

INFORME FINAL
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA
DEDICADA A LA CONSTRUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACUARIOS
ACUAPÓNICOS Y PECES ORNAMENTALES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

LIZETH CAROLINA VARGAS RINCÓN
GUILLERMO ANDRÉS BASTIDAS
JUAN DAVID VELÁSQUEZ

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE
PROYECTOS
UNIDAD DE PROYECTOS
BOGOTÁ DC
2015

**INFORME FINAL
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA
DEDICADA A LA CONSTRUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACUARIOS
ACUAPÓNICOS Y PECES ORNAMENTALES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**LIZETH CAROLINA VARGAS RINCÓN
GUILLERMO ANDRÉS BASTIDAS
JUAN DAVID VELÁSQUEZ**

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de Especialista en Desarrollo y
Gerencia Integral de Proyectos**

**Director
DANIEL SALAZAR FERRO
Ingeniero Civil. PMP**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE
PROYECTOS
UNIDAD DE PROYECTOS
BOGOTÁ DC
2015**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de Grado “Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa dedicada a la construcción y comercialización de acuarios acuapónicos y peces ornamentales en la ciudad de Bogotá”, presentado para optar al Título de Especialista en Desarrollo y Gerencia integral de Proyectos, cumple con todos los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

Director del Trabajo de Grado
Ing. Daniel Salazar Ferro, PMP.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, amor y comprensión a lo largo del desarrollo de mis estudios y mi trabajo de grado.

A mis compañeros de trabajo por su responsabilidad y compromiso a lo largo de la especialización, por hacer de esta un espacio ameno y divertido y por compartir sus conocimientos técnicos conmigo, debido a que sin ellos no habría tenido la oportunidad de conocer a mayor profundidad sobre la acuaponía.

A la empresa Grupo Saberes SAS que me brindó el tiempo necesario para poder cumplir con mis obligaciones estudiantiles y por permitirme aplicar todos los conocimientos adquiridos en los diferentes proyectos de la compañía.

A nuestro director de trabajo Daniel Salazar por guiarnos con su conocimiento y por brindarnos su apoyo a lo largo del desarrollo del presente trabajo.

Por último a la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, a la unidad de proyectos y a todos los docentes quienes por medio de sus conocimientos nos apoyaron en el desarrollo de este proyecto.

Carolina Vargas Rincón

Le agradezco a toda mi familia por el apoyo incondicional que me ofrecieron día tras día para poder desarrollar la especialización a plenitud.

Le agradezco a mi pareja y a mi hijo por la buena energía que siempre me brindaron, el amor, cariño y paciencia que siempre tuvieron conmigo.

Le agradezco a Dios por la oportunidad tan bonita que me dio para hacer esta especialización en una de las mejores Universidades de Colombia

Juan David Velásquez

Al finalizar esta etapa de constante esfuerzo y dedicación, me doy cuenta que el valor atesorado más grande además del discernimiento teórico, es haber conocido a las personas que conocí en el camino, en las circunstancias que tuvimos que atravesar para dar este gran paso en nuestras vidas.

Tengo que agradecer a Dios por darme esta gran oportunidad, a mi papá, a mi mamá y mi hermano, por el incondicional soporte que fueron durante esta etapa de formación, a mis compañeros de trabajo de grado por su persistencia y constantes ánimos frente al sin número de dificultades que se presentaron en el camino.

A nuestro director el Ingeniero Daniel Salazar Ferro quien nos dio todo su tiempo y dedicación posible en medio de sus múltiples obligaciones y no solo transmitió de manera desinteresada sus conocimientos, sino también sus ideas de emprendimiento, como también a Sonia Hernández Pinzón quien desde la secretaria de la unidad de proyectos, fue nuestra mano derecha en las circunstancias más difíciles y a todos los que nos dieron la mano en la consecución de este logro, gracias.

Guillermo Andrés Bastidas

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	19
INTRODUCCIÓN	25
1. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO	27
1.1. Identificación del Proyecto	27
1.2. Propósito del Proyecto	27
1.3. Project Charter	27
1.4. Análisis de las partes interesadas y estrategias para su manejo	28
1.4.1. Registro de los <i>stakeholders</i>	29
1.4.2. Clasificación y estrategias de manejo de los <i>stakeholders</i>	31
1.4.3. Matriz de comunicaciones	33
1.5. Requerimientos de los <i>stakeholders</i>	35
1.6. Entregables del proyecto	35
1.6.1. Producto	35
1.6.2. Subproducto	35
1.7. Procesos de producción del producto del Trabajo de Grado	36
1.8. Interacción del proyecto con su entorno	37
1.8.1. Análisis del entorno y sector	37
1.8.2. Análisis de los sectores industriales de Michael Porter	45
1.8.3. Análisis DOFA	51
2. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATEGICA DEL PROYECTO – IAEP	
53	
2.1. Revisión y análisis de las estrategias globales, nacionales, regionales, locales y sectoriales que puedan afectar el proyecto.	53
2.2. Planteamiento del proyecto	54
2.2.1. Nombre del proyecto	54
2.2.2. Propósito del proyecto y objetivo estratégico de la organización al cual contribuye	54
2.2.3. Antecedentes	54
2.2.4. Justificación o razón de ser del Proyecto	55
2.2.5. Producto y entregables principales del proyecto	56
2.2.6. Otros aspectos especiales	56
2.3. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO	57
2.4. PROJECT CHARTER	58
3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	59
3.1. ESTUDIO DE MERCADO	59
3.1.1. Hallazgos	59

3.1.2.	Conclusiones.....	74
3.1.3.	Recomendaciones.....	80
3.1.4.	Costos y beneficios	81
3.2.	ESTUDIOS TÉCNICOS	83
3.2.1.	Hallazgos	83
3.2.2.	Alternativas analizadas	93
3.2.3.	Conclusiones.....	95
3.2.4.	Recomendaciones.....	97
3.2.5.	Costos y beneficios	97
3.3.	ESTUDIOS AMBIENTALES	99
3.3.1.	Hallazgos	99
3.3.2.	Conclusiones.....	102
3.3.3.	Recomendaciones.....	106
3.4.	ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS.....	109
3.4.1.	Hallazgos	109
3.4.2.	Conclusiones.....	115
3.4.3.	Recomendaciones.....	118
3.4.4.	Costos y beneficios.	124
3.5.	ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	125
3.5.1.	Hallazgos	125
3.5.2.	Conclusiones.....	134
3.5.3.	Recomendaciones.....	141
4.	EVALUACIÓN FINANCIERA	143
4.1.	HALLAZGOS	143
4.1.1.	Supuestos de evaluación	143
4.1.2.	Parámetros de evaluación.....	143
4.1.3.	Criterios de evaluación.....	144
4.1.4.	Flujo de caja del proyecto	144
4.1.5.	Variables críticas	145
4.1.6.	Análisis de riesgo e incertidumbre	145
4.2.	CONCLUSIONES	147
4.2.1.	Indicadores de rentabilidad.	147
4.3.	RECOMENDACIONES.....	150
5.	GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO.....	152
5.1	INICIO.....	152
5.1.1	Project charter.....	152
5.1.2	Registro de <i>stakeholders</i>	152

5.2 PLANEACIÓN	159
5.2.1 Plan de gestión de <i>stakeholders</i>	159
5.2.2 Documento de requerimientos y matriz de trazabilidad	160
5.2.3 Declaración de alcance.....	162
5.2.4 WBS.....	164
5.2.5 Línea base de tiempo (cronograma).....	165
5.2.7 Presupuesto.....	165
5.2.8 Plan de calidad	166
5.2.9 Organigrama.....	171
5.2.10 Matriz de asignación de responsabilidades	171
5.1.11 Matriz de comunicaciones	173
5.2.12 Registro de riesgos	174
 5.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL	 174
 5.4 CIERRE.....	 175
 BIBLIOGRAFÍA.....	 176
 ANEXOS.....	 179

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Histórico de exportaciones Colombianas de peces ornamentales en Millones de Dólares U\$.....	40
Gráfica 2. Principales atributos de los productos de acuaponía	41
Gráfica 3. Inconvenientes encontrados en el consumo de productos orgánicos ...	42
Gráfica 4. Países de tradición agrícola destinando hectáreas para producción orgánica.....	42
Gráfica 5. Histórico de exportaciones colombianas de peces ornamentales entre 2010 y 2012 en dólares.	69
Gráfica 6. Países ideales para desarrollo de la acuaponía.....	76
Gráfica 7. Proyecciones de la exportación a 2020 con base al Anexo A. Memoria de cálculo de la tendencia.	77
Gráfica 8. Grado de afectación por factor	105
Gráfica 9. Grado de afección por actividad.....	106
Gráfica 10. Flujo de caja del proyecto.....	145
Gráfica 11. Simulación probabilidad $VPN > 0$	146
Gráfica 12. Simulación probabilidad $TIR < WACC$	146
Gráfica 13. Desviación en Alcance	168
Gráfica 14. Desviación en costos.....	169
Gráfica 15. Desviación en cronograma.....	170

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Oferta de peces ornamentales.....	21
Figura 2. Diseño de las estructuras	22
Figura 3. Organigrama Ecocultivos SAS.....	23
Figura 4. Análisis PESTA.....	37
Figura 5. Sectores industriales de Michael Porter.....	46
Figura 6. Mapa de proyectos acuapónicos reportados en el mundo.....	61
Figura 7. Ciclo de recompra de peces (ciclo de la operación del producto del producto del proyecto)	65
Figura 8. Diseño de las estructuras	80
Figura 9. Flujograma del desarrollo de las peceras	84
Figura 10. Logo empresa Ecocultivos SAS.....	118
Figura 11. Organigrama de empresa Ecocultivos SAS.....	120
Figura 12. Mapa de procesos	121
Figura 13. Indicadores de rentabilidad del proyecto	147
Figura 14. Indicadores de rentabilidad de la empresa	147
Figura 15. Otros aspectos relevantes del proyecto.....	163
Figura 16. Línea base de costo inicial.....	165
Figura 17. Línea base de costo final	166
Figura 18. Organigrama.....	171
Figura 19. Solicitudes de cambio	174
Figura 20. Lecciones aprendidas.....	175

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructuras de agricultura urbana para casa	71
Ilustración 2. Tipos de peceras encontradas en el mercado	71
Ilustración 3. Estanque urbano con peces de consumo.....	72
Ilustración 4. Sistemas de agricultura urbana artesanales en Bogotá.	73
Ilustración 5. <i>Crepes and Waffles Arte.Sano</i>	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alineación estratégica.....	19
Tabla 2. Principales países importadores de peces ornamentales.....	21
Tabla 3. Análisis de <i>stakeholders</i> del proyecto.....	29
Tabla 4. Análisis de Poder + Interés de los <i>stakeholders</i> del proyecto.....	31
Tabla 5. Clasificación y estrategias para el manejo de los <i>stakeholders</i> del proyecto.....	31
Tabla 6. Matriz de comunicaciones del proyecto.....	33
Tabla 7. Requerimientos del proyecto de pre-factibilidad.....	35
Tabla 8. Procesos de producción del Producto del Trabajo de Grado.....	36
Tabla 9. Peces declarados exóticos invasores por Ministerio de Medio ambiente en 2008.....	39
Tabla 10. Amenazas de nuevos entrantes.....	48
Tabla 11. Amenazas productos sustitutos.....	49
Tabla 12. Poder de negociación de los proveedores.....	49
Tabla 13. Poder de negociación de los compradores.....	50
Tabla 14. Rivalidad entre competidores.....	50
Tabla 15. Análisis DOFA.....	52
Tabla 16. Alineación estratégica.....	57
Tabla 17. Empresas colombianas de acuaponía.....	60
Tabla 18. Empresas extranjeras de acuaponía.....	61
Tabla 19. Proveedores de los insumos y materia prima.....	63
Tabla 20. Posibles clientes identificados.....	64
Tabla 21. Principales países exportadores.....	66
Tabla 22. Principales empresas colombianas exportadoras.....	67
Tabla 23. Principales países importadores de peces ornamentales.....	68
Tabla 24. Principales países de destino de las exportaciones de peces ornamentales para el 2012.....	70
Tabla 25. Comparación de ventajas y desventajas de los posibles sustitutos de la acuaponía.....	75
Tabla 26. Relación maquinaria y mano de obra por actividad a desarrollar.....	85
Tabla 27. Maquinaria necesaria para el montaje de las estructuras acuapónicas y su posterior movilización.....	90
Tabla 28. Puestos de trabajo necesarios para el desarrollo del proyecto.....	90
Tabla 29. Insumos para la operación técnica.....	91
Tabla 30. Materia prima para el desarrollo de los acuarios acuapónicos.....	91
Tabla 31. Especies de peces ornamentales a trabajar.....	92
Tabla 32. Mobiliario necesario para la empresa.....	92
Tabla 33. Número de ferreterías de gran superficie en las regiones de Colombia.....	93
Tabla 34. Empresas Colombianas exportadoras de peces ornamentales en 2012.....	94
Tabla 35. Análisis de alternativas de la ciudad idónea para la ubicación de la bodega.....	95

Tabla 36. Actividades requeridas en la etapa de ejecución	99
Tabla 37. Actividades requeridas en la etapa de operación	100
Tabla 38. Cuantificación de impactos	103
Tabla 39. Factores mayormente impactados	103
Tabla 40. Actividades requeridas para operación de empresa	113
Tabla 41. Salarios Mínimos Legales Vigentes en Colombia 2015	114
Tabla 42. Auxilio de transporte legal vigente en Colombia 2015	115
Tabla 43. Horas extras legales vigentes en Colombia 2015	115
Tabla 44. Rangos salariales por niveles de cargo	115
Tabla 45. Funciones por área de responsabilidad	116
Tabla 46. Pagos para constitución de la empresa	117
Tabla 47. Gastos operacionales administrativos	117
Tabla 48. Distribución de actividades	120
Tabla 49. Muebles y enseres requeridos para operación de empresa	122
Tabla 50. Asignación salarial	123
Tabla 51. Variables macroeconómicas	125
Tabla 52. Variables microeconómicas	126
Tabla 53. Proyección de ventas estructuras acuapónicas	126
Tabla 54. Clasificación de los costos, gastos y beneficios del proyecto	129
Tabla 55. Gastos publicidad	131
Tabla 56. Costos de materia prima	131
Tabla 57. Gastos de operación técnica.....	132
Tabla 58. Gastos de dotación	132
Tabla 59. Nómina del proyecto	133
Tabla 60. Pagos para constitución de la empresa	133
Tabla 61. Muebles y enseres requeridos para operación de empresa	134
Tabla 62. Gastos de servicios públicos y telefonía móvil.....	134
Tabla 63. Inversiones de la operación del proyecto	135
Tabla 64. Ingresos del producto del proyecto	135
Tabla 65. Costos directos de producción.....	136
Tabla 66. Gastos del producto del proyecto	136
Tabla 67. Flujo de Caja de la operación del producto del proyecto	137
Tabla 68. Análisis de alternativas de financiación peso Colombiano COP	138
Tabla 69. Balance General del proyecto.....	139
Tabla 70. Estado de resultados del proyecto	139
Tabla 71. Flujo de caja del proyecto	139
Tabla 72. Balance general de la empresa Ecocultivos SAS	140
Tabla 73. Estado de resultados de la empresa Ecocultivos SAS.....	140
Tabla 74. Financiamiento de la operación del producto del proyecto	141
Tabla 75. Cantidades de producción	141
Tabla 76. Precio y venta de peces ornamentales	142
Tabla 77. Parámetros de evaluación	143
Tabla 78. Criterios de evaluación.....	144
Tabla 79. Resumen Flujo de caja del proyecto	144
Tabla 80. Indicadores financieros	148

Tabla 81. Análisis de sensibilidad – Incremento en precio de venta estructura acuapónica	149
Tabla 82. Análisis de sensibilidad – variación de venta de peces ornamentales.	150
Tabla 83. <i>Calificación poder – interés y actitud de los stakeholders</i>	154
<i>Tabla 84. Estrategia genérica stakeholders</i>	155
Tabla 85. Identificación, clasificación, expectativas y localización de los stakeholders.....	156
<i>Tabla 86. Resultados de matriz de participación actual y deseada</i>	159
Tabla 87. <i>Requerimientos del Trabajo de Grado</i>	161
Tabla 88. <i>Requerimientos de Gerencia del Trabajo de Grado</i>	161
Tabla 89. <i>Resultados de los requerimientos funcionales</i>	162
Tabla 90. <i>Requerimientos no funcionales</i>	162
Tabla 91. Métrica de alcance	167
Tabla 92. Métrica de costo.....	168
Tabla 93. Métrica de tiempo.....	170
Tabla 94. Matriz de responsabilidades del Trabajo de Grado.....	172
Tabla 95. Resultado matriz de comunicaciones.....	173
Tabla 96. Riesgos asociados al Trabajo de Grado	174

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA TENDENCIA	179
ANEXO B. FUNDAMENTO NORMATIVO COLOMBIANO EN TEMAS AMBIENTALES.....	182
ANEXO C. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	189
ANEXO D. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	199
ANEXO E. INVERSIONES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO.....	206
ANEXO F. INGRESOS OPERACIONALES.....	208
ANEXO G. COSTOS DE OPERACIÓN	210
ANEXO H. GASTOS DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	212
ANEXO I. INVERSIÓN, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	214
ANEXO J. ESTADO DE RESULTADOS.....	216
ANEXO K. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	218
ANEXO L. BALANCE GENERAL DEL PROYECTO.....	220
ANEXO M. CÁLCULO DE LA WACC	222
ANEXO N. BALANCE GENERAL DE LA EMPRESA ECOCULTIVOS SAS	225
ANEXO O. ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA ECOCULTIVOS SAS	227
ANEXO P. LAYOUT RECOMENDADO DE LA BODEGA	229
ANEXO Q. PROJECT CHARTER.....	231
ANEXO R. DECLARACIÓN DE ALCANCE	233
ANEXO S. CRONOGRAMA INICIAL	235
ANEXO T. CRONOGRAMA FINAL.....	237
ANEXO U. ESTIMACIÓN DE COSTOS	239

GLOSARIO

Acuaponía: sistema sustentable de producción de plantas y peces que combina la cría de animales acuáticos con los cultivo de plantas en agua en un medioambiente simbiótico.

