	- 415.119.222	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

El BANCO AGRARIO DE COLOMBIA, intermediario financiero escogido para obtener los recursos prestados por FINAGRO, establece que el productor debe ofrecer garantía real por el 100% de los recursos entregados, de acuerdo al siguiente criterio de aceptación: 60% del avalúo comercial para predios rurales, y el 70% para predios urbanos. El predio de 18 hectáreas de propiedad de uno de los socios del proyecto, una vez se termine la perforación del pozo profundo (mes 11) y se confirme que cuenta con el recurso agua requerido por el proyecto, se valoriza al menos al doble de su valor comercial actual, lo cual es suficiente para dar la garantía real para obtener el préstamo de FINAGRO.

Teniendo en cuenta los costos financieros, en la Tabla 80 se muestra el flujo de caja del inversionista.

Tabla 80. Flujo de caja del inversionista

		FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA (EN MILLONES DE PESOS)										
CUENTA	DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
	Flujos de Inversión											
1	ACTIVO	-3.594	-351	-2.076	-3.330	-3.650	-3.996	-4.371	-4.779	-5.220	-5.698	-6.217
11	DISPONIBLE	-10	0	-2.266	-3.515	-3.828	-4.169	-4.537	-4.937	-5.371	-5.841	-6.350
1105	CAJA	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1110	BANCOS	0	0	-2.266	-3.515	-3.828	-4.169	-4.537	-4.937	-5.371	-5.841	-6.350
14	INVENTARIOS	0	-849	-67	-73	-79	-85	-92	-99	-107	-115	-124
15	PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO	-3.343	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
17	DIFERIDOS	-241	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	Total Flujo de Inversiones	-10.752	-849	-67	-73	-79	-85	-92	-99	-107	-115	-124
	Flujos de Operación											
B	Total Ingresos Operacionales	0	4.104	5.798	6.258	6.755	7.292	7.871	8.496	9.170	9.898	10.684
61	COSTOS DE VENTAS	0	-2.059	-2.854	-3.057	-3.275	-3.510	-3.762	-4.032	-4.323	-4.636	-4.972
C	Egresos Reales del Costo	0	-2.059	-2.854	-3.057	-3.275	-3.510	-3.762	-4.032	-4.323	-4.636	-4.972
51	GASTOS ADMINISTRATIVOS	-4	-868	-647	-667	-689	-712	-736	-761	-788	-817	-846
5160	DEPRECIACIONES	0	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
5165	AMORTIZACIONES	0	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Egresos Reales del Gasto de Administración	-4	-370	-389	-410	-432	-454	-479	-504	-531	-559	-589
E	Egresos Reales del Gasto de Ventas	0	-131	-146	-153	-160	-168	-177	-186	-195	-204	-215
F	Total Egresos	-4	-2.560	-3.388	-3.620	-3.867	-4.132	-4.417	-4.722	-5.049	-5.399	-5.775
G	Utilidad Operacional sin Depr, Amort y Provis.	-4	1.544	2.410	2.639	2.888	3.159	3.454	3.774	4.121	4.499	4.909
H	Menos Depreciación	0	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257
I	Menos Amortización	0	-241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J	Menos Provisiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K	Utilidad Gravable	-4	1.046	2.152	2.381	2.631	2.902	3.196	3.516	3.864	4.242	4.652
L	Tasa de Impuestos	%	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %	34 %
M	Valor de Impuestos	-6	-774	-1.050	-1.054	-1.055	-1.055	-1.052	-1.046	-1.038	-1.026	-1.011
N	Utilidad del Negocio Solo, Después de Impuest	-2	690	1.420	1.572	1.736	1.915	2.110	2.321	2.550	2.799	3.070
O	Flujo de la Operación	-2	1.188	1.678	1.829	1.994	2.173	2.367	2.578	2.808	3.057	3.327
P	Flujo de Fondos Libre	-3.586	339	1.610	1.756	1.915	2.088	2.275	2.479	2.701	2.942	3.203
	Flujo de la Deuda											
2	PASIVO	2.787	3.412	2.384	1.388	1.016	1.091	1.171	1.257	1.350	1.450	1.558
21	OBLIGACIONES FINANCIERAS	2.121	2.121	1.502	442	-0	-0	0	0	-0	0	0
22	PROVEEDORES	696	724	113	122	131	142	153	165	178	192	208
23	CUENTAS POR PAGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	IMPUESTOS GRAVAMENES Y TASAS	-30	414	586	633	683	737	796	859	927	1.001	1.080
25	OBLIGACIONES LABORALES	0	153	183	192	202	212	222	233	245	257	270
26	PASIVOS ESTIMADOS Y PROVISIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	Total Deuda	2.787	3.412	2.384	1.388	1.016	1.091	1.171	1.257	1.350	1.450	1.558
R	Intereses	-195	-335	-140	0	0	0	0	0	0	0	0
S	Efecto en Impuestos	6	52	-4	0	0	0	0	0	0	0	0
T	Total Flujo de la Deuda	2.598	3.129	2.240	1.388	1.016	1.091	1.171	1.257	1.350	1.450	1.558
53	NO OPERACIONALES	-195	-343	-154	-15	-16	-17	-18	-20	-21	-23	-24
55	GASTOS EXTRAORDINARIOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U	Egresos Reales del Gasto No Operacional	-195	-343	-154	-15	-16	-17	-18	-20	-21	-23	-24
V	Ingresos Reales del Ingreso No Operacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	Flujo de Fondos No Operacional	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	Flujo de Fondos del Accionista	-988	3.468	3.850	3.145	2.931	3.178	3.446	3.737	4.051	4.392	4.761
	Aportes de Capital	892										
	Saldo Disponible	-96	3.372	7.222	10.367	13.298	16.476	19.923	23.659	27.711	32.103	36.864

Fuente: Elaboración propia

Estado de resultados de la operación

Conocido como estado de pérdidas y ganancias, muestra en detalle los ingresos, los gastos y el beneficio o pérdida que genera la empresa durante un periodo de tiempo determinado. Para un horizonte de planeación de las operaciones de 10 años (2018-2027), las tasas de impuestos utilizadas sobre las utilidades netas anuales de la empresa son del 43% en el año 2018 y del 34% entre los años 2019 y 2027, y corresponden a los siguientes conceptos:

- Impuesto de renta: 25%
- Impuesto CREE: 9%
- Sobretasa CREE: 5% al 9% (del 2015 al 2018 por ingresos superiores a \$800 millones)

En la tabla 81 se indica el estado de resultados de la operación de la planta durante un horizonte de planeación de 10 años:

Tabla 81. Estado de resultados de la operación

Estado de Resultados de la Operación (en Millones de Pesos)											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
INGRESOS OPERACIONALES											
Ventas	0	4.104	5.798	6.258	6.755	7.292	7.871	8.496	9.170	9.898	10.684
EGRESOS OPERACIONALES	-397	-3.864	-5.118	-5.959	-5.231	-4.390	-4.674	-4.976	-5.306	-5.657	-5.851
COSTOS OPERACIONALES											
Materia Prima	0	-2.059	-2.854	-3.057	-3.275	-3.510	-3.762	-4.032	-4.323	-4.636	-4.878
GASTOS OPERACIONALES											
Gastos de Personal Operaciones	0	-131	-146	-153	-160	-168	-177	-185	-195	-204	-197
Gastos de Personal Administración	0	-327	-344	-361	-378	-397	-417	-436	-459	-482	-463
Gastos de Impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Públicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrendamientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Legales	-4	-4	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	-6	-6
Gastos Diversos	0	-39	-42	-45	-49	-53	-57	-61	-67	-72	-71
Total Gastos Operacionales	-4	-501	-535	-563	-592	-623	-655	-686	-726	-764	-737
Gastos de Amortización	0	-241	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos de Depreciación		-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-257	-236
Gastos Financieros	-394	-805	-1.472	-2.082	-1.107	0	0	0	0	0	0
Total Gastos Administrativos	-394	-1.303	-1.730	-2.339	-1.364	-257	-257	-257	-257	-257	-236
UTILIDAD OPERACIONAL	-397	241	680	300	1.524	2.902	3.196	3.520	3.864	4.242	4.833
Ingresos No Operacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos No Operacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD NO OPERACIONAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-397	241	680	300	1.524	2.902	3.196	3.520	3.864	4.242	4.833
IMPUESTOS DE RENTA	0	-82	-231	-102	-518	-987	-1.087	-1.197	-1.314	-1.442	-1.643
UTILIDAD NETA	-397	159	449	198	1.006	1.915	2.110	2.323	2.550	2.799	3.190

Fuente: Elaboración propia

El estado de resultados de la operación, permite establecer que, de acuerdo a los supuestos adoptados de producción, ventas y financiamiento con dos años de gracia, se tendrán utilidades a partir del primer año de operación de la planta, año 2018.

Balance general

Es un estado financiero que muestra en detalle los pasivos y el patrimonio con que cuenta la empresa en un momento determinado.

La tabla 82 muestra el balance general de la empresa después de realizar financiamiento con FINAGRO.

Tabla 82. Balance general de la empresa

CUENTA	DESCRIPCIÓN	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
BALANCE GENERAL DE LA EMPRESA (en Millones de \$)												
ACTIVO												
11	DISPONIBLE	10,00	10,00	2.275,87	5.790,75	9.619,19	13.787,71	18.325,03	23.252,22	28.632,91	34.473,51	40.823,41
1105	CAJA	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
1110	BANCOS	0	0	2.265,87	5.780,75	9.609,19	13.777,71	18.315,03	23.252,22	28.622,91	34.463,51	40.813,41
13	DEUDORES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	INVENTARIOS	0	849,39	916,93	989,63	1.068,21	1.153,02	1.244,57	1.343,39	1.450,05	1.565,19	1.689,47
1435	INVENTARIOS DE MERCANCIAS	0	849,39	916,93	989,63	1.068,21	1.153,02	1.244,57	1.343,39	1.450,05	1.565,19	1.689,47
15	PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO	3.343,12	3.085,76	2.828,39	2.571,02	2.313,65	2.056,29	1.798,92	1.541,55	1.284,18	1.026,81	769,45
1520	MAQUINARIA Y EQUIPO	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12	3.343,12
1592	DEPRECIACION ACUMULADA	0	-257,37	-514,74	-772,10	-1.029,47	-1.286,84	-1.544,21	-1.801,57	-2.058,94	-2.316,31	-2.573,68
17	DIFERIDOS	240,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1705	GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72	240,72
1798	AMORTIZACION ACUMULADA	0	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72	-240,72
1	TOTAL ACTIVOS	3.593,84	3.945,15	6.021,09	9.351,40	13.001,05	16.997,02	21.368,52	26.147,16	31.367,15	37.065,52	43.282,32
PASIVO												
21	OBLIGACIONES FINANCIERAS	3.198,27	1.685,77	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52
2105	BANCOS NACIONALES	3.198,27	1.685,77	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52	805,52
22	PROVEEDORES	696,00	1.419,66	1.532,38	1.654,06	1.785,39	1.927,15	2.080,16	2.245,33	2.423,61	2.616,04	2.823,76
2205	NACIONALES	696,00	1.419,66	1.532,38	1.654,06	1.785,39	1.927,15	2.080,16	2.245,33	2.423,61	2.616,04	2.823,76
23	CUENTAS POR PAGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	IMPUESTOS GRAVAMENES Y TASAS	-28,81	384,66	970,78	1.603,44	2.286,33	3.023,44	3.819,06	4.677,86	5.604,83	6.605,40	7.685,41
2404	DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2408	IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS POR PAGAR	-28,81	384,66	970,78	1.603,44	2.286,33	3.023,44	3.819,06	4.677,86	5.604,83	6.605,40	7.685,41
2495	OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	OBLIGACIONES LABORALES	0	152,67	335,51	527,50	729,09	940,76	1.163,01	1.396,37	1.641,41	1.898,69	2.168,84
2505	NOMINA POR PAGAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2510	CESANTIAS CONSOLIDADAS	0	59,25	130,21	204,72	282,96	365,11	451,36	541,93	637,03	736,88	841,72
2515	INTERESES CESANTIAS	0	0,59	1,30	2,04	2,83	3,65	4,51	5,42	6,37	7,37	8,42
2520	PRIMA DE SERVICIOS	0	59,25	130,21	204,72	282,96	365,11	451,36	541,93	637,03	736,88	841,72
2525	VACACIONES CONSOLIDADAS	0	33,58	73,79	116,01	160,34	206,89	255,77	307,09	360,98	417,56	476,98
26	PASIVOS ESTIMADOS Y PROVISIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2610	PARA OBLIGACIONES LABORALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	TOTAL PASIVOS	3.864,46	3.642,76	3.644,20	4.590,52	5.606,33	6.696,87	7.867,76	9.125,08	10.475,37	11.925,66	13.483,53
PATRIMONIO												
31	CAPITAL SOCIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3115	APORTES SOCIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	REVALORIZACION DEL PATRIMONIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3405	AJUSTES POR INFLACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	RESULTADOS DEL EJERCICIO	-42,18	715,12	820,05	890,18	966,04	1.048,09	1.136,82	1.232,79	1.336,56	1.446,78	1.570,12
3605	UTILIDAD O EXCEDENTE DEL EJERCICIO	-42,18	715,12	820,05	890,18	966,04	1.048,09	1.136,82	1.232,79	1.336,56	1.446,78	1.570,12
37	RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	-228,44	-412,74	1.556,84	3.870,70	6.428,68	9.252,07	12.363,94	15.789,29	19.555,22	23.691,08	28.228,66
3705	UTILIDADES O EXCEDENTES ACUMULADOS	-228,44	-412,74	1.556,84	3.870,70	6.428,68	9.252,07	12.363,94	15.789,29	19.555,22	23.691,08	28.228,66
3	TOTAL PATRIMONIO	-270,62	302,38	2.376,89	4.760,88	7.394,72	10.300,15	13.500,76	17.022,08	20.891,78	25.139,86	29.798,80
A	Total Pasivo + Patrimonio	3.593,84	3.945,15	6.021,09	9.351,40	13.001,05	16.997,02	21.368,52	26.147,16	31.367,15	37.065,52	43.282,32
B	Cifra de control Activo=(Pasivo+Patrimonio)	0	-0	0	0	0	0	-0	0	-0	0	0

5.6 Conclusiones

- El flujo de caja libre de la empresa definió realizar una inversión inicial por un monto de \$4.458 millones, los cuales serán cubiertos en un 80% por un crédito financiero, y en un 20% por aportes de capital por parte de los inversionistas.
- La mejor opción de crédito es la de FINAGRO, ya que ofrece los intereses más bajos del mercado financiero y un periodo de gracia de 2 años; durante este tiempo se pagan únicamente intereses de la deuda, lo que permite que el capital de trabajo se utilice en gastos de operación y administrativos.
- No se ha incluido al final del último año de operación (año 10), la venta de alguno de los activos, lo que reflejaría un valor final mucho más alto que el actual.