Acuariofilia: afición a la cría de peces y otros organismos acuáticos en acuario, bajo condiciones controladas.

Acuicultura: Cultivo de cualquier especie animal o vegetal que tenga su vida en el agua como medio.

Agricultura: la labranza o cultivo de la tierra e incluye todos los trabajos relacionados al tratamiento del suelo y a la plantación de vegetales. Las actividades agrícolas suelen estar destinadas a la producción de alimentos y a la obtención de verduras, frutas, hortalizas y cereales.

Aunap: La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca ejerce la autoridad pesquera y acuícola de Colombia, haciendo 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 pesqueros.

Ebitda: El Indicador Financiero Ebitda es utilizado para conocer la utilidad antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones; con este indicador se puede obtener de manera clara el rendimiento operativo de las empresas.

Especie endémica: animal o planta que su desarrollo ha sido en un lugar determinado y solo existe en ese lugar.

Especie exótica: Son aquellas especies foráneas que han sido introducidas fuera de su distribución natural, es decir, corresponden a las especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones principalmente antrópicas han sido transportadas a otro sitio voluntaria o involuntariamente.

Especie invasora: Son animales, plantas u otros organismos, generalmente transportados e introducidos por el ser humano en lugares fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde produce cambios importantes en la composición, la estructura o los procesos de los ecosistemas naturales o seminaturales, poniendo en peligro la diversidad biológica nativa.

Hidroponía: método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola.

INCODER: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural se encarga de ejecutar y coordinar las políticas de desarrollo rural integral establecidas por el Gobierno Nacional. Su propósito es facilitar el acceso de las comunidades rurales a los factores productivos y bienes públicos, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

IPC (Índice de Precios al Consumidor): De acuerdo con el DANE, el IPC es un índice de canasta fija que permite una actualización más rápida de la canasta para seguimiento de precios, según evolucione o cambie el gasto de consumo de los hogares de un país.

Leverage: El indicador Leverage es utilizado para determinar el nivel de endeudamiento de una organización o proyecto en relación a sus activos y patrimonio.

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural es la entidad encargada de formular, coordinar y evaluar las políticas que promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible de los procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural en Colombia.

Ornamental: Algo que sirve para adornar.

Piscicultura: Cultivo de peces bien sean marinos o dulceacuícolas.

PLANDAS: El Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia es un documento estructurado por la Autoridad de Pesca donde se busca incentivar la producción acuícola del país.

PPPPPP: En la Estrategia de Comercialización las 6P son utilizadas para referirse a personas, producto, precio, plaza, publicidad y promoción.

Project Charter: Es el documento en donde se autoriza formalmente el inicio de proyecto o fase; adicionalmente, da a conocer la alineación estratégica del proyecto e informa explícitamente el nombre del Gerente del Proyecto.

Prueba ácida: La prueba ácida es un indicador financiero utilizado para determinar la capacidad que tiene una empresa o proyecto para cubrir todas sus obligaciones corrientes, sin tener en cuenta el inventario.

Sena: El Servicio Nacional de Aprendizaje es la entidad que fortalece los procesos de formación profesional integral que contribuyen al desarrollo comunitario a nivel urbano y rural.

Sponsor: El Sponsor o Patrocinador del Proyecto es la persona u organización más interesada en que el proyecto se realice.

Stakeholders: De acuerdo con el PMBOK, son todas aquellas personas y organizaciones que se encuentran involucrados en el proyecto y que de acuerdo a sus intereses pueden afectar de manera positiva o negativa el resultado del proyecto.

TIR (Tasa Interna de Retorno): La TIR es un indicador financiero el cual es utilizado para evaluar la posible rentabilidad que genera un negocio o proyecto en un tiempo determinado, teniendo como referencia una cantidad de dinero invertida.

VPN: El VPN (Valor Presente Neto) consiste en la comparación de los ingresos y egresos futuros del proyecto calculados de manera equivalente en el presente. El resultado de dicha comparación determinará si el proyecto generará ganancias, pérdidas o no producirá ninguno de los anteriores.

WACC (Weighted Average Cost of Capital): El WACC o Promedio Ponderado del Costo de Capital representa el costo de los fondos invertidos tanto del inversionista como del prestamista. Ésta variable es uno de los factores más importantes en la evaluación de proyectos, ya que la viabilidad del proyecto depende de esta tasa.

WBS: La WBS (Work Breakdown Structure) hace referencia a una descomposición jerárquica del trabajo que debe realizarse para desarrollar los entregables establecidos y dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

En la industria de la acuicultura y la agricultura rural y urbana se ha identificado una oportunidad con el crecimiento en la demanda internacional de peces ornamentales y de productos agrícolas orgánicos, para lo cual, se requiere una empresa que diseñe, construya y comercialice estructuras que permitan la reproducción de peces y plantas de consumo de manera sostenible.

Con el propósito de implementar una metodología sostenible y comercialmente atractiva, se ha recurrido a desarrollar este trabajo de grado que comprende el análisis de prefactibilidad para crear una empresa que estructure sistemas de acuaponía urbana para el desarrollo de cultivos de hortalizas para consumo y de peces para ornamentación y comercialización.

En el desarrollo de la IAEP se demostró que el proyecto está alineado con el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno nacional, así mismo en alineación estratégica con las autoridades nacionales en el tema acuícola y agrícola como lo son la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR y las entidades de emprendimiento como el SENA. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Alineación estratégica.

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Gobierno (PND) Innovación	Fomentar una cultura de innovación en todas las esferas del estado, incluyendo el sector empresarial, las universidades y la sociedad civil.	Desarrollar un sistema innovador que permita la producción acuícola y agrícola en Bogotá generando ingresos y alimentos de primera categoría.
AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca)	Realizar el ordenamiento, administración, control y regulación para el aprovechamiento y desarrollo sostenible de los recursos pesqueros y de la acuicultura en el territorio nacional. Decreto 4181 de 2011, numeral 4.	Reducir la ilegalidad y la tasa de sobreexplotación de peces ornamentales por medio del desarrollo de cultivos de especies en cautiverio con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de los recursos pesqueros y de la acuicultura nacional.

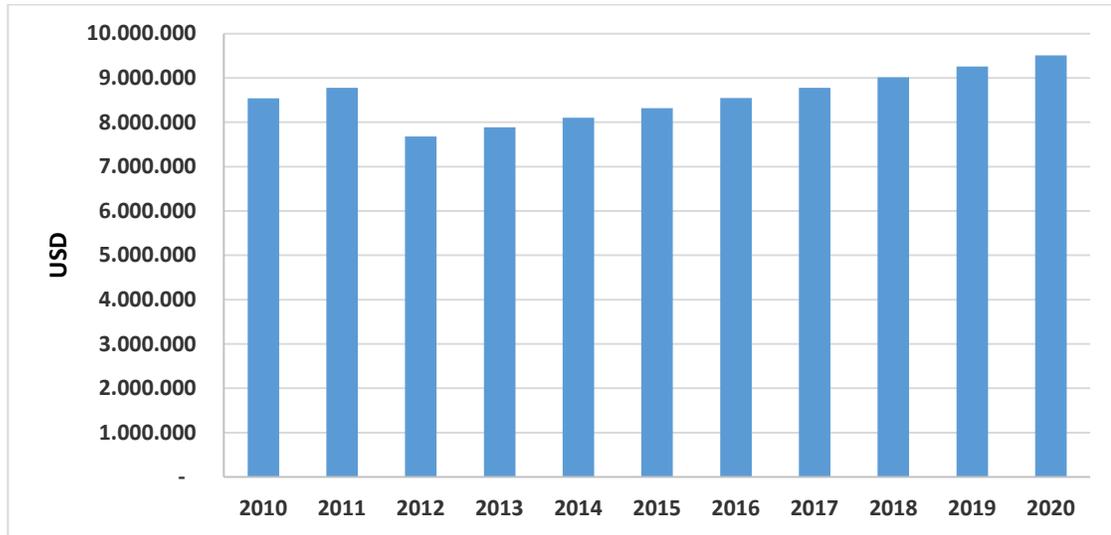
Fuente. Los Autores

Tabla 1. Alineación estratégica (Continuación)

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Observatorio de seguridad alimentaria y nutricional de Colombia (Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional)	Fortalecer e incentivar las prácticas de producción para autoconsumo.	Incentivar la agricultura urbana con fines de autoconsumo en Bogotá.
MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (dirección de cadenas pecuarias pesqueras y acuícolas)	Diseñar y evaluar proyectos que fortalezcan la cadena acuícola en temas relacionados con la producción, la asistencia técnica, la comercialización, la asociatividad, la alianza productiva, la formalización empresarial y laboral, la infraestructura productiva, la inserción en los mercados internacionales y la generación de valor agregado en los productos de la acuicultura.	Fortalecer la cadena acuícola generando nueva infraestructura productiva, nuevos nichos de productividad, comercialización y formalización de la actividad acuícola.
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	Modelo estratégico: más productividad para las empresas y las regiones	Introducir productos innovadores que mejoran e incentivan la productividad piscícola en zonas urbanas donde antes no se hacía.
Plan de Desarrollo Bogotá Humana 2012 - 2016	Superar el modelo de ciudad depredador del medio ambiente aplicando un enfoque de Eco-urbanismo.	Contribuir al Eco-urbanismo en Bogotá por medio del desarrollo de proyectos agrícolas a nivel urbano.

En el estudio de mercados se determinó la oferta actual de los peces exportados desde Colombia en dólares, como se demuestra en la Figura 1, para soportar la recompra de los peces, producidos por los clientes que han adquirido la estructura acuapónica y encaminar la venta de los mismos para su posible exportación.

Figura 1. Oferta de peces ornamentales



En el estudio de mercados también se determinó la demanda de peces ornamentales en los principales países importadores en dólares para acotar el porcentaje del mercado objetivo para la empresa como se muestra en la siguiente tabla:

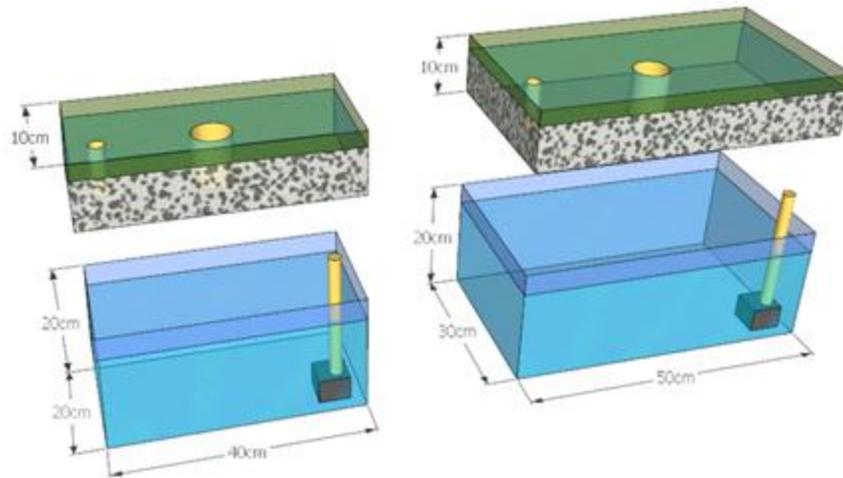
Tabla 2. Principales países importadores de peces ornamentales.

Ranking No.	País	2012 (USD millones)
1.	EE UU	57,6
2.	Reino Unido	26,9
3.	Singapur	24,3
4.	Alemania	21,7
5.	Japón	19,4
6.	Francia	16,6
7.	Hong Kong	15,1
8.	Países Bajos	12,9
9.	Malasia	11,0
10.	España	10,4
108.	Colombia	0.2

Fuente. TradeMap

En el estudio técnico se hizo alusión a los dos tamaños que debe tener la presentación de las peceras acuapónicas y su costo de venta total de \$ 380.000 y \$ 420.000 pesos como se muestra a continuación:

Figura 2. Diseño de las estructuras



Fuente. Los Autores

Se enfatizó también que no se debe tener inventario de peceras sino desarrollarlas bajo pedido, esto con el fin de no incurrir en gasto innecesario de materiales y de no tener pérdidas de peceras por el acumulamiento de inventario de estas en la bodega.

Se recomendó como lugar ideal para la ubicación de la bodega la ciudad de Bogotá por su logística de envíos por medio del aeropuerto de la ciudad ya que este se especializa en envíos de material biológico como lo son los peces.

En el estudio ambiental se acotaron los factores que podían tener un impacto ambiental y las actividades que impactan a los factores identificados por medio de una matriz de evaluación de impacto ambiental, teniendo en cuenta la legislación existente, con el objetivo de minimizar cualquier impacto negativo sobre el entorno por medio de unas fichas de manejo de impactos.

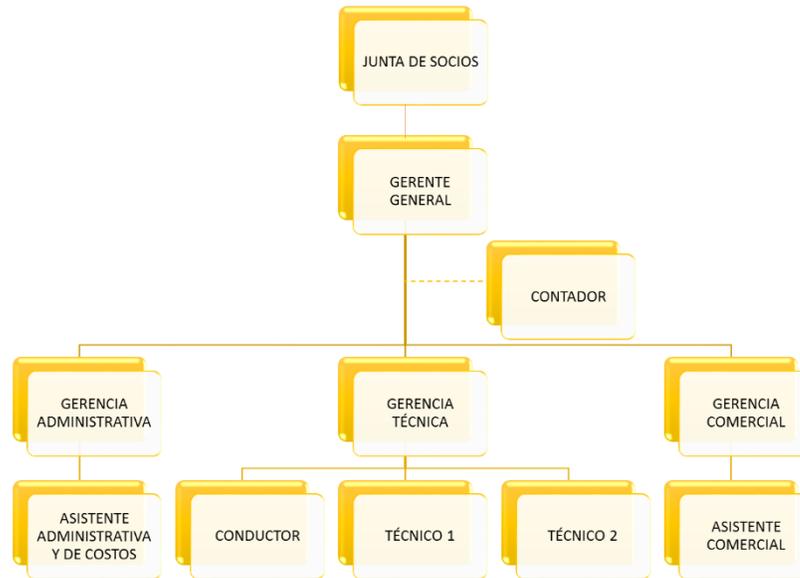
Se concluyó que no se cuentan con impactos altos en el entorno lo que hace al proyecto viable desde el punto de vista ambiental.

Dentro de los estudios administrativos se abordaron temas como la planeación estratégica de la empresa a crear, los diferentes tipos de estructuras organizacionales existentes, la constitución de la organización y los pasos a seguir para legalizar una empresa en Colombia, los requerimientos y disponibilidad del personal y los requerimientos de obras físicas, mobiliario, equipos y suministros.

Como resultado del mismo se planteó la necesidad de crear una empresa con una misión, visión y objetivos generales y específicos, se seleccionó una estructura

jerárquica funcional conformada por la Gerencia general y tres gerencias específicas: Gerencia Administrativa, Gerencia Técnica y Gerencia Comercial, en total se identificaron 9 cargos a crear para cumplir con las diferentes actividades, para ello se presenta el organigrama construido para la empresa a crear (Véase Figura 3); así mismo se determinó el tipo de sociedad a constituir, considerando una mayor viabilidad en la Sociedad Anónima Simplificada (S.A.S.).

Figura 3. Organigrama Ecocultivos SAS



Fuente. Los Autores

Dentro de los estudios de costos, presupuestos, financiero y de financiación, se identificaron, las inversiones, los costos y los beneficios económicos del proyecto, así mismo se plantearon los supuestos sobre las variables macro y micro económicas que tenían incidencia en los resultados financieros del mismo.

De igual manera se realizó el análisis de endeudamiento y las posibles fuentes de financiamiento, de los cuales se escogió a Bancoldex debido a los múltiples beneficios que ofrece dicha entidad, ya que no tiene límites en el monto máximo del préstamo, las tasas de interés son las más bajas de las opciones analizadas, brindan plazos de hasta 5 años y ofrecen un período de gracia de hasta 3 años; de igual manera se realizó la consolidación de estados financieros tales como, Estado de Resultados, el Flujo de Caja y el Balance General en los cuales se evidenció que el proyecto es financieramente viable y que comienza a generar utilidad a partir del segundo año de operación.

Dentro de la evaluación financiera se evaluaron parámetros como el VPN, la TIR, y el B/C tanto del proyecto como de la empresa, así mismo se realizó el cálculo de la WACC para determinar la rentabilidad que el proyecto ofrecía a cada uno de los

inversionistas, así como el análisis de las razones financieras relevantes y un análisis de sensibilidad de las variables críticas.

Como resultado de la evaluación financiera se determinó que el proyecto es financieramente viable debido a que cumple con los diferentes criterios de evaluación, ya que el VPN equivale a \$30.556.431 pesos y la TIR es de 28.1% lo cual supera a la WACC que equivale a un 19.7%.

En la Gerencia del Trabajo de Grado se realizó el seguimiento de las comunicaciones establecidas con los diferentes *stakeholders*, igualmente se revisó el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales se cumplieron en su totalidad.

Dentro de las restricciones y los supuestos planteados para el Trabajo de Grado se encontró que una de las restricciones no fue cumplida ya que el proyecto no podía superar los \$31.680.383 pesos, sin embargo el presupuesto final fue de \$33.570.383 pesos lo que supone un desfase de \$1.890.000 pesos debido a diferentes solicitudes de cambio realizadas a lo largo del mismo.

En cuanto a la matriz de riesgos únicamente se materializó uno de los riesgos previstos ya que el gerente de trabajo de grado tuvo que trasladarse a otra ciudad por motivos laborales, sin embargo, se comunicó al director de trabajo de grado y se establecieron las acciones necesarias para no impactar el desarrollo del proyecto.

El plan de calidad se midió a lo largo del desarrollo de Trabajo de Grado por medio del *Earn Value Management*, como resultado se encontró que el alcance presentó una caída debido al represamiento de algunas actividades pero logró nivelarse sin problemas, el costo tuvo una variación de las cuales la desviación más alta fue a fecha de 29 de mayo de 2015 de aproximadamente \$ 4'000.000, por último en cuanto a tiempo se generó un desfase de 2.7 semanas debido a la acumulación o atraso en el desarrollo de diferentes actividades, sin embargo el trabajo logró terminarse a tiempo debido a que se implementó el plan de contingencia de actividades al mismo tiempo (*fast tracking*).

Por último, el control de las comunicaciones se realizó de manera formal, por medio de agendas, actas de reuniones periódicas, formatos de solicitudes de cambio, así como, Informes de Seguimiento que contienen un análisis de la situación, desviaciones, pronósticos y medidas correctivas; y de manera informal, por medio de correo electrónico y aplicaciones de mensajería de teléfonos inteligentes

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el aprovechamiento y el comercio de peces ornamentales se ha convertido en actividad importante para la economía del país a tal punto que Colombia es uno de los principales exportadores de Suramérica, alcanzando cifras cercanas a los 7 millones de dólares, representados en cerca de 25 millones de individuos comercializados anualmente. Aunque en el país la actividad se viene desarrollando desde hace más de 3 décadas, la mayoría de los peces exportados corresponde a peces capturados del medio natural, debido a que a diferencia de los países europeos, en Colombia se está dando a pasos muy lentos la transición de individuos salvajes a líneas o variedades producidas en cautiverio, situación atribuida principalmente al poco conocimiento de la biología básica de las especies y que aún son muy pocos los sistemas productivos sostenibles que permitan competir con cantidad y exclusividad de productos (Lexicomex 2013).

Con el desarrollo de nuevas tecnologías en la crianza de peces y en producción sostenible de cultivos agrícolas, nace en la década de los 70's la acuaponía, la cual constituye una integración entre un cultivo de peces y un cultivo hidropónico de plantas. Estos se unen en un único sistema de recirculación, en el cual se juntan, el componente acuícola y el componente hidropónico. En este sistema, los desechos metabólicos generados por los peces y los restos de alimento, son utilizados por los vegetales y transformados en materia orgánica vegetal. De esta forma se genera un producto de valor a través de un subproducto desechable, con la ventaja de que, el agua libre ya de nutrientes, queda disponible para ser reutilizada por los peces nuevamente. Gracias a esto, los sistemas acuapónicos trabajan sobre dos puntos de gran interés en producción, rentabilidad y tratamiento de desechos.

A nivel mundial la acuaponía cuenta con dos grupos de personas que desarrollan esta práctica. El primer tipo son los que la desarrollan de manera domestica donde el objetivo principal es tener un sistema ornamental y con una producción pequeña para autoconsumo. El segundo grupo de personas son empresarios que llevan el sistema a grandes tamaños para volverlo un sistema comercial con peces de consumo y producción de productos agrícolas a gran escala.

En Colombia actualmente el desarrollo de la acuaponía es muy poco, algunos conoedores de acuicultura se han introducido en el tema conectando las aguas de sus estanques a un cultivo hidropónico con resultados bastante satisfactorios; sin embargo aún falta mucha investigación para poder tener cultivos intensivos funcionales.

Con base en lo mencionado anteriormente, se ha identificado la oportunidad de incursionar en el tema de la acuaponía a través del montaje de una empresa que diseña y construye acuarios acuapónicos para el desarrollo de parejas

reproductoras de peces ornamentales que posteriormente tendrán camadas que serán vendidas a exportadores nacionales.

El proyecto se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 del Gobierno Nacional, específicamente con el objetivo de fomentar una cultura de innovación en todas las esferas del estado, incluyendo el sector empresarial, las universidades y la sociedad civil.

El alcance del proyecto contempla el desarrollo de la Identificación y Alineación Estratégica del Proyecto, la Formulación, Evaluación Financiera y su correspondiente gerencia a nivel de Pre-factibilidad del Montaje de una Empresa de diseño y construcción de acuarios acuapónicos y comercialización de peces ornamentales, para lo cual se aplicaran los conocimientos adquiridos a lo largo de la especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos.

1. PERFIL ACTUAL DEL PROYECTO

1.1. Identificación del Proyecto

Nombre: Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa dedicada a la construcción y comercialización de acuarios acuapónicos y peces ornamentales en la ciudad de Bogotá

1.2. Propósito del Proyecto

Contribuir a la sostenibilidad medioambiental de Bogotá y en general de las grandes urbes del país, aplicando un enfoque de eco-urbanismo sostenible y sustentable por medio del montaje de una empresa de acuaponía que permita tener una producción sustentable de peces y plantas en los que ambos se benefician mutuamente en un mismo sistema de recirculación de agua.

1.3. Project Charter

PROYECTO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA CONSTRUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACUARIOS ACUAPÓNICOS Y PECES ORNAMENTALES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

En la industria de la acuicultura y la agricultura rural y urbana se ha identificado una oportunidad con el crecimiento en la demanda internacional de peces ornamentales y de productos agrícolas orgánicos.

Con el propósito de implementar una metodología sostenible y comercialmente atractiva, se ha recurrido a la estructuración de una empresa que diseñe, construya y comercialice sistemas de acuaponía urbana para desarrollo de cultivos de hortalizas para consumo y de peces para ornamentación y comercialización en alineación con el PND con el fin último de fomentar una cultura de innovación en el sector empresarial; para lo anterior se ha decidido alinear, formular y evaluar a nivel de pre factibilidad un proyecto productivo e innovador para desarrollar en la ciudad de Bogotá y sus alrededores.

Para dirigir el proyecto se nombra al Biólogo Juan David Velásquez Villamil, a quien se otorga la autoridad necesaria para organizar el proyecto, asignar los recursos internos que requiera, contratar los recursos externos necesarios, establecer el cronograma, determinar el presupuesto, realizar el seguimiento y tomar medidas correctivas que considere necesarias para el exitoso desarrollo del proyecto, todo esto inmerso en el cumplimiento de la calidad, tiempo y costo.

El proyecto será exitoso si se logra evaluar el marco de factores que afectan al proyecto, identificar las diferentes técnicas de producir las estructuras de

acuaponía adaptadas a la región, además de analizar la disponibilidad de los principales insumos que requiere el proyecto y el sondeo de mercado, que refleje en forma aproximada las posibilidades del nuevo producto, en lo concerniente a su aceptación por parte de los futuros consumidores o usuarios y su forma de distribución.

En constancia de lo anterior, firma:

Daniel Salazar Ferro
Director Proyecto

1.4. Análisis de las partes interesadas y estrategias para su manejo

En la tabla 3 se encuentra la lista de los *stakeholders* identificados para el proyecto donde se expusieron las necesidades, deseos, expectativas e influencia que estos pueden tener en el desarrollo del proyecto.

1.4.1. Registro de los *stakeholders*

Tabla 3. Análisis de *stakeholders* del proyecto

CÓD.	<i>Stakeholders</i>	Detalle del <i>stakeholder</i>	Rol	Poder	Interés	Necesidad	Deseos	Expectativa	Influencia
ST-01	Inversionista	Propietarios del capital para desarrollar el proyecto	Aportar capital esperando un retorno mayor a los fondos invertidos.	Alto, debido a que son los que soportan financieramente la puesta en marcha del proyecto.	Alto, porque se espera recuperación de la inversión más una rentabilidad adicional derivada de los resultados que arroje el proyecto	Recuperar la inversión del proyecto.	Una mayor rentabilidad a la tasa de interés de oportunidad.	Obtener una rentabilidad mínima a la tasa de interés de oportunidad.	Alta, porque son los directamente involucrados en la financiación del proyecto.
ST-02	Empleados	Gerentes, intermedios y demás trabajadores	Aportar la fuerza laboral necesaria para el sostenimiento de las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto.	Medio, son encargados de dar continuidad a la actividad del proyecto y del producto pero pueden ser reemplazados.	Medio, porque esperan una compensación salarial competitiva, equitativa y con beneficios asociados, aunque pueden disponer de otras alternativas laborales	Retribución monetaria por el servicio prestado para cubrir necesidades básicas de subsistencia.	Desarrollo profesional, seguridad en el lugar de trabajo.	Retribución igual o superior al promedio de la industria u otras alternativas.	Media, por el grado de involucramiento que se requiere.
ST-03	Clientes	Personas u entidades interesadas en la adquisición del producto del proyecto.	Comprar productos relacionados con la acuariofilia	Alto, porque de ellos depende el nivel de actividad de la empresa y por ende el éxito de la misma.	Bajo, porque esperan poder adquirir productos a un precio competitivo, sin embargo contarán con otras opciones.	Adquirir productos que cumplan con estándares mínimos de calidad exigidos.	Tener un producto de óptima calidad que no presente problemas técnicos.	Generar valor en su negocio, comprando productos al menor precio en el mercado y con niveles de calidad e innovación.	Alta, porque influyen directamente en el éxito de la empresa.
ST-04	Proveedores	Empresas seleccionadas para suplir la necesidad de materia prima para el desarrollo de las estructuras acuapónicas	Suministrar insumos y servicios necesarios para soportar el montaje y puesta en marcha de la empresa	Medio, porque pueden existir otras alternativas que presten el servicio e insumos para el montaje y operación de la empresa.	Medio, porque pueden vender sus productos a otras compañías en el mercado nacional.	Aumentar ingresos mediante una mayor participación en el mercado.	Sostenibilidad del cliente para asegurar ventas futuras.	Mayor participación en búsqueda de mejor posición en el mercado.	Media, porque proveen información, insumos y servicios necesarios para la operación de la empresa.

Fuente. Los Autores

Tabla 3. Análisis de *stakeholders* del proyecto (Continuación)

CÓD.	Stakeholders	Detalle del stakeholder	Rol	Poder	Interés	Necesidad	Deseos	Expectativa	Influencia
ST-05	Competidores	Empresas encargadas de vender estructuras acuapónicas para peces ornamentales y de consumo	Desarrollar actividades de venta de acuarios comunes y con estructura para acuaponía.	Bajo, debido al número tan bajo de competidores para el sector de la acuaponía.	Bajo, porque su objetivo es consolidarse en el mercado y evitar perder participación con la competencia.	Sostener la participación en el mercado para garantizar presencia a largo plazo.	Diversificar su portafolio de servicios para aumentar la participación en el mercado y garantizar presencia a largo plazo.	Consolidación en los mercados actuales.	Alta, ya que depende de la trayectoria y participación en el mercado.
ST-06	Ente gubernamental	Entidades encargadas de definir la normatividad para el adecuado funcionamiento de proyectos productivos agrícolas y acuícolas	Asegurar el cumplimiento de la legislación fiscal y normatividad con lo referente a productividad agropecuaria	Medio, porque definen la normatividad bajo la cual deben funcionar el proyecto productivo de forma amigable y sostenible con el medio ambiente	Alto, porque deben velar por el cumplimiento de la regulación en materia ambiental.	Contar con proyectos productivos viables y sostenibles en el tiempo.	Mejorar la productividad agrícola y pecuaria con nuevos e innovadores procesos	Desarrollo de la economía, desarrollo de nuevas tecnologías, sostenibilidad y crecimiento.	Alta, debido a que es su deber asegurar el cumplimiento de regulaciones que apliquen.
ST-07	Entidades de investigación	Entidades como Universidades y centros de aprendizaje que estudian a fondo el tema de acuaponía en Colombia	Desarrollar estudios para mejorar la productividad de la acuaponía en el país.	Medio, ya que sus estudios influyen en los resultados más no son la última palabra en temas de producción agrícola y acuícola.	Alto, porque según los resultados de la iniciativa por la comunidad en la adquisición de las estructuras entrara a jugar el tema de la investigación para mejoramiento productivo.	Contar con proyectos productivos de acuaponía a nivel urbano para analizar los resultados que estos arrojan	Un mayor compromiso de la comunidad que adquiere las estructuras para poder tener mayores datos para investigación	Participación conjunta con la comunidad en la captura de datos arrojados por la productividad de las estructuras	Alta, en la medida que cuenta con información estratégica para mejorar la productividad.

Fuente: Los autores

1.4.2. Clasificación y estrategias de manejo de los *stakeholders*

A continuación se presentan las estrategias para el manejo de cada uno de los *stakeholders* identificados anteriormente de acuerdo a su prioridad (poder + interés). (Véase Tabla 4)

Tabla 4. Análisis de Poder + Interés de los *stakeholders* del proyecto.

STAKEHOLDERS	PODER	INTERES	P + I
ST-01	5	5	10
ST-02	3	3	6
ST-03	5	2	7
ST-04	3	2	5
ST-05	2	2	4
ST-06	3	4	7
ST-07	3	4	7

Fuente: Los Autores

Tabla 5. Clasificación y estrategias para el manejo de los *stakeholders* del proyecto.

Código	Clase	Actitud	Prioridad	Estrategia genérica	Estrategia específica
ST-01	interno	Partidario	1	Manejar de cerca	Realizar reuniones informativas constantemente de gestión y ejecución presupuestal del proyecto.
ST-02	interno	Partidario	2	Manejar de cerca	Incentivar al buen desarrollo del trabajo con compensaciones que hagan más atractiva la alternativa del trabajo en la empresa.
ST-03	Externo	Partidario	2	Mantener informado	Dar constante información respecto al producto, tener respuestas a las preguntas frecuentes respecto al funcionamiento del sistema

Fuente. Los Autores

Tabla 5. Clasificación y estrategias para el manejo de los *stakeholders* del proyecto. (Continuación)

Código	Clase	Actitud	Prioridad	Estrategia genérica	Estrategia específica
ST-04	Externo	Partidario	3	Mantener informado	Mantener un canal de comunicación constante para obtener un buen servicio en la compra de los insumos
ST-05	Externo	Opositor	3	Hacer seguimiento	Estudiar su estrategia de mercado para entrar con mejores e innovadoras ideas
ST-06	Externo	Partidario	2	Manejar de cerca	Mantener informando respecto a las producciones y consientes de respetar la normatividad vigente
ST-07	Externo	Partidario	2	Manejar de cerca	Estar informando sobre el desarrollo del proyecto al tiempo que existe una retroalimentación con ideas para mejorar productividad.

Fuente: Los autores

1.4.3. Matriz de comunicaciones

De acuerdo con los *stakeholders* identificados para el Proyecto, se ha diseñado una matriz de comunicaciones (Véase Tabla 6) en donde se especifica la manera como se entregará la información a cada uno de los interesados.