5.7 Recomendaciones

Solicitar crédito para la inversión inicial a realizar en FINAGRO a través del BANCO AGRARIO DE COLOMBIA como intermediario financiero.

En el estudio de factibilidad, consecuencia del presente estudio, es importante dimensionar detalladamente el alcance presupuestal en el control sanitario, ya que de este depende el éxito o el fracaso de la cosecha de carne de pescado. De igual manera con el tratamiento de las aguas residuales del proceso.

IV. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

1. Generalidades

Se selecciona y ordena información específica para este ejercicio a, partir de la cual se elabora la estructuración y proyección del flujo de caja relacionado con los costos y beneficios asociados al proyecto, para el correspondiente estimativo de parámetros de evaluación financiera y aplicación de criterios relacionados con la viabilidad financiera del proyecto.

1.1 Componentes principales

Respecto al marco teórico:

- Definición de alcance, bases y antecedentes
- Definición de supuestos, criterios y parámetros

Flujo de caja:

- Revisión del flujo de caja del proyecto y sus proyecciones
- Uso para estimación de parámetros de evaluación y aplicación de los criterios correspondientes

Análisis de riesgo e incertidumbre:

- Análisis de sensibilidad
- Análisis de probabilidad

1.2 Metodología y criterios utilizados

Consiste en desarrollar secuencialmente los componentes señalados en el numeral 1.1, para determinar la viabilidad financiera del proyecto (en su nivel de prefactibilidad) con las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Para la evaluación se utilizan los siguientes parámetros de evaluación:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

1.3 Resultados más destacados

Los resultados más destacados son:

- Se encuentra y concluye, a nivel de prefactibilidad, que el proyecto es viable financieramente y que se recomienda proseguir con los estudios a nivel de factibilidad. Se obtuvo para la ejecución del proyecto financiado a través de FINAGRO un VPN de \$10.884.845.981 y una TIR del 163 %, mucho mayor a una TREMA, del 27%.
- Mediante el análisis de sensibilidad se examina lo relativo a incertidumbre y se estable una base para analizar el riesgo.

2. Marco de referencia

2.1 Definición de alcance, bases y antecedentes

Esta evaluación tiene como alcance examinar la viabilidad financiera del proyecto.

Los principales entregables son:

- Selección, organización y definición de datos para la evaluación, con énfasis en beneficios y costos asociados con el proyecto
- Análisis y estimativos de parámetros de evaluación
- Aplicación de criterios y resultados de la evaluación
- Análisis de incertidumbre y riesgos
- Resultados del análisis de sensibilidad
- Hallazgos, conclusiones y recomendaciones de la evaluación

En la etapa de recolección de datos para la realización de esta evaluación financiera, no se encontró suficiente información pertinente sobre el comportamiento histórico del sector acuícola en el país, razón por la cual se tiene un alto grado de incertidumbre. Sin embargo, en relación con el comportamiento financiero de las empresas del sector de la pesca y la acuicultura en Colombia, en

especial en lo referente al comportamiento de rentabilidad patrimonial (ROE), se consultó con expertos¹ que alimentan y procesan bases de datos en el ejercicio de servicios profesionales especializados.

2.2 Definición de supuestos, parámetros y criterios de evaluación

Los supuestos que se establecen para la evaluación financiera son los mismos definidos para el estudio de costos y beneficios, y a los resultados de dicho estudio:

- Horizonte de planeación: 10 años
- Año 1 del horizonte de planeación: 2.018
- Año 10 del horizonte de planeación: 2.027
- Demanda de carne de pescado a producir: 176 toneladas/año
- Incremento anual de la demanda: 2.8%
- Precio inicial de venta de la carne de pescado: \$31.000 el kilogramo
- Incremento anual del precio de venta de la carne de pescado: 5%
- IPC: 5% anual
- DTF: 7% anual
- Tasa anual de impuestos: 34%
- Tasa de rendimiento mínima aceptable TREMA: 27%
- Tasa máxima del crédito FINAGRO: DTF + 10 EA = 17%
- Inversión inicial a realizar: \$4.458 millones
- Financiación con crédito FINAGRO: \$3.566 millones
- Aporte capital inversionistas: \$892 millones

Los parámetros de evaluación acá considerados son:

El VPN: Incorpora el valor del dinero en el tiempo para hacer comparaciones correctas del flujo de efectivo en periodos a lo largo del tiempo; entendido como el valor presente de los beneficios asociados menos el valor presente de los costos asociados al proyecto. Se debe obtener un valor mayor a cero (0) o positivo, para considerar viable el proyecto.

La TIR: Tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo. Es la tasa de interés tal que el Valor Actual Neto de los Costos (flujos de caja negativos), es igual al Valor Presente Neto de los Beneficios (flujos de caja positivos), es decir, para un VPN igual a cero. Refleja el rendimiento que el negocio o proyecto le da al inversionista. Debe ser mayor a la TREMA, lo cual indica que la tasa de retorno del proyecto es igual o mayor a la tasa mínima con la que se satisface la expectativa del inversionista.

Para la selección de tasa apropiada para los descuentos, manejo del cambio del dinero a través del tiempo y de equivalencias financieras, se recurre como referencia a lo representado por la WACC (*weighted average cost of capital*), tasa usada como medida ponderada del costo de capital según proporción de recursos propios y recursos externos. Está compuesta por los costos del capital propio, los costos con entidades financieras y costos asociados con las fuentes de financiación del proyecto.

3. Análisis realizados

3.1 Estimación de parámetros y aplicación de los criterios correspondientes

Cálculo del WACC

El Costo de Capital es el promedio ponderado del costo de todas las fuentes de financiación del proyecto y lo configuran el costo de capital con entidades financieras, el costo de los recursos propios, el costo de los recursos de los proveedores y otros conceptos como el pasivo con el personal y pasivos diferidos con los clientes que participarán durante la operación del proyecto.

Teniendo en cuenta que el proyecto plantea la creación de una empresa nueva, en la cual no existen registros o indicadores de su desempeño, y que los parámetros de mercado adoptados reflejan el comportamiento del sector acuícola colombiano, se asume para el cálculo del costo de los recursos propios un coeficiente del riesgo sistemático Beta (β) igual a 1.

Aplicando las correspondientes formulas financieras, y maximizando la exigencia del análisis, para un escenario en el que aparte de contarse con el financiamiento de FINAGRO, se requiere aporte de capital por parte de los socios, se estima lo siguiente:

1. Costo de la deuda financiera **Kd** = 11.2%
2. Costo del capital propio **Ke** = 13.9%

El Costo de Capital se estima a partir de la siguiente formula:

$$\text{WACC} = \text{Costo de la deuda} * \text{Proporción de la deuda} + \text{Costo del capital} * \text{Proporción del capital}$$

Lo que equivale a decir que:

$$\text{WACC} = Kd * (\text{deuda} / (\text{deuda} + \text{capital})) + Ke * (\text{capital} / (\text{deuda} + \text{capital}))$$

De acuerdo con los montos determinados por el flujo de caja libre de la empresa, se calcula el WACC para el proyecto de la siguiente manera:

Tabla 83. WACC para la empresa

Concepto	Monto (millones de \$)	Tasa ponderada (%)	Interes (m\$)	Participación (%)	WACC (%)
Deuda	3.566	11,2%	400,1	80,0%	9,0%
Capital	892	13,9%	124,4	20,0%	2,8%
	4.458		524,5		11,8%

Fuente: Elaboración propia

Se adopta, entonces, un WACC del 12%.