Tabla 6. Matriz de comunicaciones del proyecto

Stakeholder	Necesidad de información	Emisor	Nivel de detalle			Formato	Método de transmisión	Frecuencia distribución información	Como			
			Alto	Medio	Bajo				Oral	Escrito	Formal	Informal
Sponsor	Identificación y alineación estratégica del proyecto	Equipo del proyecto	X			Documento	Documento físico	Una vez la finalizar la IAEP		X	X	
	Evaluación financiera		X					Al finalizar cada estudio		X	X	
	Requerimientos del proyecto		X					Al finalizar el plan de gerencia		X	X	
	Cronograma del proyecto		X							X	X	
	Presupuesto del proyecto		X							X	X	
	Solicitudes de cambio		X							X		
EMPLEADOS	Estructura organizacional	Gerente	X			Carta	Correo electrónico y/o documento físico	Cuando se presente		X	X	
	Compensación salarial		X							X	X	
	Funciones y responsabilidades		X							X	X	
	Temas relacionados con tiempo, alcance y costo del proyecto.		X							X	X	X

Fuente. Los Autores

Tabla 6. Matriz de comunicaciones del proyecto (Continuación)

Stakeholder	Necesidad de información	Emisor	Nivel de detalle			Formato	Método de transmisión	Frecuencia distribución información	Como				
			Alto	Medio	Bajo				Oral	Escrito	Formal	Informal	
Clientes	Productos ofrecidos	Gerente comercial	X			Catálogo de productos	Correo electrónico y/o documento físico	Por solicitud del interesado		X	X		
	Servicio post venta	Equipo comercial		X						X	X		
	Recolección de peces	Equipo técnico	X							X	X		
Proveedores	Referencias comerciales	Equipo técnico	X			Carta				X	X		
Entes gubernamentales	Documentos de interés de acuerdo a su necesidad (Estados financieros, entre otros)	Gerente	X			Documento o Carta					X	X	
Entidades de investigación	Documentos de interés de acuerdo a su necesidad (Estados financieros, entre otros)	Gerente	X			Documento o Carta					X	X	

Fuente. Los Autores

1.5. Requerimientos de los *stakeholders*

A continuación se dan a conocer los requerimientos de los *stakeholders* del proyecto de pre-factibilidad. (Véase Tabla 7)

Tabla 7. Requerimientos del proyecto de pre-factibilidad.

Código	Requerimientos del proyecto	<i>Stakeholders</i> solicitantes	(p+ i)
RPR - 01	La empresa debe generar una TIR de por lo menos el 20%.	Sponsor y Equipo del proyecto	16
RPR - 02	La empresa debe ser generador de empleo de mano de obra local.	Sponsor y Equipo del proyecto	16
RPR - 03	La empresa debe mantener una rentabilidad operativa del 10% al cierre de cada año.	Sponsor y Equipo del proyecto	16
RPR - 04	La empresa, en materia de venta de material biológico, debe asegurar que los productos a comercializar están en buenas condiciones de sanidad	clientes, Entes gubernamentales, Entidades de investigaciones	21
RPR - 05	La comercialización de material biológico como lo son peces ornamentales debe cumplir con la reglamentación establecida.	clientes, Entes gubernamentales, Entidades de investigaciones	21

Fuente: Los autores

1.6. Entregables del proyecto

1.6.1. Producto

El Producto del proyecto es la empresa para la construcción y comercialización de estructuras acuapónicas y peces ornamentales en la ciudad de Bogotá.

1.6.2. Subproducto

El proyecto tiene los siguientes entregables:

- Idea
- Perfil
- Estudio de Pre-factibilidad
 - IAEP
 - Estudio de Mercados
 - Estudio Técnico

- Estudio Administrativo
- Estudio Ambiental
- Estudios de Costos y Beneficios, Presupuestos, Inversión y Financiamiento
- Evaluación Financiera

1.7. Procesos de producción del producto del Trabajo de Grado

El alcance del producto incluye los entregables correspondientes al estudio de Pre-factibilidad, a saber, la IAEP, Formulación y Evaluación Financiera, (Véase Tabla 8), por medio de los Procesos que llevan a la Producción del Producto final.

Tabla 8. Procesos de producción del Producto del Trabajo de Grado

Procesos de producción	Especificaciones	Pruebas	Integración	Entrega
IAEP	Análisis y revisión estratégica	Validación por parte del director del trabajo de grado.	Integración de las etapas de alineación y revisión estratégica con la formulación y evaluación de las alternativas identificadas con el fin de identificar la mejor alternativa para el montaje de la empresa dedicada a la construcción y comercialización de acuarios acuapónicos y peces ornamentales.	Resultado de la IAEP
	Planteamiento del proyecto			
	Alineación estratégica del proyecto			
	Project charter			
Formulación	Estudio de mercado	Validación del cumplimiento de lineamientos por parte de la Escuela.		Resultados de los estudios de formulación
	- Análisis PESTA			Resultados de la evaluación financiera
	- Análisis DOFA			
	- Análisis de competitividad			
	Estudio técnico			Análisis de la alternativa seleccionada
	Estudio administrativo			
	Estudio ambiental			
Estudio de costos y beneficios, presupuestos, inversión y financiamiento.				
Entregables académicos	Elaborar documento de inscripción del trabajo de grado	Sustentación del Trabajo de Grado	Integración del desarrollo y gerencia del proyecto con el objetivo de consolidar el trabajo de grado como entrega final para optar al título de Especialista en	Plan de gerencia
	Elaborar la propuesta de trabajo de grado			Informes de desempeño
	Preparar presentación sustentación propuesta trabajo de grado			Solicitudes y control de cambios

	Elaborar presentación plan de gerencia del Trabajo de Grado	Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos	Actas de reuniones
	Entrega primer informe		Lecciones aprendidas
	Ajustes primer informe		
	Sustentación Final		Contribuciones a la Especialización
	Entrega definitiva		

Fuente: Los autores

1.8. Interacción del proyecto con su entorno

1.8.1. Análisis del entorno y sector

Por medio de la herramienta de identificación de oportunidades y amenazas PESTA se definió el macro entorno político, económico, social, tecnológico y ambiental en el cual está inmerso el proyecto. Este análisis es de vital importancia para tener claro el ambiente en el cual se podría llegar a desarrollar el proyecto de pre-factibilidad y cómo afrontar riesgos latentes de cada sector a día de hoy.

Figura 4. Análisis PESTA



Fuente. Los Autores

En la figura 4 se observan los componentes que forman parte del análisis PESTA y los temas claves que alimentan a cada sector estudiado.

A partir del análisis de cada entorno, se obtuvieron diferentes resultados que se analizarán a continuación:

1.8.1.1. Entorno político

La acuicultura y la agricultura en Colombia representan dos importantes sectores de la producción de alimentos para consumo nacional y la exportación.

Las principales regulaciones y normatividad que rigen la acuicultura y la agricultura en Colombia se describe a continuación:

- **PlaNDAS:** 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, el cual tiene como fin último, el establecer un apoyo constante del Gobierno Nacional a la acuicultura en Colombia para su máximo desarrollo tecnológico, social, ambiental y alimentario.
- **El Decreto 1541 de 1978** reglamenta los procedimientos para otorgar concesiones de aguas superficiales y subterráneas en aguas continentales, para obtener los permisos de ocupación de cauces y para realizar el control de vertimientos.
- **El Decreto 1681 de 1978** reglamenta la parte X del libro II el Decreto Ley 2811 de 1974, especialmente en los temas de manejo de las especies hidrobiológicas y su aprovechamiento y la protección y fomento de los recursos hidrobiológicos y de su medio ambiente, que comprende el desarrollo de la acuicultura, la regulación de la repoblación y la introducción y trasplante de especies hidrobiológicas.
- **Ley 13 de 1990:** regular el manejo integral y la explotación racional de los recursos pesqueros con el fin de asegurar su aprovechamiento sostenido.
- **Ley 811 de 2003:** por medio de esta ley se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola y las Sociedades Agrarias de Transformación SAT.
- **Con Resolución 0848 de 2008,** el MAVDT declaró como especies exóticas invasoras, entre otras, las siguientes especies:

Tabla 9. Peces declarados exóticos invasores por Ministerio de Medio ambiente en 2008.

PECES	
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común o Trucha europea
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	Trucha arco iris
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia nilótica
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia negra
<i>Trichogaster pectoralis</i>	Gourami piel de culebra

- El artículo segundo de dicha resolución dice: “Prohíbese la introducción al país, con cualquier propósito, de especímenes de especies, subespecies, razas o variedades a que se refiere el artículo anterior. Tratándose de recursos pesqueros y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 40 y 45 de la Ley 13 de 1990 y el Artículo 46 el Decreto 2256 de 1991, solamente se podrá efectuar la introducción al país de material parenteral de estas mismas especies cuando tengan como fin la realización de actividades piscícolas y/o acuícolas debidamente autorizadas por parte de la autoridad pesquera. En todo caso, dicha autoridad exigirá la implementación de medidas de bioseguridad relacionadas con el manejo y control de los establecimientos piscícolas y acuícolas existentes y los que llegaran a establecerse posteriormente”.
- En tal sentido, el INCODER, entonces Autoridad Pesquera, expidió la resolución 2424 de 2009, “Por la cual se establecen normas de ordenamiento para administrar la actividad de la acuicultura en el país, que permitan minimizar los riesgos de escape de especímenes de especies exóticas de peces de cuerpos de agua naturales o artificiales.”
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR: Mediante la dirección de cadenas pecuarias, pesqueras y acuícolas realiza el seguimiento a la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos para el fortalecimiento de las cadenas, así como las normativas de exportación de peces a nivel internacional.

1.8.1.2. Entorno económico

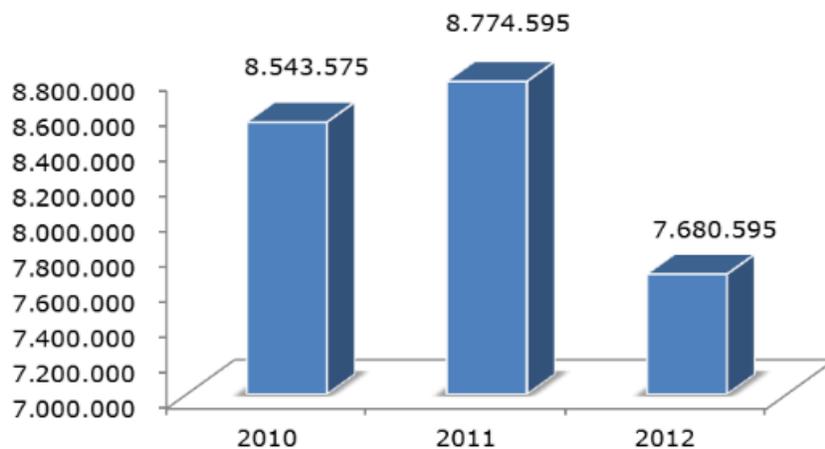
En el siguiente análisis se muestran las principales directrices y bases que sustentan el aspecto económico del proyecto.

Si bien los peces ornamentales producto del proyecto no se exportarán sino se venderán a los exportadores con amplia experiencia en el país, este negocio en Colombia ha venido surgiendo paulatinamente debido a las condiciones climáticas

del país ya que al estar Colombia ubicada en una zona tropical, se da el desarrollo de especies llamativas visualmente que se encuentran en los ríos y ciénagas; al mismo tiempo, las condiciones favorables del agua en Colombia favorecen la crianza de especies ornamentales foráneas, es por esto que Colombia en los últimos años ha llegado a ser el país No. 12 en el ranking mundial de los países que más exportaron peces en el año 2012.

Sin embargo, para ese mismo año, el mercado de peces ornamentales disminuyó drásticamente a nivel mundial, debido a la crisis económica que fue un factor de alto impacto que hizo que se recortara el consumo de artículos de lujo, entre los cuales se encuentran los peces ornamentales.

Gráfica 1. Histórico de exportaciones Colombianas de peces ornamentales en Millones de Dólares U\$.



Fuente. Legiscomex.com

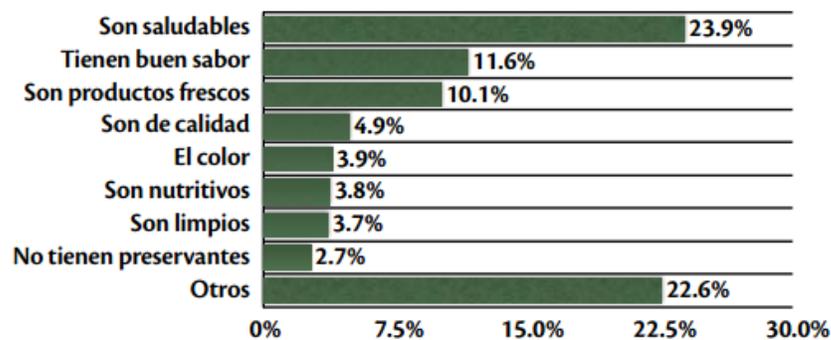
Dentro del histórico de exportación de peces ornamentales se encuentra que Colombia tuvo una caída de 14,2% en el año 2012 respecto del año 2011, esto debido a las crisis económicas presentadas en los principales países de importación de estos peces, mientras que en el 2010 y 2011 presentaron un crecimiento del 2.6% (Véase Gráfica 1)

Por otra parte, el gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Agricultura, otorga anualmente un número determinado de individuos de peces ornamentales para su extracción de los ríos nacionales y de producción en laboratorios, con el fin de regular el número de animales que salen del país, esta resolución (la 0360 de 2012) que aplico para el año 2013, otorgo permisos hasta por 21 millones de toneladas de todas especies ornamentales, aumentando así la cuota de exportación ya que desde el 2013 la producción y sobre todo la comercialización a nivel mundial creció nuevamente.

Por el sector agrícola, los cultivos hidropónicos son una alternativa limpia de producción de plantas que no necesitan sustrato (tierra) como medio de cultivo; adicionalmente pueden alimentarse por medio de las excretas resultado de la acuicultura, en la caso de la acuaponía. Estos pueden ser cultivos industriales como verduras, hortalizas y flores ornamentales.

El beneficio económico de este tipo de cultivo es que se suministra un producto de consumo de primera mano, de manera constante, en un volumen suficiente para cubrir la demanda domiciliaria de diferentes productos agrícolas (lechugas en sus diferentes variedades, cebolla larga) (Véase Gráfica 2)

Gráfica 2. Principales atributos de los productos de acuaponía

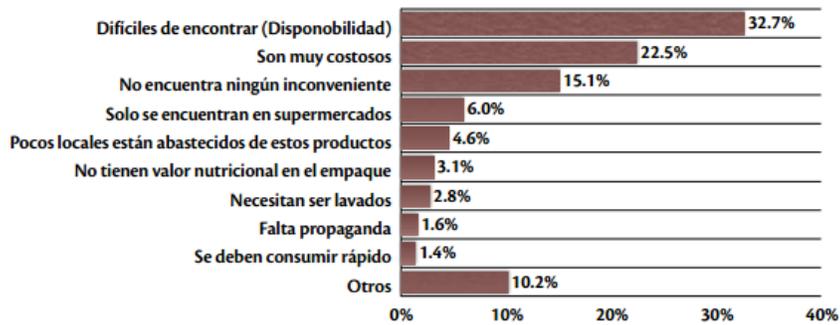


Fuente.

<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/63780450radBF21D.pdf>

Sin embargo, la producción más limpia de productos agrícolas también trae algunos inconvenientes al momento de producirlos, afectando así el bolsillo del productor o del consumidor final, debido en gran parte al sobre costo en el valor del producto, o que sólo se venden en tiendas de cadena las cuales incrementan el costo del producto desproporcionadamente por el simple hecho de ser orgánico. Algunos de estos problemas fueron reportados y plasmados en la siguiente gráfica. (Véase Gráfica 3).

Gráfica 3. Inconvenientes encontrados en el consumo de productos orgánicos

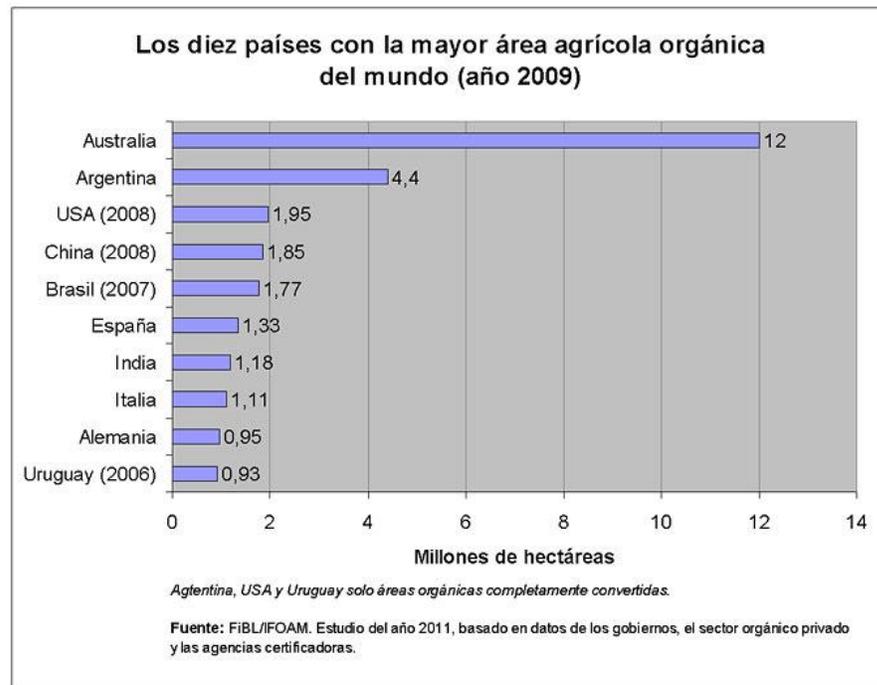


Fuente.