Cálculo del VPN y la TIR

Para efectos de comparar el cálculo de la TIR contra el rendimiento mínimo esperado de la inversión, se adopta una TREMA del 27%, quince puntos por encima de la WACC.

En un escenario base con aporte de capital por parte de los socios y con la aplicación de los parámetros mencionados en el numeral 2.2., la herramienta

utilizada nos genera flujos de fondos de 10 años de operación con los siguientes resultados:

VPN sin financiación: \$2.928.724.850; TIR: 49%

VPN con financiación: \$10.884.845.981; TIR: 163%

Evaluación en pesos constantes

Luego de haber determinado los flujos de caja del proyecto en pesos corrientes, es conveniente establecer su equivalente en pesos constantes (no están afectados por la inflación), realizando deflactación de los flujos de caja proyectados. Así, una cantidad futura expresada en términos corrientes, para expresarla en términos del cambio del valor del dinero en el tiempo se divide por el factor $(1+i)^n$, es decir:

$$P = F / (1+i)^n$$

En donde “i” es el incremento anual adoptado en el flujo de caja corriente.

En el escenario más favorable para el inversionista, el de un proyecto financiado, en el que se asumió un incremento anual de precios del 5%, se tiene un flujo de caja en pesos corrientes con las siguientes condiciones:

VPN financiado en pesos corrientes: \$10.884.845.981; TREMA: 27% TIR: 163%

El ajuste de la TREMA para pesos constantes, se obtiene aplicando la fórmula:

$$[(1+TREMA)/(1+i)] - 1$$

Con la deflactación de cada valor futuro desde el año 1 hasta el año 10 y una TREMA para pesos constantes del 21%, se obtiene un flujo de caja en pesos constantes con las siguientes condiciones:

VPN financiado en pesos constantes: \$10.884.845.981; TREMA: 21%; TIR: 148%

En conclusión, se tiene que en la actualidad el valor presente neto es el mismo, como era de esperarse, y la tasa interna de retorno actual o real es del 148%.

3.2 Análisis de alternativa de financiamiento para obtener recursos para la inversión

Aunque es claro que la opción menos costosa de recursos y más favorable para el proyecto es el financiamiento a través del crédito FINAGRO (17% EA), con el objeto de tener a la mano una segunda opción, en caso que esta entidad no provea el 100% de los recursos para la inversión inicial, se buscó una solución complementaria para la construcción de la infraestructura de la planta. Se encontró la alternativa de no realizar esta inversión en forma directa sino de sustituirla por un leasing de arrendamiento, tanto para la infraestructura a construir como para el suministro de la maquinaria y equipos de proceso, distribuyendo así estos costos durante el periodo de operación de la planta a una tasa del 31.9% EA.

De acuerdo con lo anterior y su correspondiente flujo de caja de la empresa, la totalidad de la inversión inicial a realizar de \$4.458.509.542 será atendida de la siguiente forma:

- Crédito con FINAGRO: \$2.546.431.580
- Leasing para infraestructura con el Banco Popular: \$1.412.077.962.
- Leasing para maquinaria y equipos con el Banco Popular: \$500.000.000.

El leasing de arrendamiento a utilizar con el Banco Popular tendría las siguientes condiciones:

- Condiciones generales:
 - Tasa fija: 31.90% E.A. (2.33% mes vencido)
 - Plazo: 132 meses
 - Inicia: mes 6
 - Termina: mes 137
- Condiciones particulares:

Para el Leasing de infraestructura:

Valor del activo: \$1.412.077.962.

Canon mensual: \$34.605.480

Para el Leasing de maquinaria y equipos:

Valor del activo: \$500.000.000.

Canon mensual: \$12.253.389

Para la elaboración del correspondiente flujo de caja, se asumió la condición extrema y más desfavorable, de que los recursos necesarios para la infraestructura y equipos se recibirán en el mes de inicio de la etapa de construcción o mes 6; es decir que para el presente análisis no se considera que estos serán realmente entregados por el banco en la medida que sean solicitados de acuerdo con las necesidades establecidas en el cronograma de ejecución, lo cual generaría unos menores gastos de arrendamiento o leasing.

El flujo de caja libre de la empresa en un escenario donde se sustituye la inversión directa en infraestructura y equipos por gastos por cánones mensuales de arrendamiento nos establece los siguientes indicadores:

VPN sin leasing: \$2.928.724.850; TIR: 49%

VPN con leasing: \$2.923.859.092; TIR: 61%

Comparando el anterior resultado con el escenario de una inversión directa sin leasing por parte de la empresa, se encuentra que teniendo un VPN similar (del orden de los \$2.900 millones) la alternativa de arrendamiento leasing permite esperar un aumento de la TIR en un 12%, al pasar del 49% al 61%.

Otros beneficios para el proyecto generados por utilizar leasing son:

- El canon de arrendamiento es deducible en un 100% del impuesto de renta. Se registra como gasto deducible la totalidad del canon causado, sin que

deban registrar en su activo o pasivo suma alguna por concepto del bien objeto de arriendo.

- Financiación hasta el 100% del valor del activo.
- Facilita la renovación y modernización de activos fijos productivos.
- No incrementa el valor del patrimonio del cliente, ya que la propiedad del bien figura a nombre de la entidad financiera.
- Canon de arrendamiento acorde con el flujo de caja permitiendo la optimización del capital de trabajo.

3.3 Análisis de sensibilidad

Nivel de incertidumbre de la evaluación financiera

Por definición, la incertidumbre, es una situación en la cual no se conoce completamente la probabilidad de que ocurra un determinado evento. En un proyecto de inversión, no es posible conocer con certeza el retorno que el mismo producirá en un periodo dado.

Para el Banco de la Republica (2013) las razones del alto grado de incertidumbre en la toma de decisiones sobre la política monetaria está en que la información sobre la mayor parte de las variables económicas, solo está disponible con rezago; en que otras variables importantes son inobservables, por lo cual deben ser estimadas a través de modelos e indicadores indirectos; y en que en la mayoría de las causas es difícil predecir el origen, los efectos, la persistencia y la magnitud de los choques que enfrenta la economía.

Para establecer cuál es la situación actual de la economía colombiana, la revista Dinero (2016) informa que las empresas dedicadas a la manufactura no han desacelerado pues presentaron en el 2015 un crecimiento del 5.5% y en el primer trimestre del 2016 un crecimiento del 5.3%. Sin embargo, están todas por debajo del promedio histórico.

El periódico El Tiempo (2016) enumera como causas de la desaceleración económica, la baja en el precio de los hidrocarburos y su escasa recuperación; el bajo crecimiento del PIB y vaticina un 4% para el 2017; la menor venta en

comparación con lo que se compra afectando la balanza comercial; el aumento y alto nivel de la inflación y el aumento del desempleo.

Por lo anterior, se acoge el criterio que, debido al nivel de incertidumbre asociado a la falta de certeza de las condiciones económicas futuras, es necesario incluir en el estudio la sensibilidad de los criterios económicos a cambios en las estimaciones usadas y se debe realizar el análisis de sensibilidad del proyecto de acuerdo con sus parámetros más inciertos (por ser producto del uso de variables inciertas), por lo cual se define que estos son el VPN y la TIR.

Se estima que el VPN y la TIR varía *en grado significativamente desfavorable* en los siguientes escenarios:

- Decremento en el precio de venta del producto.
- Decremento en la cantidad de venta del producto.