<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/63780450radBF21D.pdf>

A medida que se busca el mejoramiento de los productos agrícolas, se abre la puerta a una mayor demanda a nivel mundial. En la siguiente gráfica se demuestra como los países de mayor producción agrícola común han invertido en el mejoramiento de sus productos, destinando hectáreas de sus países en la producción de alimentos orgánicos.

Gráfica 4. Países de tradición agrícola destinando hectáreas para producción orgánica.



La anterior información evidencia la creciente demanda y oferta, y por ende, el continuo crecimiento en la importación de estos productos, lo cual incrementa las oportunidades de negocio mediante su comercialización.

1.8.1.3. Entorno social.

A continuación las principales directrices y bases que sustentan desde el aspecto social el proyecto.

La acuicultura, la pesca de peces ornamentales y la siembra de productos orgánicos en Colombia la desarrollan personas de campo, colonos o campesinos que trabajan la tierra y tienen en sus fincas estanques para producción y sostenibilidad de peces.

Actualmente, la producción de peces ornamentales, está dirigida a zonas con grandes afluentes de agua, esto se ve en departamentos como el Valle del Cauca en la zona del Cañón de Lobo Guerrero y en zonas del Rio Dagua en inmediaciones a la ciudad de Buenaventura donde la gran cantidad de agua proveniente de las constantes lluvias que se desarrollan en las selvas del pacífico han convertido la zona en un lugar óptimo para la captación de agua en excelentes condiciones (Los autores 2015).

Otros departamentos como los de la región Orinoco y Amazonas son propicios para el desarrollo tanto de la pesca de ornamentales como para su producción en fincas, debido nuevamente a la calidad del agua y a las especies endémicas tan llamativas que se desarrollan en la zona.

En la actualidad, las personas que se dedican a este negocio de captura y/o producción de peces en fincas, tienen un ingreso promedio mensual de 2 millones de pesos. Las principales limitantes para no tener mayores ingresos radican en la infraestructura tan corta de sus fincas (para el caso de los productores) y en la falta de artes de pesca específicas para una mejor captura de animales en los ríos.

La acuicultura ornamental como actividad productiva, contribuye al desarrollo social, principalmente en zonas rurales y ahora en zonas urbanas, a través de la generación de empleos locales, incremento en la disponibilidad y generación de oportunidades en el subsector acuícola con equidad de género, fortalecimiento de redes sociales y mejoramiento de la calidad de vida de la población. En consecuencia, la producción acuícola ahora en la zona urbana bajo el esquema de producción acuapónica generará mayores oportunidades a personas o comunidades que antes estando en la ciudad no podían generar estos productos y por ende no podían aprovechar las ventajas económicas que esto genera desde el campo.

1.8.1.4. Entorno tecnológico

Desde los años 80's el ICA de acuerdo con el Plan Nacional de Transferencia de Tecnología ha venido incentivando la modernización en los procesos productivos ya que más del 90% de los productores de frutas y hortalizas a nivel nacional son pequeños productores con escasa tecnología en sus procesos de producción.¹

Desde entonces ese porcentaje ha venido disminuyendo con la entrada de nuevas formas de producción como los cultivos hidropónicos, aeropónicos y ahora acuapónicos con lo que se busca incentivar procesos más limpios y mejores.

La acuaponía es un sistema novedoso que se complementa con la combinación del cultivo de plantas y la producción de peces, en sí es la depuración que hacen las plantas del agua que contiene los peces y así mismo la alimentación que le dan los excrementos de los peces a las plantas.

Las plantas crecen en un sustrato inerte siguiendo las técnicas de la hidroponía, que es el cultivo de plantas sin material orgánico, este sistema permite producir muchos alimentos en espacios reducidos sin necesidad de tener terrenos cultivables y por eso suele ser el objetivo de los que buscan la autosuficiencia.

Con el desarrollo de diferentes tecnologías en cultivos agrícolas a nivel mundial, actualmente en el país se vienen desarrollando con resultados óptimos, diferentes tipos de proyectos productivos con la tecnología de la hidroponía, y sobre todo se han desarrollado en zonas donde las tierras han sido tomadas para la actividad ganadera, lo cual se ha venido extendiendo radicalmente en el país y ha dejado sin tierra productiva a muchas zonas del país.

De la hidroponía se han venido extendiendo cultivos más tecnificados como lo es la aeroponía y la hidroponía en columnas, con el fin de desarrollar mayor cantidad de productos agrícolas en espacios más reducidos.

Lo último que se ha empezado a desarrollar en hidroponía en el mundo y que en Colombia también se hace, es la creación de "techos verdes", una idea innovadora que desarrolla la actividad agrícola en los techos de grandes edificios en las ciudades con el fin de aprovechar estas zonas con grandes cantidades de luz solar.

1.8.1.5. Entorno ambiental

La acuaponía ha sido considerada a nivel mundial como un sistema biotecnológico que aportará grandes soluciones a un problema que se viene presentando desde los inicios de la humanidad y que se refiere a las condiciones de hambre y

¹ Información tomada de: Guía ambiental hortofrutícola de Colombia.2009.

desnutrición de las poblaciones más desvalidas, situación que se verá muy agravada con la crisis económica que se viene desarrollando a nivel mundial. *Save the Children* realizó una encuesta entre diciembre de 2011 y enero del 2014 en 5 países donde se encuentran 170 millones de niños con desnutrición; es decir, la mitad de los niños y niñas que tienen este problema en el mundo. Estos países son India, Bangladesh, Pakistán, Nigeria y el Perú.

La acuaponía es la solución al problema de inseguridad alimentaria, la problemática de falta de agua para el cultivo de peces y el sector agrícola y la solución para que las zonas áridas sean aprovechadas con el cultivo de especies en este tipo de Biotecnología.

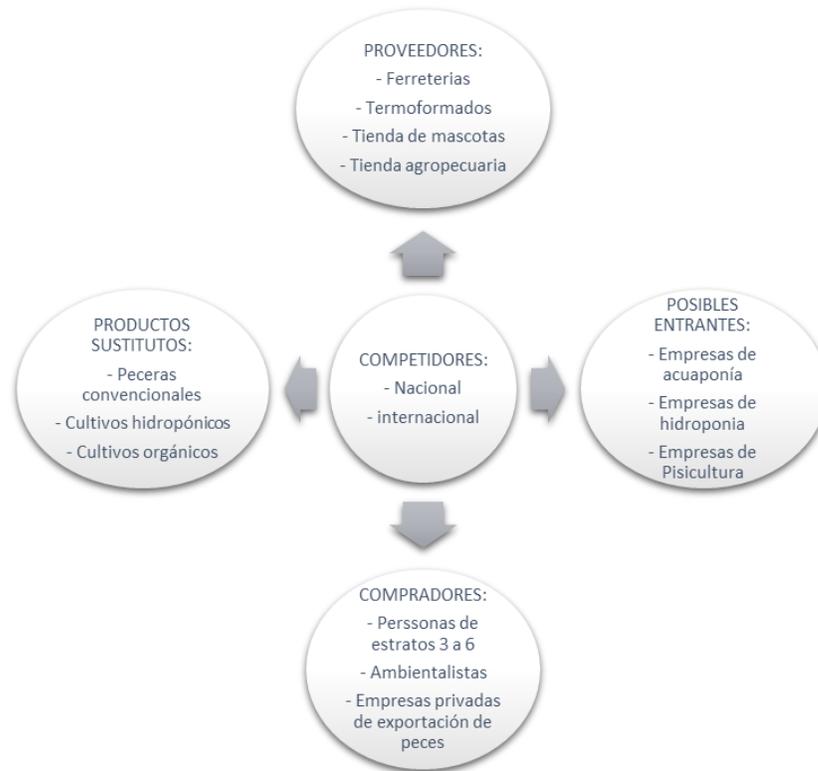
En Bogotá, se viene trabajando con la implementación de la agricultura urbana como apoyo a la seguridad alimentaria en el D.C; esta iniciativa viene desde la Alcaldía de Bogotá mediante el acuerdo 031 de 2012 cuyos objetivos son:

- Disminuir la transmisión de posibles enfermedades causadas por productos agrícolas en malas condiciones.
- Disminuir posibles intoxicaciones con productos agrícolas deteriorados.
- Disminuir los niveles de desnutrición en los hogares bogotanos.
- Generar hábitos alimenticios saludables en los hogares bogotanos y la creación de una fuente de ingresos.

1.8.2. Análisis de los sectores industriales de Michael Porter.

Dentro de este análisis se evidenció el sector en el cual el proyecto se está realizando; en éste se identificaron los proveedores, competidores, compradores, productos sustitutos y posibles entrantes que afectan positiva o negativamente al mismo (Véase Figura 5); esto se hace con el fin de identificar las ventajas competitivas del sector y los aspectos a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto.

Figura 5. Sectores industriales de Michael Porter



Fuente. Los Autores

1.8.2.1. Productos sustitutos

Son proveedores de productos sustitutos las empresas o grupos que vendan productos similares al ofertado por el proyecto y que lleguen hacer lo mismo o al menos algo; las siguientes empresas venden productos sustitutos:

- **Peceras y acuarios:** Acuario Online, Acuario Atlántida, entre otros.
- **Cultivos hidropónicos:** Agrofuturo hidropónico, Agrotecnología, Surticampo, entre otros.
- **Cultivos orgánicos:** Escarola.

Si bien en el mercado existen productos sustitutos, estos no cumplen con el 100% de las expectativas y actividades que cumple en conjunto la acuaponía.

1.8.2.2. Proveedores

Son proveedores las empresas o grupos que venden los insumos para el armado de las peceras:

- **Ferretería:** negocios comerciales que tienen en su inventario todos los artículos como bomba, tubería de PVC de diferente calibre, manguera de diferente calibre, abrazaderas, llaves de paso, cinta teflón, malla.
- **Termoformados:** suministra las peceras en diseños singulares y propios de la empresa.
- **Vidrieras:** empresas que suministran peceras en vidrio con los tamaños deseados por el cliente.
- **Experto en producción piscícola:** suministra los peces ornamentales que se pretenden cultivar en las peceras.
- **Viveros agrícolas:** negocios que venden plántulas para ser cultivadas por medio de hidroponía.

Los proveedores de los insumos son de fácil acceso, siendo una ferretería, vidriería y vivero, negocios populares en las ciudades principales del país.

1.8.2.3. Compradores

Son compradores potenciales del producto las personas con el siguiente perfil:

- **Personas naturales estrato 3 a 6:** son clientes potenciales ya que tienen los medios económicos para acceder al producto.
- **Ambientalistas:** son personas en busca de productos agrícolas con procesos de producción más limpia que vayan de la mano con el mejoramiento del medio ambiente.
- **Empresas privadas:** son entidades con afinidad a la preservación del medio ambiente y que quieren incentivar el "cuidado de la naturaleza" con el montaje de estructuras ornamentales en sus oficinas.
- **Entidades gubernamentales – ONG'S:** entidades que requieren del producto para desarrollar proyectos productivos en comunidades vulnerables, de bajos recursos y falta de oportunidades.
- **Empresas exportadoras de peces:** son empresas especializadas en la exportación de especies ornamentales, tales como: Best Amazon export fish, JR tropical fish, JCF caribe fish, CI Colombia River fish, etc.

El rango tan amplio de posibles compradores hace que el producto sea atractivo para los indicadores de rentabilidad de la empresa ya que el perfil idóneo para el comprador abarca grandes grupos de personas presentes en las principales ciudades del país.

1.8.2.4. Competidores

Son empresas competidoras en el tema del agro y la acuariofilia:

- **De ámbito nacional:** Ecocosas, Acuaponía Colombia, SHA, Granja Sol Angel, Infoagro.
- **De ámbito internacional:** Back to the Roots (EEUU); Reequilibrium (México); Bofish.org (México); Granja Agroacuícola Diaguitas (Chile).

Si bien existen competidores en el país y a nivel mundial, la poca publicidad y el bajo número de empresas en el tema de la acuaponía, hacen que el proyecto no tenga una competencia tan fuerte como si lo pueden tener los productos sustitutos como lo son los cultivos hidropónicos y la Acuariofilia.

Con el fin de realizar una evaluación detallada de la información presentada en la Figura 5., se relacionan los siguientes análisis:

Posibles entrantes: se refiere a las amenazas de nuevos ingresos.

Los aspectos a tener en cuenta para los posibles entrantes son varios ya que es un mercado que cada día está creciendo debido al impulso que el Gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Agricultura y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca están incentivando desde la Secretaria de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas la creación de nuevos proyectos productivos y el mejoramiento y/o innovación de la tecnología e infraestructura de la acuicultura a nivel nacional, además de la creciente demanda de peces ornamentales a nivel internacional. A continuación se muestra el análisis realizado del impacto por medio de la evaluación de factores claves para cada una de las barreras. (Véase Tabla 10)

Tabla 10. Amenazas de nuevos entrantes

AMENZAS DE NUEVOS ENTRANTES						
ASPECTO	BAJA	CALIFICACIÓN			ALTA	
Crecimiento del mercado	Fuerte					Lento
Diferenciación del producto	Diferenciado					Commodity
Número de competidores	Muchos					Pocos
Similitud de competidores	Parecidos					Dispares
Barreras de salida	Bajas					Altas
Acceso de proveedores	Libre					Controlados

Fuente. Los Autores

Productos sustitutos: se refiere a las amenazas de productos sustitutos.

Para el producto del proyecto existen muchos productos sustitutos ya que al trabajar con material biológico como lo son las plantas de diferentes especies y los peces ornamentales se encuentra gran variedad de estos productos para poder ofrecer al mercado de la acuaponía. A continuación se muestra el análisis mediante la evaluación de factores claves para cada una de las barreras. (Véase Tabla 11)

Tabla 11. Amenazas productos sustitutos

AMENZAS PRODUCTOS SUSTITUTOS						
ASPECTO	BAJA	CALIFICACIÓN				ALTA
Propensión a sustitución	Baja					Alta
Precios de sustitutos	Altos					Bajos
Facilidad de cambio	Difícil					Fácil
Diferenciación de producto	Alta					Baja
Disponibilidad de sustitutos	Baja					Alta

Fuente. Los Autores

Proveedores: se refiere al poder de negociación de los proveedores.

En un mercado donde los proveedores están bien organizados y cuentan con alta trayectoria, el poder de negociación de la empresa compradora es bajo. De igual manera cuando existe concentración de proveedores, éstos pueden imponer sus condiciones en el mercado; si por el contrario, hay una gran cantidad de proveedores y poca demanda del producto, el comprador puede sacar provecho de precios inferiores por mercancía de poco “movimiento”. A continuación se muestra el análisis realizado por medio de la evaluación de factores claves para cada una de las barreras. (Véase Tabla 12)

Tabla 12. Poder de negociación de los proveedores

PODER DE NEGOCIACION DE LOS PROVEEDORES						
ASPECTO	ALTA	CALIFICACIÓN				BAJA
Importancia de la calidad	Alta					Baja
Número de proveedores	Pocas					Muchas
Similitud de proveedores	Dispare					Similares
Posibilidad de integración	Fácil					Difícil
Costos de cambio	Altos					Bajos

Fuente. Los Autores

Compradores: se refiere al poder de negociación de los compradores.

Al ser un mercado en crecimiento, el número de compradores aumenta considerablemente con el tiempo, sin mencionar la demanda internacional del producto, lo cual conlleva a requerir un producto de excelente calidad. A continuación se muestra el análisis realizado por medio de la evaluación de factores claves para cada uno de los aspectos que intervienen. (Véase Tabla 13).

Tabla 13. Poder de negociación de los compradores

PODER DE NEGOCIACION DE LOS COMPRADORES						
ASPECTO	ALTA	CALIFICACIÓN			BAJA	
Importancia para la calidad	Alta					Baja
Número de compradores	Pocas					Muchas
Rentabilidad del negocio	Pequeños					Grandes
Posibilidad de integración	Fácil					Difícil
Volumen de compra	Alto					Bajo

Fuente. Los Autores

Competidores en el sector: se refiere a la intensidad de la rivalidad entre los competidores.