Como indica el ingeniero Remolina (2008), es lógico que, para medir la participación de la variable específica, la sensibilidad se hará introduciendo los cambios en los valores de ésta, dejando sin modificar los valores básicos de las demás variables. De acuerdo con lo anterior y a los dos escenarios anteriormente descritos, con ayuda de la herramienta, se procedió a calcular para cada uno de ellos, el flujo de caja libre de la empresa y el correspondiente VPN y TIR; se obtuvieron los resultados descritos en las siguientes tablas:

Tabla 84. VPN y TIR del proyecto con decremento en el precio de venta de la carne de pescado

Resultados del VPN y TIR para diversos escenarios en análisis de sensibilidad - Precio de Venta								
TIR Deseada: 26,824% EA								
No. Escenario	Escenario con decremento del "precio de venta" de la carne de pescado	VARIABLE	MARGEN (%)	FACTOR	PRECIO INICIAL (\$)	CANTIDAD FINAL EN EL AÑO 10 (KG)	VPN (En Millones de \$)	TIR (%)
1	Base según estudio de costos y presupuesto con margen de comercialización del 30% sobre el precio en vitrina de \$44.286	PRECIO	-30	0,70	31.000,20	1.960.934	2.928,725	48,98
2	Con margen comercialización del 38%	PRECIO	-38	0,62	27.457,32	1.960.934	1.140,141	35,79
3	Con margen comercialización del 40%	PRECIO	-40	0,60	26.571,60	1.960.934	692,995	32,35
4	Con margen comercialización del 42%	PRECIO	-42	0,58	25.685,88	1.960.934	245,849	28,82
5	Con margen comercialización 43.10%	PRECIO	-43,1	0,569	25.198,73	1.960.934	-0,081	26,8235
6	Con margen comercialización del 50%	PRECIO	-50	0,50	22.143,00	1.960.934	-1.542,735	12,86

Fuente: Elaboración propia

La tabla 84 muestra la sensibilización respecto al precio de venta en escenarios en los que, entre otras, la cantidad total vendida acumulada al final del horizonte de planeación de 10 años permanece constante (1.960.934 KG), observándose lo siguiente:

- Si el comprador del producto establece o exige un margen de comercialización del 50% (un 20% adicional al 30% de margen proyectado) sobre su precio en vitrina, el proyecto no es viable porque se tendría una TIR del 13%, 14 puntos por debajo de una TREMA del 27%.
- Para un margen de comercialización del 40% (un 10% adicional al margen proyectado) sobre el precio en vitrina, el proyecto es viable al obtenerse una TIR del 32%, 5 puntos por encima de una TREMA del 27%.
- El punto de equilibrio del negocio corresponde a un margen de comercialización del 43% (un 13% adicional al margen proyectado) sobre el precio en vitrina (de \$44.286 el kilo), es decir a un precio de venta al comercializador de \$25.200 el kilo, con una TIR igual a una TREMA del 27% para un VPN igual a cero.

Tabla 85. VPN y TIR del proyecto con decremento en la cantidad de venta de la carne de pescado

Resultados del VPN y TIR para diversos escenarios en análisis de sensibilidad - Cantidad de Venta								
TIR Deseada: 26.824% EA								
No. Escenario	Escenario con decremento de la "cantidad vendida" de carne de pescado	VARIABLE	DELTA (%)	FACTOR	PRECIO INICIAL (\$)	CANTIDAD FINAL EN EL AÑO 10 (KG)	VPN (en Millones de \$)	TIR (%)
1	Base según estudio de costos y presupuesto con margen de comercialización del 30% sobre el precio en vitrina de \$44.286	PRECIO	-30	0,70	31.000,20	1.960.934	2.928,725	48.98
2	Con decremento del 10%	CANTIDAD	-10	0.90	31.000,20	1.764.841	1.972,900	42.06
3	Con decremento del 20%	CANTIDAD	-20	0.80	31.000,20	1.568.747	1.017,075	34.89
4	Con decremento del 30%	CANTIDAD	-30	0.70	31.000,20	1.372.654	61,250	27.33
5	Con decremento del 31.31%	CANTIDAD	-31,31	0.6869	31.000,20	1.346.966	-63,963	26.295
6	Con decremento del 35%	CANTIDAD	-35	0.65	31.000,20	1.274.607	-416,662	23.32

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 85, muestra la sensibilización respecto a la cantidad de venta en escenarios en donde, entre otras, se mantiene constante el precio inicial de venta (\$31.000.20); se observa lo siguiente:

- Para una reducción del 35% en la cantidad vendida, el proyecto no es viable porque se tendría una TIR del 23%, 4 puntos por debajo de una TREMA del 27%.
- Para una reducción del 30% en la cantidad vendida, el proyecto es viable porque se tendría una TIR del 27%, igual a una TREMA del 27%.
- El punto de equilibrio del negocio se obtiene con una reducción del 31% en la cantidad vendida, llegando al décimo año de producción a un total acumulado de 1.350.000 kilogramos, con una TIR igual a una TREMA del 27% para un VPN igual a cero.

Es normal en el desarrollo de los proyectos que ocurran cambios simultáneos en las dos variables principales analizadas, razón por la cual a continuación se sensibiliza dicha situación:

Tabla 86. VPN y TIR del proyecto con diversos escenarios en la producción de la carne de pescado

Resultados del VPN y TIR para escenarios simultáneos en análisis de sensibilidad - Precio de Venta y Cantidad de Venta								
TIR Deseada: 26.824% EA								
Escenario	Descripción del Escenario	VARIABLE	DELTA (%)	FACTOR	PRECIO INICIAL (COP\$)	CANTIDAD FINAL EN EL AÑO 10 (KG)	VPN (en Millones de \$)	TIR (%)
1	Base según estudio de costos y presupuesto con margen de comercialización del 30% sobre el precio en vitrina de \$44.286	PRECIO	-30	0,70	31.000,20	1.960.934	2.928,725	48.98
2	Con margen de comercialización del 35% en el precio de venta y reducción del 10% en la cantidad de venta	MULTIPLE 1	-35, -10	NA	21.700,14	1.764.841	966,822	34.49
3	Con margen de comercialización del 38% en el precio de venta y reducción del 10% en la cantidad de venta	MULTIPLE 2	-38, -10	NA	15.190,10	1.764.841	363,175	29.76
4	Con margen de comercialización del 39% en el precio de venta y reducción del 10% en la cantidad de venta	MULTIPLE 3	-39, -10	NA	15.190,10	1.764.841	161,959	28.15
5	Con margen de comercialización del 40% en el precio de venta y reducción del 10% en la cantidad de venta	MULTIPLE 4	-40, -10	NA	10.633,07	1.764.841	-39,257	26.50

Fuente: Elaboración propia

La tabla 86 muestra la sensibilización simultánea del precio de venta y de la cantidad de venta en escenarios en donde se mantienen constantes las otras variables presentes, se observa lo siguiente:

- El proyecto no es viable con un margen de comercialización superior al 39% en el precio de venta y simultáneamente un decremento superior al 10% en la cantidad de venta.
- Lo anterior traduce que el margen de comercialización solo tiene un 9% de maniobra, sobre el 30% proyectado; Igualmente ocurre con la cantidad de venta que solo puede reducirse simultáneamente en un 10%.
- Se concluye entonces que es prioritario establecer la restricción de no permitir márgenes de comercialización del precio de venta en vitrina por encima del 30%, para evitar de esta forma entrar en la zona límite de alto riesgo para el negocio.

3.4 Tratamiento del riesgo

Menciona RAUL COSS que

El análisis de riesgo o probabilístico fue desarrollado para tomar en cuenta la incertidumbre que generalmente se tiene con respecto a las variables que determinan los flujos de efectivo neto de un proyecto de inversión. Esta incertidumbre normalmente es expresada por medio de distribuciones de probabilidad (2002).

De acuerdo con lo anterior se procede a realizar el análisis de riesgo o probabilístico de la evolución del proyecto con el uso de la herramienta @risk (versión de prueba) a través de la aplicación Excel.

@risk establece para su aplicación la definición y/o caracterización de las siguientes variables:

- Variables ciertas: Son los parámetros del VPN y la TIR, cuyas celdas en Excel corresponden a valores totales como resultado del ejercicio

matemático, y son los resultados o salidas que interesa analizar, en términos probabilísticos.

- Variables inciertas: Son variables de entrada en el ejercicio matemático y son: la inversión inicial, el incremento anual en el precio unitario de venta y en la cantidad de venta, la TREMA adoptada y las tarifas de impuestos a aplicar, para las cuales se concluye que tienen un comportamiento probabilístico y se les define su correspondiente distribución de probabilidad.

En la definición de la distribución de probabilidad para cada variable incierta, se indican en el caso de distribuciones normales, el valor de la media y la desviación estándar definida de acuerdo con el registro histórico del comportamiento de la variable. En el caso de distribuciones triangulares se indican los valores mínimo, medio y máximo de la variable. En el análisis realizado se definieron como valores medios de las variables, los valores iniciales de la variable en el año 0.

De acuerdo con lo anterior el correspondiente reporte de las variables de entrada en @risk es:

Figura 35. Variables de entrada en @risk

Resultados de entradas de @RISK										
Ejecutado por: Eduardo Alvarez Rincón										
Fecha: jueves, 27 de Octubre de 2016 11:39:41 a. m.										
Nombre	Hoja de cálculo	Celda	Gráfico	Mín	Media	Máx	5%	95%	Errores	
Categoría: Incremento de la cantidad de Kg de carne de pescado										
Incremento de la cantidad de Kg de carne de pescado / Valor del Kg de carne	datos base	B37		1,7%	2,8%	4,0%	2,4%	3,2%	0	
Categoría: Incremento del precio de Kg de carne de pescado										
Incremento del precio de Kg de carne de pescado / Valor del Kg de carne	datos base	B36		3,5%	5,0%	6,5%	4,4%	5,6%	0	
Categoría: INVERSION INICIAL										
INVERSION INICIAL / ene-18	FLUJOS_FONDOS (en Millones de \$)	T162		\$3.301,568	\$3.562,064	\$3.798,923	\$3.384,581	\$3.726,879	0	
Categoría: TASAS IMPUESTOS DURANTE LA OPERACIÓN										
TASAS IMPUESTOS DURANTE LA OPERACIÓN / Valor	Var. Modelo	B33		19,96%	34,00%	50,33%	28,41%	39,59%	0	
Categoría: TIR Deseada										
TIR / Valor	Var. Modelo	B6		1,11%	2,00%	2,93%	1,67%	2,33%	0	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

La figura 37 muestra el reporte de salida para el parámetro TIR, y en este se indica la información de resumen y las estadísticas de la simulación realizada.

5. Conclusiones

Evaluando los resultados obtenidos del VPN y la TIR en escenarios sin y con financiación, se concluye que el escenario más favorable para el inversionista es aquel en el que el 80% de la inversión inicial se realiza con financiamiento a través de un crédito FINAGRO, obteniéndose una TIR del 163%, muy superior a una TREMA del 27%.

Evaluando los resultados del análisis de sensibilidad se puede concluir lo siguiente:

- Como lo refleja el comportamiento económico del sector manufacturero, este no ha desacelerado su crecimiento y por el contrario presenta para el caso acuícola⁸, una posibilidad de aumento en la demanda para el proveedor del mercado interno por causa del traslado de gran parte de la oferta local al mercado internacional.
- Continúan vigentes los beneficios entregados por el gobierno para el desarrollo y fortalecimiento del sector acuícola, sosteniendo el apoyo con créditos blandos y la asesoría técnica necesaria para mejoramiento continuo de los procesos.
- Están garantizados los beneficios que recibirá el inversionista por correr el riesgo de producir en el sector acuícola, en el que un aparente peligro, puede ser mitigado por una buena planeación y administración del negocio, ya que está confirmado el crecimiento continuo de la demanda de carne de Tilapia permitiendo inclusive un estancamiento en precio.
- Las variables más sensibles o críticas son el precio unitario inicial de venta y la cantidad vendida de carne de pescado, que con reducciones no simultaneas del 18% y el 31% respectivamente, se obtiene una TIR igual a la TREMA del 27%.
- El máximo margen de comercialización a ser aceptado por parte del productor al reducir el precio de venta es del 43%, y del 39% con una reducción simultánea en la cantidad de venta del 10%. Esto último indica que no se tiene espacio de maniobra suficiente en el momento de negociar el precio de venta con el distribuidor, apenas de un 9% adicional sobre el margen proyectado del 30%, restringido por una producción que no permite desfases mayores al 10% en la cantidad de venta.
- Se determina que las condiciones críticas apenas aceptables (puntos de equilibrio) para que el proyecto sea viable son:

- Precio inicial de venta del kilogramo de la carne de pescado a \$25.200, equivalente a un decrecimiento del 18% del precio de venta del producto en un escenario fijando el resto de las variables.
- Cantidad final de venta acumulada al término de los 10 años de 1.350.000 kilogramos de carne de pescado, equivalente a un decrecimiento del 31% en un escenario fijando el resto de las variables.
- El proyecto es viable al tenerse simultáneamente una reducción del 9% en el precio inicial de venta, y una reducción del 10% en la cantidad final acumulada de venta.

Evaluando los resultados del análisis de riesgos o probabilístico se puede concluir:

- El análisis probabilístico confirma el análisis de sensibilidad realizado, en cuanto a que las variables inciertas más relevantes son el precio y la cantidad de venta.
- Hay una probabilidad entre el 80% y el 95% de un VPN entre \$3.560 y \$4.230 millones respectivamente.
- Hay una probabilidad entre 80% y el 95% de que la TIR sea del 50.66% y el 52.24%
- La probabilidad de que la TIR esté por debajo del WACC es del 0%.
- La probabilidad de que la TIR esté por debajo de la TREMA es del 0%.

6. Recomendaciones

Como en la presente evaluación financiera del proyecto se ha determinado la viabilidad del mismo, con la expectativa de que genere para los inversionistas el rendimiento financiero esperado por ellos, se recomienda continuar con la realización de los correspondientes estudios de factibilidad.

En atención al alto grado de incertidumbre que se tiene del futuro de la economía colombiana y en especial del desempeño del sector acuícola, reflejado en la corta vida que tienen los proyectos de emprendimiento, se recomienda enfocar los esfuerzos de un probable estudio de factibilidad, en el análisis de las variables que inciden en la producción de carne de pescado, calculando sus puntos de equilibrio, y determinando cuáles de ellas son las que ocasionan pérdidas al no contar con un escenario apropiado

para la crianza y el procesamiento (variables críticas en su implementación y control), por lo altamente especializado que es la actividad acuícola y el delicado entorno en el manejo y comercialización del producto.