En cualquier mercado donde las empresas que estén compitiendo tengan solidez y experiencia, será más difícil la consecución de rentabilidad y el planteamiento de estrategias en cuanto a precios, publicidad y promoción. A continuación se muestra el análisis realizado por medio de la evaluación de factores claves para cada una de las barreras. (Véase Tabla 14)

Tabla 14. Rivalidad entre competidores

RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES						
ASPECTO	BAJA	CALIFICACIÓN			ALTA	
Crecimiento del mercado	Fuerte					Lento
Diferenciación del producto	Diferenciado					Commodity
Costos fijos	Bajos					Altos
Número de competidores	Muchos					Pocos
Similitud de competidores	Dispares					Parecidos
acceso a canales de distribución	Restringido					Amplio

Fuente. Los Autores

1.8.3. Análisis DOFA.

Dentro de este análisis se identifican las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades del proyecto que se está adelantando; a partir de ello, se generaron las estrategias competitivas que lleven al mismo a ser un proyecto exitoso.

1.8.3.1. Oportunidades y amenazas

- OPORTUNIDADES
 - Tendencia de productos orgánicos y con mejores procesos de producción.
 - Producción de alimentos para autoconsumo y venta en los hogares.
 - Producto innovador para el sostenimiento de mascotas en el hogar.
 - Incremento en la demanda de peces ornamentales.
- AMENAZAS
 - Imitación de producto por competencia leal y desleal.
 - Limitación del recurso biológico - Peces ornamentales reproductores.
 - Desconocimiento del proveedor especializado en diseño de peceras en plástico.
 - Cambios en la reglamentación nacional respecto a la producción y comercialización de peces ornamentales.
 - Fluctuación del mercado de peces ornamentales en el exterior debido a cambios en la economía mundial arraigado a la crisis económica europea.

1.8.3.2. Fortalezas y debilidades

- FORTALEZAS
 - Empresa pionera en cultivos acuapónicos en Bogotá.
 - Producto nuevo e innovador.
 - Producción de productos alimenticios más limpios.
 - Reutilización del recurso natural – agua en todo el proceso.
- DEBILIDADES
 - Sustituible por productos hidropónicos, acuícolas y acuariofilia
 - Altos costos del producto final.
 - Desconocimiento del mercado
 - Desconocimiento de proveedores específicos
 - Altos precios en el costo del producto

Después de realizar un análisis y con base en la información de las tres herramientas antes mencionadas, se plantearon las siguientes estrategias: (Véase Tabla 15)

Tabla 15. Análisis DOFA

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		Pioneros en Bogotá	Sustituible por productos hidropónicos, acuícolas y acuariofilia
		Producto innovador	Altos costos
		Productos alimenticios más limpios	Desconocimiento del mercado
		Equipo de trabajo integral	Desconocimiento de proveedores específicos
		Producto que promueve la reutilización del recurso natural - agua.	Altos precios en el costo del producto
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA FO	ESTRATEGIA DO	
Tendencia de productos orgánicos y con mejores procesos de producción y más limpios.	Desarrollar el mercado de la acuaponía para producción de vegetales y peces ornamentales en la zona de Bogotá.	Desarrollar el producto con un enfoque ambientalista de alto impacto.	
Producción de alimentos para autoconsumo y venta en los hogares.			
Producto innovador para el sostenimiento de mascotas en el hogar.			
Incremento en la demanda de peces ornamentales.			
AMENAZAS	ESTRATEGIA FA	ESTRATEGIA DA	
Imitación de producto por competencia leal y desleal.	Penetración del mercado incentivando la autoproducción de peces ornamentales con fines de exportación (venta de peces por parte del cliente del proyecto)	Desarrollo de un producto innovador con base en diseños propios y llamativos.	
Limitación del recurso biológico - Peces ornamentales reproductores.			
Desconocimiento de los proveedores especializado en diseño de peceras en plástico			
Cambios en la reglamentación nacional respecto a la producción y comercialización de peces ornamentales.			
Fluctuación del mercado de peces ornamentales en el exterior debido a cambios en la economía mundial arraigado a la crisis económica europea.			

Fuente. Los Autores

2. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATEGICA DEL PROYECTO – IAEP

2.1. Revisión y análisis de las estrategias globales, nacionales, regionales, locales y sectoriales que puedan afectar el proyecto.

Debido a la desaceleración económica mundial presentada en el año 2011 especialmente en Europa y Estados Unidos, se generaron impactos negativos en el comportamiento económico de países emergentes, lo cual ocasionó un aumento considerable en los niveles de riesgo.

Europa enfrenta una de las crisis soberanas y financieras más fuertes desde su constitución como bloque económico. Pese a los esfuerzos de países como Alemania, organizaciones mundiales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Central Europeo (BCE); los avances en las decisiones no han sido suficientes, en cambio, se aumentan las posibilidades de entrar en recesión profunda, contagiar otras regiones por medio de los vínculos comerciales e incrementar la aversión global al riesgo y mayor exposición financiera.

Consecuente a la crisis económica mundial, se ha venido desarrollando a nivel mundial una ola en materia ambiental con el incremento de las energías verdes y el reusó de diferentes materiales para mitigar la contaminación tan alta en el mundo a consecuencia de un sobrevalorado uso de materias primas para producción desmedida de artículos de primera y segunda necesidad, esto conlleva al desarrollo de tecnologías amigables con el medio ambiente que disminuyan el gasto de recursos naturales como la acuaponía la cual a escalas industriales disminuye drásticamente el uso del agua en cultivos acuícolas dirigiendo así el agua de la piscicultura intensiva y extensiva a cultivos de plantas con el fin de reutilizar y mejorar la calidad del agua obtenida de los cultivos agrícolas que en la gran mayoría de veces es vertida a los ríos con grandes cantidades de amonios y nitratos tan contaminantes para el medio ambiente si no son procesados o capturados por las plantas.

El incremento de la ganadería a nivel mundial, también está acabando con las grandes extensiones de tierra que antes eran utilizadas para la agricultura, lo cual está llevando a los productores agrícolas a sembrar estrictamente los productos que las grandes urbes exigen de primera necesidad dejando a tras cultivos tradicionales necesarios pero menos rentables. Esto ha incentivado el desarrollo de la hidroponía en espacios o lugares donde antes no se desarrollaba nada como lo son los techos de casas y edificios en ciudades, creando así una nueva ola de producción sostenible ambientalmente amigable con el medio ambiente y que articulándola con la acuicultura se desarrolla la acuaponía urbana, momento clave para la entrada de productos innovadores como el ofrecido por este proyecto.

2.2. Planteamiento del proyecto

2.2.1. Nombre del proyecto

Estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa dedicada a la construcción y comercialización de acuarios acuapónicos y peces ornamentales en la ciudad de Bogotá

2.2.2. Propósito del proyecto y objetivo estratégico de la organización al cual contribuye

El propósito del proyecto se encuentra en el numeral 1.2 Propósito del Proyecto.

2.2.3. Antecedentes

La acuaponía constituye una integración entre un cultivo de peces y uno hidropónico de plantas. Estos se unen en un único sistema de recirculación, en el cual se juntan, el componente acuícola y el componente hidropónico. En este sistema, los desechos metabólicos generados por los peces y los restos de alimentos, son utilizados por los vegetales y transformados en materia orgánica vegetal. De esta forma se genera un producto de valor a través de un subproducto desechable, con la ventaja de que, el agua libre ya de nutrientes, queda disponible para ser reutilizada.

Los primeros ensayos publicados en acuaponía se remontan a la década del ´70, donde se demostró que los desechos metabólicos que los peces generados, podían ser utilizados para el cultivo de plantas, en forma hidropónica. Sin embargo, no fue sino hasta la década del ´90 que se empezaron a obtener datos concretos aplicables a producciones comerciales.

A nivel mundial esta actividad cuenta con dos grupos. El primero de ellos, está constituido por quienes llevan adelante sistemas acuapónicos de manera doméstica o aficionada, con fines ornamentales o de autoconsumo. El segundo grupo está representado por quienes llevaron la acuaponía a una escala comercial, haciendo de esta una actividad rentable.

En Australia, los sistemas acuapónicos domésticos de baja escala son muy utilizados y es común encontrar sistemas configurados para funcionar en espacios reducidos de aproximadamente dos metros cuadrados. Otra posibilidad que presentan estos sistemas domésticos, es su uso con fines ornamentales.

A nivel Latinoamérica, México es uno de los países que desde hace 7 años comenzó con pruebas y emprendimientos de sistemas experimentales y granjas comerciales de acuaponía. En el Departamento de Acuicultura del Centro de Investigación Científica y Educación Superior (CICESE), ha llevado a cabo

experimentos en los cuales se usaron los efluentes de un sistema de Recirculación Acuícola donde se cultivó tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) a una densidad inicial de 30.9 kg/m³ y final de 50.7 kg/m³, junto con un cultivo de fresa (*Fragaria ananassa* var. *camarosa*) para el estudio de la dinámica de 3 macronutrientes en el sistema integral.

En Colombia, los casos de empresas de desarrollo en acuaponía son escasos; la implementación de proyectos de hidroponía (cultivos agrícolas sin necesidad de sustrato) por parte de empresas privadas son exitosos, sin embargo aún no se han desarrollado con el encadenamiento a producción piscícola, siendo una oportunidad de mercado con la implementación de proyectos a pequeña escala en zonas urbanas y proyectos a grande escala en zonas rurales del país.

En la actualidad existen grupos de investigación en diferentes universidades y entidades de educación técnica y tecnológica que adelantan investigaciones en temas relacionados con acuaponía e hidroponía y cuentan con diferentes sistemas montados en zonas como Tabio y Tenjo.

De acuerdo a los antecedentes descritos anteriormente, se realizará un estudio de prefactibilidad en el cual se evaluará la viabilidad de montar una empresa para la construcción de estructuras acuapónicas y la comercialización de peces ornamentales en la ciudad de Bogotá.

2.2.4. Justificación o razón de ser del Proyecto

2.2.4.1. Problema por resolver

- Aunque la acuicultura ornamental se viene desarrollando desde hace más de 3 (tres) décadas en Colombia, la mayoría de peces ornamentales exportados corresponde a peces capturados del medio natural, esto ha llevado a la sobreexplotación de estas especies y por ende el recurso ha venido disminuyendo sustancialmente en los ríos del país.

2.2.4.2. Oportunidad por aprovechar

- En los últimos años el aprovechamiento y el comercio de peces ornamentales se han convertido en actividades importantes para la economía colombiana, a tal punto que el país es uno de los principales exportadores de Suramérica, alcanzando cifras cercanas a los 7 millones de dólares, representados en cerca de 25 millones de individuos comercializados anualmente.

2.2.4.3. Requerimiento por cumplir

- La acuicultura con especies introducidas está reglamentada mediante la Resolución 2424 de 2009 del INCODER, la cual tiene por objeto minimizar los riesgos de escape de especies exóticas. Dicho instrumento establece los requisitos para el transporte y cultivo de especies foráneas en estanques, jaulas flotantes o jaulones.
- Resolución 0601 de 2012 por la cual se establecen los requisitos y procedimientos, para el otorgamiento de los permisos y patentes relacionados con el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola.

2.2.5. Producto y entregables principales del proyecto

- Dentro de los entregables del proyecto se encuentran el montaje de la empresa ECO-Cultivos S.A.S encargada de diseñar, construir y comercializar el montaje de estructuras acuapónicas y de la comercialización de peces ornamentales.
- Estudio de prefactibilidad, dentro del cual se incluye:
 - IAEP
 - ✓ Análisis estratégico
 - ✓ Alineación Estratégica
 - ✓ Project charter
 - FORMULACIÓN:
 - ✓ Estudio de mercados
 - ✓ Estudio técnico
 - ✓ Estudio administrativo
 - ✓ Estudio ambiental
 - ✓ Estudio de costos, presupuestos, financiero y de financiación
 - EVALUACIÓN:
 - ✓ Evaluación financiera
- EJECUCIÓN
 - ✓ Recomendaciones para su ejecución.

2.2.6. Otros aspectos especiales

2.2.6.1. Restricciones

- El tiempo de trabajo del Equipo del Proyecto se ve limitado a horas de la noche entre semana y en horas de la tarde en el fin de semana.

- El proyecto no podrá superar los \$ 31,680,383
- El estudio de pre factibilidad tiene como fecha límite de entrega agosto del 2015
- El Trabajo de Grado no incluirá la ejecución del proyecto

2.2.6.2. Supuestos

- Se dispondrá de al menos 2 horas quincenales del Director para seguimiento y correcciones al documento del proyecto
- Se encontrará información secundaria suficiente para el estudio de pre factibilidad
- Por ser un estudio de pre-factibilidad se asume que la información suministrada es de carácter secundario, sin perjuicio de llegar a utilizar información primaria.

2.3. ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

Tanto la agricultura, como la acuicultura ornamental y de consumo, son dos ejes fundamentales del desarrollo rural de Colombia. Con este proyecto se busca una forma de extender estas actividades a las ciudades y poblaciones urbanas, dando un enfoque ambientalista e innovador.

Para poder desarrollar estas actividades en zonas urbanas, se debe alinear la idea del proyecto bajo las metas y /u objetivos estratégicos de las entidades gubernamentales y planes de desarrollo nacionales, existentes para darle soporte a estos mismos. Para esto se desarrolló la alineación estratégica que se muestra a continuación. (Véase Tabla 16)

Tabla 16. Alineación estratégica

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Gobierno (PND) Innovación	Fomentar una cultura de innovación en todas las esferas del estado, incluyendo el sector empresarial, las universidades y la sociedad civil.	Desarrollar un sistema innovador que permita la producción acuícola y agrícola en Bogotá generando ingresos y alimentos de primera categoría.
AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca)	Realizar el ordenamiento, administración, control y regulación para el aprovechamiento y desarrollo sostenible de los recursos pesqueros y de la acuicultura en el territorio nacional. Decreto 4181 de 2011, numeral 4.	Reducir la ilegalidad y la tasa de sobreexplotación de peces ornamentales por medio del desarrollo de cultivos de especies en cautiverio con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de los recursos pesqueros y de la acuicultura nacional.

Fuente. Los Autores

Tabla 16. Alineación estratégica (Continuación)

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Observatorio de seguridad alimentaria y nutricional de Colombia (Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional)	Fortalecer e incentivar las prácticas de producción para autoconsumo.	Incentivar la agricultura urbana con fines de autoconsumo en Bogotá.
MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (dirección de cadenas pecuarias pesqueras y acuícolas)	Diseñar y evaluar proyectos que fortalezcan la cadena acuícola en temas relacionados con la producción, la asistencia técnica, la comercialización, la asociatividad, la alianza productiva, la formalización empresarial y laboral, la infraestructura productiva, la inserción en los mercados internacionales y la generación de valor agregado en los productos de la acuicultura.	Fortalecer la cadena acuícola generando nueva infraestructura productiva, nuevos nichos de productividad, comercialización y formalización de la actividad acuícola.
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	Modelo estratégico: más productividad para las empresas y las regiones	Introducir productos innovadores que mejoran e incentivan la productividad piscícola en zonas urbanas donde antes no se hacía.
Plan de Desarrollo Bogotá Humana 2012 - 2016	Superar el modelo de ciudad depredador del medio ambiente aplicando un enfoque de Eco-urbanismo.	Contribuir al Eco-urbanismo en Bogotá por medio del desarrollo de proyectos agrícolas a nivel urbano.

Fuente. Los Autores

2.4. PROJECT CHARTER

El *Project charter* está descrito en el numeral 1.3, *Project Charter* del Perfil Actual del Proyecto.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Está compuesto por los estudios de mercado, técnicos, ambientales, administrativos, costos, presupuestos, financieros y de financiación con el fin de desarrollar a plenitud la viabilidad del proyecto en cada uno de estos ámbitos.

El resultado de este estudio es la alternativa seleccionada desde el punto de vista técnico-comercial.

3.1. ESTUDIO DE MERCADO

En este estudio se realiza el análisis competitivo, el estudio de oferta y demanda, las proyecciones de demanda, la estrategia de comercialización, y finalmente los costos y beneficios asociados al mismo.

El análisis de competitividad se desarrolló utilizando las herramientas PESTA, DOFA y análisis competitivo de las cinco fuerzas de Porter. El análisis PESTA se desarrolló en la alineación estratégica, (véase numeral 1.8.1.) con el fin de definir la interacción del proyecto con su entorno y el análisis DOFA se establece plenamente como parte de la alineación estratégica para enfocarse en las estrategias generadas a partir de este análisis.

Cada uno de estos apartados fue estructurado de acuerdo a los hallazgos, conclusiones y recomendaciones establecidos y permitieron determinar la estructura de mercado, sus componentes y las oportunidades y amenazas para desarrollar el proyecto en este sector.

El resultado es la demanda actual y proyectada del proyecto, así como a estrategia de comercialización recomendada.

A continuación se desarrolla el análisis de las 5 fuerzas de Porter para el desarrollo del mercado para las estructuras de acuaponía con peces ornamentales en Bogotá, en el sector de peces ornamentales como base del estudio de mercados, donde se concentran los factores de éxito del proyecto.

3.1.1. Hallazgos

En el presente se describen los hallazgos más relevantes que determinan aspectos importantes a tener en cuenta para el “Estudio de pre-factibilidad para el montaje de una empresa dedicada a la construcción y comercialización de acuarios acuapónicos y peces ornamentales en la ciudad de Bogotá” para la comercialización de las estructuras acuapónicas.