V. BIBLIOGRAFÍA

AUNAP & FAO. Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia. Febrero de 2014. Disponible en AUNAP: <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/Plan-Nacional-para-el-Desarrollo-de-la-Acuicultura-Sostenible-Colombia.pdf>

AUNAP. Documentos Tecnicos – AUNAP. Sin fecha. Disponible en <http://aunap.gov.co/documentos-tecnicos/>

BANCO DE LA REPÚBLICA. Toma de decisiones de política monetaria en un ambiente de incertidumbre. 2013. Disponible en <http://www.banrep.gov.co/es/politica-monetaria-ambiente-incertidumbre>

BEASCOCHEA, Miguel. et al. Manual de Fitodepuración. Filtros de Macrofitas en flotación. Madrid: EDITAN. 2005.

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Servicios en líneas. Cámara de Comercio de Bogotá. Sin fecha. Disponible en:

http://aplicax.ccb.org.co/ccbconsultas/consultas/RUE/consulta_empresa.aspx

CAR. Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá, Subcuenca del Río Bajo Bogotá Apulo – Girardot – 2120-01 – Planeación Ecológica Ltda. & Ecoforest Ltda. 2006.

COSS, Raul. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México: Editorial Limusa. 2002.

DANE. Proyecciones de población 2005-2020. 2010. Disponible en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf

DINERO. Encuesta ANIF – Pequeñas y medianas empresas desaceleraron su actividad productiva en el segundo semestre de 2015. 8 de agosto de 2016. Disponible en <http://www.dinero.com/edicion-impres/pymes/articulo/pymes-colombianas-y-su-situacion-economica-para-el-2016/226412>

EL TIEMPO. Causas de la desaceleración económica. 11 de abril de 2015.

EL TIEMPO. Apetito gringo por la tilapia genera baja oferta en Colombia. 20 de agosto de 2016.

ENCICLOPEDIA LIBRE. Elasticidad precio de la demanda. Sin fecha. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Elasticidad_precio_de_la_demanda

FAO. La Acuicultura. 2004. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/docrep/008/y5751s/y5751s08.htm>

FAO. Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción - Paraguay. 2014.

FAO. Capítulo 1 - Contaminación agrícola de los recursos hídricos: Introducción. Sin fecha. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/docrep/W2598S/w2598s03.htm>

FEDEACUA. Cifras estadísticas. Fedecua. 2014. Disponible en http://www.fedecua.org/index.php/sitio/sitio/cifras#.V6e_d5PhBo4

FEDEACUA. Plan de negocio sectorial de la piscicultura. Fedecua. 2015. Disponible en <http://www.fedecua.org/index.php/sitio/>

FUNDACIÓN ALFONSO MARTÍN ESCUDERO. Capítulo 6 - La Gestión de los Recursos Humanos en las Empresas Acuícolas. En La acuicultura. Biología, Regulación, Fomento, Nuevas Tendencias y Estrategia comercial. 2004.

GOOGLE EARTH. 2014. Obtenido de https://www.google.es/intl/es_es/earth/

JIMÉNEZ, Karol. Colombia en el top 10 de la acuicultura. Lanación.com. 25 de Septiembre de 2014. Disponible en <http://www.lanacion.com.co/index.php/economica/item/241632-colombia-en-el-top-10-de-la-acuicultura>

KOONTZ & WEIHRICH. Administración, una perspectiva global. Mexico: Editorial Mc Graw Hill – Decima Edición. 1997

LARA, B. J. Depuración de aguas residuales municipales con Humedales artificiales. Máster en Ingeniería y Gestión Ambiental Tiempo Completo 1997/1998. 1999. Universidad Politécnica de Cataluña. Instituto Catalán de Tecnología, Barcelona.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2012. Cadena Productiva Acuicultura. Obtenido de MADR.

PESCATTA. Tilapia Roja. Pescatta: pescados y mariscos. Sin fecha. Disponible en <http://pescatta.co/producto/tilapia-roja/>

PORTAFOLIO. Causas de la desaceleración económica. 17 de octubre de 2015.

REDEJÓN. Consumo aparente per cápita anual 2006 – 2014. 2015.

REMOLINA, Daniel. Evaluación financiera para decisiones gerenciales. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 2008.

SOLO STOCKS. Alevinos de Tilapia. Sin fecha. Disponible en <http://www.solostocks.com.mx/>

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Sin fecha. Obtenido de United States Environmental Protection Agency: www.epa.gov

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA. Guía para la selección de tecnologías de depuración de aguas residuales por métodos naturales: En poblaciones menores a 5000 habitantes de la provincia de Loja. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. 2010.

VILLAMIZAR, Nelly Johanna. Elaboración de la Guía Ambiental para el Subsector Acuicultor en Colombia. Especialización en Gerencia del Ambiente, Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga. 2012.

ANEXO 1. Estudios administrativos

1. Ejemplo del formulario típico de funciones principales según el cargo y el perfil de quien lo debe ocupar

Tabla 87. Identificación del cargo

DEPENDENCIA: Junta Directiva	NOMBRE DEL CARGO: Gerente General
<p>CARGOS SUBORDINADOS:</p> <p>✓ Cargos directos Secretaría de Gerencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jefe Administrativo • Jefe Comercial • Director de Explotación • Director de Procesamiento <p>✓ Cargos indirectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar Contable • Auxiliar Administrativo • Auxiliar SISO • Almacenista • Asesor de Ventas 	<p>SUPERIOR INMEDIATO: Cargo: Junta Directiva</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88. Perfil del cargo

FORMACIÓN REQUERIDA		EXPERIENCIA REQUERIDA	
Bachiller		No necesita	
Bachiller Técnico		Menos de seis meses	
Bachiller Comercial		De seis meses a un año	
Técnico		De un año a dos años	
Tecnólogo		Más de dos años	
Profesional	X	Otra	X
Especifique cuál: Zootecnista, Administrador agropecuario, Administración de empresas, Economía, Finanzas		Especifique cuál: "Más de diez años" Experiencia mínima de cinco años en Gerencia General o Administración de empresas, responsable de la representación legal, judicial y extrajudicial de la compañía. Direcciona los planes, programas y proyectos para desarrollar los objetivos estratégicos de la compañía con conocimiento en construcción. Experiencia en estrategias para el crecimiento de la compañía a corto, mediano y largo plazo.	
Postgrado	X	Otras necesidades en cuanto a formación:	

<p>Especifique Cual: Especialización o Maestría en gerencia general de empresas o administración MBI</p>	<p>Habilidades de liderazgo, orientado a cumplir los objetivos de la organización, visión de negocios, planeación estratégica, y comunicación efectiva a sus colaboradores. Conocimiento de leyes y reglamentos de construcción, obra pública y de adquisiciones.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 89. Objetivo básico del cargo

OBJETIVO BÁSICO DEL CARGO (Misión del cargo: qué y para qué):
<p>El objetivo básico del Gerente General es la dirección de la compañía en sus planes, programas y proyectos; así como la representación de la misma a nivel judicial, legal y comercial. Es el instructor para el crecimiento de la compañía a lo largo del tiempo.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90. Áreas de responsabilidad

QUÉ HACE	PARA QUÉ LO HACE	CÓMO LO HACE	PERIODICIDAD
Funciones Administrativas	Propósito Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutor y responsable principal de las disposiciones de la Junta Directiva a nivel estratégico de la compañía. • Representar a la Junta Directiva ante entes judiciales, legales y políticos. • Realización de actividades administrativas en alineación con las otras direcciones técnicas, financieras, comerciales y de planeación. • Velar por el cumplimiento de todas las políticas de la compañía que han sido previamente definidas por la Junta Directiva. • Participar activamente en todas aquellas reuniones o negociaciones en representación de la compañía con entes públicos y privados. 	Diario / Semanal
Funciones Financieras	Propósito Financiero y Contable	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar, controlar y participar en la evaluación de estados financieros de la compañía y balance general. • Controlar los recursos financieros y velar por el cumplimiento de todas las regulaciones de ley a nivel tributario, impuestos y otros. • Velar por el cuidado y control del presupuesto de la compañía para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. • Enfocar la estrategia financiera más 	Diario / Mensual