3.1.1.1. Análisis de competitividad

A continuación se presentan los hallazgos del análisis de competitividad para el proyecto.

- Rivalidad entre competidores

Los competidores del sector son empresas pequeñas clasificadas como micro PyMEs. A continuación un compilado de las empresas Colombianas más destacadas en el sector. (Véase Tabla 17)

Tabla 17. Empresas colombianas de acuaponía

Empresa	Ubicación	Descripción
Acuaponía Colombia	https://www.facebook.com/acuaponiacolombia	Empresa dedicada a la venta de sistemas acuapónicos con peces de consumo principalmente.
SHA	http://solucioneshumanoambientales.jimdo.com/	Empresa con sistemas de hidroponía, acuaponía, invernaderos y ecosanitarios
Granja Sol Ángel	http://granjasolangeltenjo.jimdo.com/acuapon%C3%ADa/	Empresa enfocada en acuaponía, hidroponía, cunicultura, aves ornamentales, lombricultivo, aromáticas y plantas medicinales, gallinas, huevos, pollos y patos.
Acuaflora	http://www.acuaflora.com	Empresa dedicada a las plantas acuáticas e invertebrados de agua
Acuaponía Agroecológica	https://www.facebook.com/AcuaponiaAgroecologica	Empresa dedicada a la acuaponía a gran escala para peces de consumo

Fuente: Los Autores

Se identificaron varias empresas competidoras en el extranjero, se mencionan algunas de estas organizaciones a continuación. (Véase Tabla 18)

Tabla 18. Empresas extranjeras de acuaponía

Empresa	Ubicación	País
BoFish	http://www.acuaponia.com/	México
VertiGrow	http://vertigro.com/	Estados Unidos
The Aquaponic Source	http://theaquaponicsource.com/	Estados Unidos
Nelson and Pade	http://aquaponics.com/contact/	Estados Unidos
Backyard Aquaponics	http://www.backyardaquaponics.com/	Estados Unidos
Back to the Roots	https://www.backtotheroots.com/	Estados Unidos

Fuente. Los Autores

En el cuadro anterior se localizan algunas de las empresas mas relevantes ubicadas en América, sin embargo se eviencia la distribución geográfica de la figura 6, que la acuaponía es una práctica que se desarrolla en todo el mundo, dadas sus ventajas como un sistema practicamente cerrado, sostenible y ambientalmente sustentable.

Figura 6. Mapa de proyectos acuapónicos reportados en el mundo



Fuente. <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=zO2DpFcfwVVDU.kh4zqKIWskog> tomado el 04/04/2015 a las 5:00 pm de internet.

Tal como se ve en la Figura 6, la mayor población de proyectos se ha desarrollado en lugares densamente poblados de Europa, como Inglaterra, Países Bajos, España, Francia, Suiza, Italia, Eslovenia, Croacia, Austria, Grecia, Bulgaria Eslovaquia y Republica Checa.

Otros lugares en Asia y Oceanía identificados son Arabia Saudita, Turquía, Japón y Australia, y en América se encuentra a Estados Unidos, Canadá, algunas poblaciones al sur de Brasil y Centro America.

- Amenaza de entrada de nuevos competidores

Los competidores en el mercado Colombiano pueden ser cualquier asociación con los conocimientos técnicos y relaciones comerciales necesarios para crear y comercializar un producto que emplee peces ornamentales y plantas aromáticas, especias u hortalizas en el mismo sistema de manera que sostenible. Con base a esta definición se puede pensar en:

- Asociaciones de hidroponía
- Asociaciones de piscicultura
- Campesinos con cultivos mixtos

Cualquiera de los anteriores que muten a la acuaponía, en busca de maximizar su producción y reducir insumos.

- Amenaza de ingreso de productos sustitutos

Los productos sustitutos del producto son los orígenes de la tecnología seleccionada:

- La hidroponía
- La aeroponía
- La acuicultura urbana
- Cultivos orgánicos

Los anteriores suplen la necesidad específica de los clientes de la acuaponía, sin embargo ninguno de sus antecesores o sustitutos mantiene la eficiencia y sostenibilidad que provee un sistema acuapónico.

- Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores de los insumos y materia prima para construir un sistema acuapónico no son elementos especializados y las especies biológicas empleadas no tienen características diferentes fuera de las características de las especies que se pueden conseguir en una tienda de mascotas.

A continuación se indican algunos de los proveedores de insumos y materia prima necesaria para el montaje de las estructuras acuapónicas, su ubicación en la web, su clasificación como proveedores de un recurso específico y una descripción de su negocio. (Véase Tabla 19)

Tabla 19. Proveedores de los insumos y materia prima

Empresa	Página WEB	Proveedor de	Descripción
Acuario Online. Bogotá, Cundinamarca	http://acuaronline.com/bogota/	Peces ornamentales, peceras y accesorios.	Tienda especializada en peces y algunos accesorios, opción de ventas al por mayor con RUT y NIT (mínimo 200.000 quincenales en mínimo 6 especies).
PetCol. Bogotá, Cundinamarca	http://www.petcol.com.co/peces	Mascotas en general, peces ornamentales, peceras y accesorios.	Tienda de mascotas y accesorios para mascotas no especializada.
Hidrofás. Tuluá, Valle del Cauca	http://www.hidrofás.com	Acuarios, bombas sumergibles, sopladores, accesorios.	Especialistas en accesorios para acuarios, integración de acuarios con todos los equipos, marcas reconocidas, lista de precios.
Expocristales	http://www.expcristales.com	Acuarios en cristal y elementos en cristal.	Empresa especializada en acrílicos y termo formados.
Maxi Acrílicos	https://plus.google.com/113103636225230732379/posts	Piezas en acrílico y termo formados.	Empresa especializada en acrílicos y termo formados.
El Acuario. Bogotá, Cundinamarca	http://www.elacuuario.org/	Información técnica sobre peces ornamentales, algas y plantas de acuario.	Página especializada en literatura e información técnica de peces ornamentales en Colombia, recomendaciones, información ambiental, ubicación geográfica de las especies y legislación vigente.
Ferreterías	http://www.paginasmamarillas.com.co/busqueda/ferreterias-bogota	Accesorios de interconexión, mangueras y tuberías para conducción o drenaje, flanches, etc.	Cualquier ferretería tendrá elementos básicos para el suministro e instalación de una tubería en PVC.

Fuente. Los Autores

- Poder de negociación de los consumidores

Los clientes de esta tecnología son clientes que están convencidos de las tecnologías verdes, sostenibles y en busca de una mejor calidad de vida

(productos orgánicos) o un factor diferenciador que muestre una apariencia de alimentos de mejor calidad con un toque glamoroso y sofisticado, lo que los lleva a adquirir una estructura acuapónica. (Véase Tabla 20)

Tabla 20. Posibles clientes identificados

Cliente	Descripción
Hogares	Se encontró que en los hogares se tiene una fuerte tendencia a la decoración e incremento de comodidad visual en el entorno; además todas las personas que se dedican a la cocina buscan productos frescos, libres de preservantes y de procedencia orgánica, lo que se puede conseguir fácilmente por medio de una estructura acuapónica. Adicionalmente, al adquirir esta estructura, se está adquiriendo una mascota libre de cuidados de su entorno con excepción de la alimentación de los peces.
Locales comerciales	Los locales comerciales manifestaron estar en constante búsqueda de entornos agradables para sus clientes, que los hagan acogedores y fomenten la relación personal entre el cliente y el vendedor, por lo que una mezcla entre una pecera y un cultivo de aromáticas puede ser bastante atractivo para cualquier local comercial que busque generar un ambiente agradable y busque ofrecer bebidas aromáticas orgánicas.
Restaurantes	En los restaurantes se tiene como objetivo principal atraer comensales, y la tendencia de las personas en una época fuertemente industrializada es una buena alternativa alimenticia, que reduzca la cadena de intermediarios y su exposición a contaminantes cruzados en la cadena de abastecimiento. Un sistema acuapónico con peces y plantas aromáticas o especies e incluso vegetales, puede generar un muy buen aspecto de alimentos de origen orgánico, además de tener un escenario estilizado y glamoroso ambientado por lo peces ornamentales.
Países desarrollados	En cuanto a los países desarrollados se encontró tienen una gran demanda de especies exóticas de peces como un bien de lujo, el cual se emplea para decorar recintos residenciales y comerciales. Países como Estados Unidos, Reino Unido, Singapur, Alemania, Japón, Francia y Hong Kong son algunos de los principales importadores de estas especies a costos elevados para ornamentación de ambientes.

Fuente. Los Autores

3.1.1.2. Estudio de oferta y demanda

La demanda actual es creciente debido principalmente a dos factores, la creciente demanda mundial por el consumo de peces ornamentales, la falta de agua y el déficit de espacio para el cultivo de hortalizas orgánicas a precios competitivos para el consumo humano.

Este estudio se concentrará en la oferta y demanda de los peces ornamentales a nivel mundial, debido a que el ciclo del producto se concibió de tal manera que, una vez se vendan los sistemas acuapónicos, y se reproduzcan los ejemplares, se ofrezca la recompra de estos alevinos a bajo costo por medio de un contrato que especifique los términos de la recompra y comprometa a los clientes de las estructuras acuapónicas, a velar por la integridad de los alevinos hasta su venta a los proveedores de la estructura previamente vendida, así se mantiene la producción de ejemplares y se elimina el costo de la de crianza de los mismos, haciendo al cliente parte de la cadena de abastecimiento, a continuación se detalla en términos generales el ciclo del producto. (Véase Figura 7)

La transacción y manipulación ideal de los alevinos será recogiendo un buen volumen de peces para su posterior venta a tiendas de peces y a exportadores de peces ornamentales.

Figura 7. Ciclo de recompra de peces (ciclo de la operación del producto del producto del proyecto)



Fuente. Los Autores

- Análisis de la oferta

Los principales países que tradicionalmente se han especializado en la reproducción, cultivo, propagación y exportación de peces ornamentales de agua dulce son: Tailandia, Indonesia, Singapur, Hong Kong, Malasia y Japón.

En el 2012, Singapur fue el principal país exportador de este rubro con USD 61,8 millones, segundo, España con USD 36 millones y tercero, Japón con USD 34,2 millones, según cifras de TradeMap.

Por su parte, Colombia ocupa el puesto 12 en el ranking mundial de los países que más exportaron peces ornamentales en el 2012 con USD 7,6 millones, reportando una diferencia con Singapur en el primer puesto con USD 54,1 millones en exportaciones.

Tabla 21. Principales países exportadores

Ranking No.	País	2012 (USD millones)
1.	Singapur	61,8
2.	España	36,0
3.	Japón	34,2
4.	Malasia	22,5
5.	Indonesia	21,0
6.	Tailandia	19,3
7.	República Checa	19,1
8.	Países Bajos	17,8
9.	Israel	14,1
10.	EE UU	13,1
12.	Colombia	7,6

Fuente: Trademap

Para el análisis de competencia a nivel nacional se evaluaron las 38 empresas censadas por el DANE para la exportación de peces ornamentales, entre ellas está; Best Amazon Export Fish Ltda., la cual fue la empresa colombiana que más exportó peces ornamentales, con USD 1,57 millones, lo que equivale al 20,46% del total. Le siguieron, JR Tropical Fish Ltda., con USD 741.863; Blanca L Moreno Parra, con USD 536.898, y JCF Caribe Fish Ltda., con USD 536.710., las demás se identifican a continuación. (Véase Tabla 22)

Tabla 22. Principales empresas colombianas exportadoras

Empresa exportadora	FOB USD
BEST AMAZON EXPORT FISH LTDA	1.571.430
JR TROPICAL FISH LTDA	741.863
BLANCA L MORENO PARRA	536.898
JCF CARIBE FISH LTDA	536.710
ASTRID L. ROJAS M.	388.286
ABEL ZEA BARRERA	304.996
CI COLOMBIA RIVER FISH E.U.	275.495
JULIO ROMERO G.	260.332
PEZ COLOMBIA LTDA	254.642
GERMAN DARIO BACCA.GB. AQUARIUM	230.082
ORINOCO TROPICAL FISH LTDA	224.258
AQUAMARK CI LTDA	211.881
EXPORT QUALITY FISH LTDA	205.966
ILBA ESPERANZA GUEVARA	203.895
JUAN CARLOS CELY AYALA	201.638
KROHNE RODRIGUEZ JUAN ADOLFO	184.172
ACUARIOS AMAZONAS DE COLOMBIA E U	183.178
FRESH WATER TROPICAL FISHES	160.861
EXPOSPLASH	158.229
SAVANNA TROPICAL FISH LTDA	152.277
APAPORIS AQUARIUM S.A.S	147.981
C.I. SOUTH RIVERS LTDA	100.785
TONINA TROPICAL FISH LTDA	95.822
C I ARAWANA WORLD TROPICAL FISH	85.571
NORMA BARCO MURILLO	67.706
C.I. AMAZON QUALITY FISH IMPORT EX	43.630
VANEGAS JUAN B.	38.209
PECES TROPICALES LTDA	33.989
C.I. ARARACUARA AQUACULTURE S.A.S.	18.154
CASTILLO CAMPO ADRIANA	18.120
EDUARDO DO SANTOS BARBOSA	16.669
GARZON CORTES ROSENDO	13.857
DOSSANTOS VALBUENA CRISTIAN LEONARDO	6.382
HURTADO ESCOBAR LUIS FERNANDO	2.268
C.I AQUAFISH S.A.S	2.131
MARTINEZ ROMERO NELSY JOHANNA	1.390
LEAL NEGETEYE NORMA ELENA	692
CUERVO GOMEZ JOSE ANTONIO	150
TOTAL	7.680.595

Fuente: Legiscomexcon informacion del DANE

Nader Abdel Jaber Nasif, subgerente de la empresa de Best Amazon Export Fish, la principal empresa exportadora de esta categoría, dijo que la principal exigencia que le hacen sus clientes es que el pez tenga una excelente calidad. “Ellos piden un pescado que sea bien tratado, que no presente signos de enfermedad, que no tenga llagas, que se encuentre totalmente sano, que esté completo, que la cola se evidencie bien formada, en pocas palabras, que el pez cuente con excelente calidad para que ellos lo puedan comercializar en su país” afirmó el empresario a Legiscomexcom.

- Análisis de la demanda

En cuanto a la importación de peces ornamentales, EE UU encabeza la lista con USD 57,6 millones, le sigue el Reino Unido (USD 26,9 millones) y Singapur (USD 24,3 millones) que ocupan los tres primeros lugares en el ámbito mundial. Esto se debe, no solo a su demanda interna, sino también se atribuye a las re exportaciones que ejercen. Es por ello que Singapur, Malasia y EE UU tienen cifras considerablemente altas, tanto en importación como en la exportación de estas especies.

A continuación una lista de los principales importadores de peces ornamentales. (Véase Tabla 23)

Tabla 23. Principales países importadores de peces ornamentales

Ranking No.	País	2012 (USD millones)
1.	EE UU	57,6
2.	Reino Unido	26,9
3.	Singapur	24,3
4.	Alemania	21,7
5.	Japón	19,4
6.	Francia	16,6
7.	Hong Kong	15,1
8.	Países Bajos	12,9
9.	Malasia	11,0
10.	España	10,4
108.	Colombia	0.2

Fuente. TradeMap

Según Jaime Iván González, presidente de Acolpeces, en los últimos años el mercado de peces ornamentales ha disminuido para Colombia. Aseguró que la crisis económica es un factor que los ha afectado mucho, porque a raíz de esta situación, lo primero que se recortan son los artículos de lujo y estos peces pertenecen a ese tipo de producción.

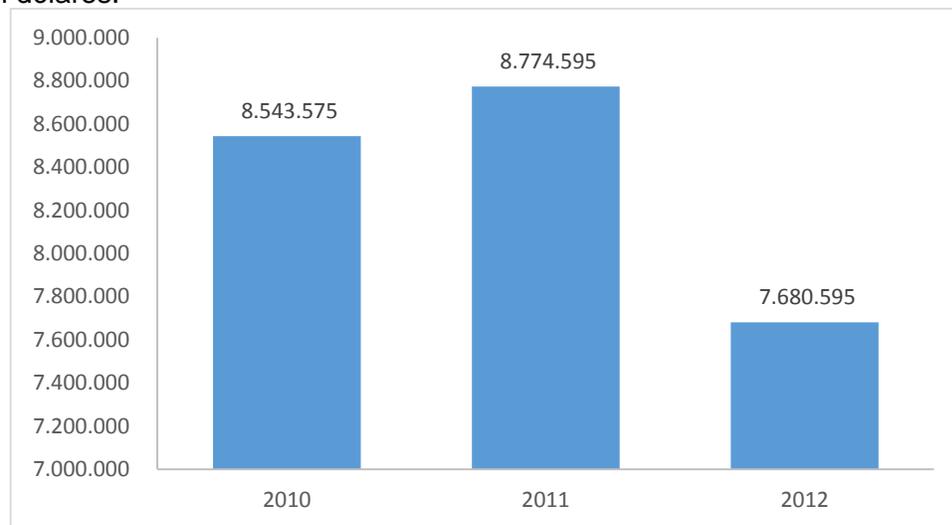
Además, se encontró que en la actualidad los rangos de utilidad se han disminuido debido a la competencia desleal, ya que muchas empresas ofrecen productos a precios reducidos con tal de entrar en el mercado, lo cual puede convertirse eventualmente en una amenaza.