		<p>conveniente para la compañía con el fin de aumentar las utilidades de los inversionistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar las compras, adquisiciones, contrataciones y negociaciones. 	
Funciones Estratégicas	Propósitos misionales y visionales	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir y evaluar planes, programas y proyectos que estén orientados a la realización de los objetivos estratégicos de la empresa. • Ejecutar planes, programas y proyectos exigiendo al máximo el éxito de los mismos. • Tomar acciones correctivas sobre posibles desviaciones de la compañía hacia el cumplimiento de su estrategia. • Llevar a la compañía a un crecimiento a de corto, mediano y largo alcance. 	Semana / Mensual
Funciones Comerciales	Propósitos comerciales y de ventas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y aprobar estrategias de mercadeo para ganar el reconocimiento de las empresas en el mercado e incrementar la rentabilidad. • Definir las políticas de ventas, distribución, promoción y publicidad. • Buscar y cerrar negociaciones con aliados estratégicos y fortalecer las relaciones comerciales con proveedores y clientes. 	Semanal / Mensual

Fuente: Elaboración propia

Tabla 91. Resultados clave de medición

RESULTADO	ACTIVIDADES CLAVES	INDICADORES DE MEDICIÓN
Desarrollo de planes, programas y proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y aprobación de alcance. • Logros alcanzados. • Lecciones aprendidas. 	Indicador de alcance
Número de negocios cerrados por su alta factibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y aprobación de estrategia organizacional. • Buscar aliados estratégicos. • Generar confianza con los aliados. • Aprobar planes, programas y proyectos alineados con la estrategia. 	Indicador de estratégicos
Gestión del Presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y aprobación del presupuesto. • Revisión de alternativas por posibles desviaciones. • Control del presupuesto. 	Indicador presupuestal

Gestión de adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> Definición de compras y adquisiciones alineadas con la estrategia organizacional. Buscar posibles ubicaciones de negocio. Realizar estudios de factibilidad para nuevas oportunidades de negocio. Cerrar adquisiciones. 	Indicador de adquisiciones
Gestión comercial	<ul style="list-style-type: none"> Definir y aprobar la estrategia comercial. Ejecutar la estrategia. Medir las ventas. 	Indicador de ventas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 92. Toma de decisiones a cargo

CONSULTADAS	SIN CONSULTAR
Aprobación de la estrategia organizacional de la compañía a nivel misional, comercial, financiera y administrativa.	Dirección, control y supervisión de todas las áreas de la compañía.
Delegación de un primer suplente en representación legal de la compañía.	Trabajos y responsabilidades gerenciales generales tales como planeación, ejecución y control de los planes, programas y proyectos.
	Velar por el cumplimiento de todas las políticas y normativas de la empresa.
	Ejecución del presupuesto para la compañía.
	Ejecución de la estrategia comercial.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 93. Responsabilidad por informes

INFORMES A CARGO	DESCRIPCIÓN	PERIODICIDAD	DIRIGIDO A
Informe de Gestión estratégica	Relación del trabajo realizado durante un periodo dado, metas por cumplir y trabajo que no se cumplió. Justificación de hechos y nuevas acciones correctivas para cumplir con los objetivos propuestos en los planes, programas y proyectos.	Mensual	Junta Directiva
Informe Presupuestal	Relación y justificación de los gastos causados por la dirección de planeación durante el desarrollo de sus labores.	Semestral	Junta Directiva
Informe Financiero	Relación y justificación de los balances y estados financieros de la compañía.	Anual	Junta Directiva
Informe Comercial	Relación de las ventas alcanzadas por la compañía.	Mensual	Junta Directiva

Informe Administrativo	Relación de los actos y situación de carácter administrativo de la compañía.	Anual	Junta Directiva
------------------------	--	-------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 94. Competencias requeridas en el cargo

COMPETENCIA	NIVEL		
	ALTO	MEDIO	BAJO
Compromiso con la misión, visión y valores institucionales.	X		
Orientación hacia el servicio.	X		
Colaboración.	X		
Iniciativa y actitud de aprendizaje.	X		
Orientación al logro.	X		
Adaptabilidad.	X		
Capacidad técnica / profesional.	X		
Desarrollo de la organización y del personal.	X		
Análisis.	X		
Decisión.	X		
Atención a los detalles.	X		
Delegación.	X		
Seguridad.	X		
Comunicación.	X		
Juicio crítico.	X		
Trabajo en equipo.	X		
Negociación.	X		
Escuchar.	X		
Tenacidad.	X		
Organización y planeación.	X		
Perseverancia.	X		
Capacidad para establecer prioridades.	X		
Motivación para los demás.	X		
Administración de conflictos.	X		
Paciencia.	X		
Dominio de situaciones complejas.	X		
Liderazgo.	X		
Planificación.	X		
Capacidad de mando.	X		
Autocuidado.	X		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 95. Descripción de riesgos en el cargo

DESCRIPCION DE RIESGOS EN EL CARGO				
TIPO DE RIESGO AL QUE SE EXPONE EN EL CARGO	FUENTES	NIVEL		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Clase I, de Riesgo Mínimo	Fatiga mental por recepción de información, fatiga mental por tratamiento de información, insatisfacción por las relaciones del trabajo, insatisfacción por falta de comunicación en el trabajo, insatisfacción por baja autonomía en el trabajo, insatisfacción por monotonía del trabajo.		X	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 96. Contactos

CON QUIÉN (cargo)	FINALIDAD	PERIODICIDAD			
		Permanente	Semanal	Mensual	Ocasional
INTERNOS					
Junta Directiva	Dirección del trabajo, solicitudes del cambio, reporte sobre actividades del trabajo, reporte del presupuesto.	X			
Directores (Administrativo y financiero, Técnico, Planeación y Comercial)	Trabajo en equipo, apoyo eventuales delegaciones, comunicación constante.	X			
EXTERNOS					
Aliados estratégicos	Alianzas estratégicas, cerrar negocios.	X			
Gobiernos locales, regionales y nacionales	Acuerdos y alineación de la estrategia de la compañía con las leyes de su entorno.			X	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 97. Responsabilidad

TIPO		DESCRIPCIÓN
Equipos	X	Computador, teléfono celular, fax, grapadora, cosedora, impresora, calculadoras, entre otros. Vehículo empresarial
Máquinas		
Valores	X	Valores institucionales de la compañía, valor de las políticas de la compañía, presupuesto.
Información confidencial	X	Manejo de información privada sobre la empresa a nivel estrategia organizacional, horizonte de la compañía a corto, mediano y largo plazo.
Otros	X	Escritorio, papelería, sillas, archivador, caneca, estantería de puesto.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: Estudios técnicos

Planos de detalle de la construcción de la infraestructura.

1. Plano de detalle de la construcción del pozo profundo y la estación de bombeo.
2. Plano de detalle del tren de tratamiento de agua residual, de la laguna anaeróbica, del humedal de flujo sub-superficial y de los estanques para peces.
3. Plano de la infraestructura de equipos y vehículos, de la bodega de insumos, de la oficina y laboratorios y del centro de procesamiento.