- Proyecciones de oferta y demanda

En el 2012 las exportaciones colombianas de peces ornamentales cayeron un 14,2%, respecto al año inmediatamente anterior, al pasar de USD 8,7 millones, en el 2011, a USD 7,6 millones, en el 2012. (Véase Gráfica 5). Por el contrario, las ventas internacionales entre el 2010 y el 2011 presentaron un crecimiento del 2,6%. Es importante aclarar, que durante los últimos tres años no se registran importaciones de estos animales.

Las principales especies exportadas son las rayas motoro y las rayas guacamaya, seguido por los cardenales; las cuchas en sus variedades como la punta diamante, punto de oro, la bandera, la chenguele; el escalar altum, pez insignia del país; los otocinco; los bocones. Estos peces, por estar todos clasificados en una sola posición arancelaria, no registran un número exacto de exportación por cada especie.

Gráfica 5. Histórico de exportaciones colombianas de peces ornamentales entre 2010 y 2012 en dólares.



Fuente: Legiscomex

El principal mercado de Colombia para la exportación de peces ornamentales durante el 2012 fue Hong Kong, con USD 1,48 millones, seguido por EE UU (USD 1,41 millones), Taiwán (USD 1,02 millones), Japón (USD 1 millón) y Alemania (USD 552) según Legiscomex. A continuación se indican los compradores a Colombia en precios FOB. (Véase Tabla 24)

Tabla 24. Principales países de destino de las exportaciones de peces ornamentales para el 2012

Posición	País destino	FOB USD
1.	HONG KONG	1.487.074
2.	ESTADOS UNIDOS	1.418.962
3.	TAIWAN, PROVINCIA DE CHINA	1.024.113
4.	JAPÓN	1.005.655
5.	ALEMANIA	552.008
6.	REINO UNIDO	273.990
7.	SINGAPUR	262.063
8.	MÉXICO	220.949
9.	CANADÁ	209.201
10.	CHINA	157.341
11.	SUBTOTAL	6.611.356
12.	OTROS	1.069.239
13.	TOTAL	7.680.595

Fuente. Legiscomex

3.1.1.3. Estrategia de comercialización

A continuación se especifican los principales hallazgos identificados con el estudio de mercados con respecto a las tendencias de estrategia de comercialización de la competencia, compuesta por producto, precio, plaza, personas, publicidad y promoción.

Las 6 P se integran para lograr el beneficio de en la venta exitosa de un producto, mediante esta estrategia realizaron hallazgos en el mercado actual, se concluyó y definió la estrategia más empleada por el mercado para su penetración en el mercado. Se analizó cada una de las 6 P, producto, personas, precio, plaza, publicidad y promoción, para aumentar la posibilidad de liderar el mercado de la acuaponía urbana en el distrito capital.

- **Producto:**

Se identificaron varios productos importantes; por un lado los sistemas acuapónicos no son nuevos en la sabana de Bogotá, por lo que se logró establecer acercamientos importantes con productores de la tecnología. Por otra parte se logró identificar varios productos parcialmente equivalentes o sustitutos de la tecnología.

La micro agricultura urbana: se descubrieron muchos productos en almacenes de cadena que ofrecen una eco-huerta con productos de uso cotidiano en las

casas como son, lechuga crespa, morada y romana, espinaca, acelga y tomate cherry. Adicionalmente productos aromáticos como cedrón, albahaca, toronjil, hierbabuena y menta, además de especias como tomillo, laurel, orégano, perejil y cilantro.

Ilustración 1. Estructuras de agricultura urbana para casa



Fuente: Los autores 2015, foto tomada en Colsubsidio de Mazurén y en apartamento de uno de los integrantes del grupo, 12 de marzo de 2015, Bogotá.

- **Peceras:** se encontraron peceras ornamentales, con cultivo de Goldfish, Bailarinas, Peces Disco, Bettas y Escalares. También se encontró peceras de peces de consumo, entre estas peceras con Tilapia y Carpa.

Ilustración 2. Tipos de peceras encontradas en el mercado



Fuente: <http://www.lapagina.com.sv/ampliar.php?id=45470> y <http://www.mascotadomestica.com/articulos-de-peces/>

- **Acuaponía:** se evidenciaron varios proveedores de sistemas acuapónicos donde venden la estructura completa para la conexión e instalación de la tecnología, adicionalmente un manual de arranque biológico y la asesoría en el arranque de la simbiosis biológica presente en el acuario.

Ilustración 3. Estanque urbano con peces de consumo



Fuente: http://www.elcolombiano.com/peces_made_in_medellin-ADEC_110462

- **Personas:**

Se encontró que los principales clientes consumidores de este tipo de tecnologías son ambientalistas, amantes de la cocina, y en general, personas de estratos medio y alto por ser un lujo costoso de adquirir y por una percepción de unos altos costos de mantenimiento. Sin embargo las personas que ya han manejado sistemas acuapónicos saben que los costos no son muy elevados por ser un ciclo 99% auto-sostenible.

Se identificaron varios chefs y restaurantes de buen nivel, que incluyen en su decoración peceras donde cultivan peces y/o plantas que ofrecen en sus menús además de dar una ambientación al sitio y en algunos casos la posibilidad a los comensales la oportunidad de seleccionar su comida viva para su preparación.

- **Precio:**

A pesar que se encuentran paquetes de agricultura urbana de 4 y 6 plantas muy económicos que oscilan entre los 10.000 y 20.000 pesos, se identificaron sistemas artesanales más grandes de agricultura urbana en terrazas de la ciudad contruidos por los mismos usuarios como una forma de ayuda económica.

Ilustración 4. Sistemas de agricultura urbana artesanales en Bogotá.



Fuente:

<http://www.bogota.gov.co/localidades/kennedy/agricultura%20urbana%20en%20kennedy%20recibe%20apoyo%20de%20la%20alcaldia%20local>

Los costos hallados en el mercado de la agricultura urbana y la acuariofilia son los siguientes:

- Estructuras de cultivo de plantas:
\$10.000 - \$20.000 cultivo de 6 especies máximo
- Acuarios:
\$100.000 - \$300.000* para 5 a 20 peces ornamentales
*Los precios máximos dependerán del tamaño y diseño del acuario

- **Plaza:**

Habitualmente la plaza donde se encuentran este tipo de especies es en las tiendas de mascotas, las tiendas de venta de productos orgánicos y los supermercados, donde se encuentran consumidores de animales ornamentales como un lujo o *hobbie* y los alimentos orgánicos, sin embargo la plaza que más se emplea específicamente para los sistemas acuapónicos es el internet; catálogos en línea, paginas fomentando la acuaponía y la venta de estas estructuras y contactos virtuales de los proveedores de esta tecnología con los posibles clientes es lo que más se ha encontrado para la ciudad de Bogotá.

- **Publicidad:**

La publicidad identificada fue muy precaria, esto corresponde a que no se cuentan con grandes inversiones para la publicidad de la acuaponía, el mercado aun no ve la importancia de los sistemas acuapónicos y la información disponible en el mercado no es muy clara, lo que se traduce en un poco confianza en el producto.

Por otra algunos restaurantes como *Crepes and Waffles* ya le han apostado a una nueva línea de productos orgánicos, *Crepes and Waffles Arte-Sano* ubicado en la zona G de Bogotá en la carrera 5 no 70^a – 08, una buena

forma de promocionar este tipo de tecnologías es en locales ya existentes donde se pueda comprobar directamente por el consumidor los beneficios de los productos orgánicos.

Ilustración 5. *Crepes and Waffles Arte.Sano*



Fuente: www.portafolio.co/negocios/crepes-waffles-da-un-giro-la-comida-organica

- **Promoción:**

El hallazgo más valioso en cuanto a promoción es que no hay promociones claras en el mercado al momento de investigar sobre esquemas de negocio de acuaponía. Adicionalmente todos los sistemas acuapónicos son ofrecidos como un sistema compuesto por elementos como la pecera, el medio de cultivo de las plantas, una bomba para recircular el agua y algunos accesorios.

Además de que no se encontró una estrategia de promoción concisa, ningún proveedor garantiza volúmenes de producción mínimos.

3.1.2. Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas del estudio de mercados del análisis de competitividad, el estudio de oferta y demanda y de la estrategia de comercialización.

3.1.2.1. Análisis de competitividad

El distrito capital, seleccionado en el análisis de alternativas, como el área de estudio, no cuenta con empresas industrializadas en la acuaponía, se cuentan con exportadores fuertes en el campo, pero la mayoría de ellos compran a indígenas, campesinos y pequeños productores.

En la actualidad es posible realizar una integración vertical, eliminando los comerciantes que están ejerciendo las compras parcializadas para ventas en masa al exterior, de esta forma se eliminan intermediarios para la venta de peces y se garantiza la venta de todo un lote de especímenes para su exportación.

En Sur América, con excepción de Brasil, no se cuenta con proyectos importantes en acuaponía, sin embargo sí se practica la caza artesanal, lo que está fuertemente regulado por la autoridad ambiental.

Los productos sustitutos cuentan con falencias de sostenibilidad bastante alta, lo que lleva a poner a la acuaponía como un producto sobresaliente entre sus sustitutos en cuanto a la operación en el tiempo, a pesar de requerir mayor cuidado en la fase de arranque y una inversión más fuerte para el inicio.

La acuaponía en Colombia no ha sido investigada ni tecnificada a comparación de algunas empresas extranjeras que han recibido no solo gran acogida en el mercado, sino que al día de hoy cuentan con estructuras para comercialización bastante elaboradas, a continuación algunas de ellas. (Véase Tabla 25)

Tabla 25. Comparacion de ventajas y desventajas de los posibles sustitutos de la acuaponia

Tipo de Cultivo	Ventajas	Desventajas
<p align="center">Cultivos acuapónicos (El objeto de evaluación de la gerencia)</p>	<p>Los cultivos acuapónicos tienen todas las ventajas anteriormente mencionadas. Además de esas ventajas, se puede mencionar que la fertilización de las plantas se lleva a cabo gracias a la descomposición de los desechos de los pescados. No se contamina el medio ambiente ya que no se generan desechos todo se recicla y recircula dentro del sistema. Se generan dos fuentes de ingresos con las plantas y los peces</p>	<p>Los cultivos acuapónicos necesitan de una persona capacitada tanto en el manejo de los cultivos hidropónicos, como en el manejo de cultivos acuícolas. Se debe estar pendiente de que los peces no mueran dentro de los tanques porque esto desequilibra todo el sistema. El volumen de producción está limitado al número de peces. Requiere de una alta inversión inicial.</p>
<p align="center">Cultivos tradicionales orgánicos</p>	<p>Los cultivos tradicionales orgánicos se han vuelto muy populares ya que se presume que son alimentos muy saludables y no contienen químicos que sean nocivos para nuestra salud sino pesticidas orgánicos. Además los cultivos orgánicos son de un mejor sabor.</p>	<p>Los cultivos tradicionales orgánicos ocupan grandes extensiones de tierra, lo que a veces lleva a la deforestación de bosques para ampliar las zonas de cultivos. En algunos casos cuesta mucho producir alimentos orgánicos y además los procesos de certificación son más demorados y de precios elevados.</p>

Fuente. Los Autores

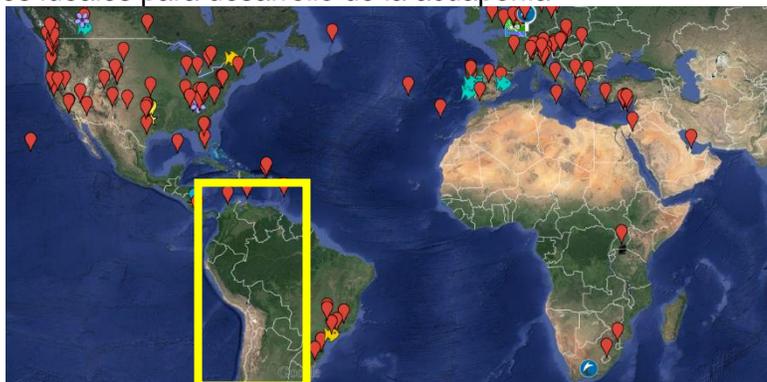
Tabla 25. Comparación de ventajas y desventajas de los posibles sustitutos de la acuaponía (Continuación)

Tipo de Cultivo	Ventajas	Desventajas
Cultivos Hidropónicos	Los cultivos hidropónicos pueden producir grandes volúmenes. Además con disciplina y organización se puede producir alimentos en todo el año.	Los cultivos hidropónicos demandan una gran cantidad de fertilizantes y cuando los fertilizantes cumplen su ciclo deben ser desechados.
Cultivos Aeropónicos	Los cultivos aeropónicos generan una mayor mezcla de nutrientes y oxígeno para las raíces. Se ha demostrado mejor rendimiento en los cultivos de tubérculos.	Los cultivos aeropónicos demandan una gran cantidad de fertilizantes y cuando estos cumplen su ciclo deben ser desechados. Además los materiales utilizados generan un costo adicional.

Fuente: Peñaranda, Alfonso. 23 de abril de 2013 en la web acuaponiacolombia.blogspot.com/2013/04/marco-comparativo-entre-los-diferentes.html#links

A continuación y con base a los hallazgos, se evidencia que los países que si bien no presentan problemas de alta densidad de población, empiezan a sufrir problemas por la escases de agua e inseguridad alimentaria, por lo tanto estas regiones (señaladas con un recuadro amarillo) son escenarios perfectos para el desarrollo de la acuaponía. (Véase Gráfica 6).

Gráfica 6. Países ideales para desarrollo de la acuaponía



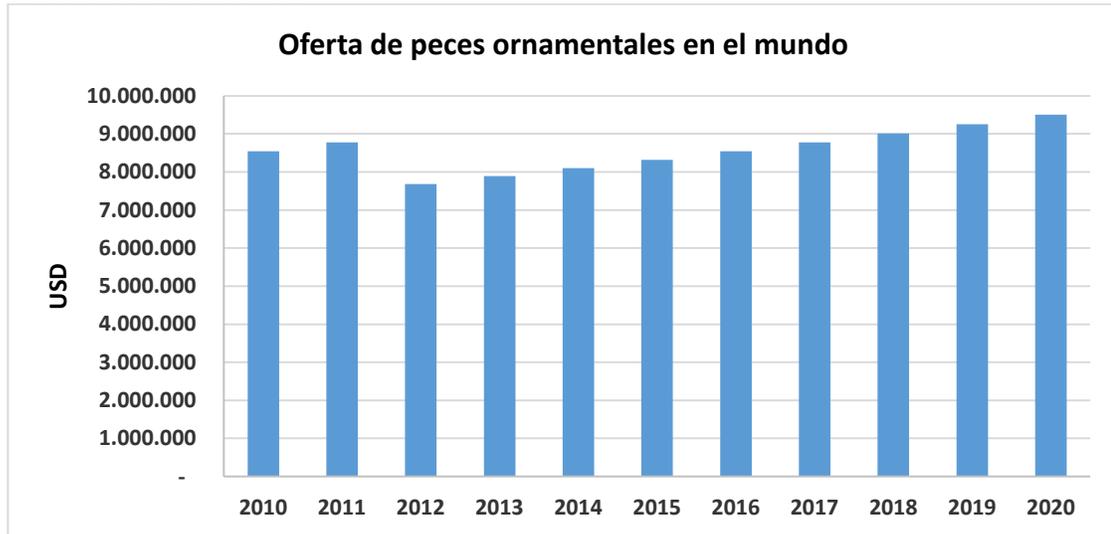
Fuente. <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=zO2DpFcfVVDU.kh4zqKIWskog> tomado el 04/04/2015 a las 5:15 pm de internet.

3.1.2.2. Proyecciones de oferta y demanda

De la información encontrada se puede concluir que si el comercio de peces en el exterior sigue la misma tendencia de crecimiento que traía en el 2010 – 2012 como se indica en la Tabla 23, teniendo en cuenta, como punto de partida los

últimos datos obtenidos en la crisis del 2012, la razón de crecimiento de las ventas por año será de un 2.63%, equivalentes a 231.020 USD anuales. A continuación se plasman las proyecciones de la exportación a 2020. (Véase Gráfica 7)

Gráfica 7. Proyecciones de la exportación a 2020 con base al Anexo A. Memoria de cálculo de la tendencia.



Fuente. Los Autores

Para realizar el cálculo de la proyección de exportación Colombiana de peces ornamentales se tuvo en cuenta la información encontrada en el Anexo A.

La demanda y oferta tienen un crecimiento acorde al crecimiento de la población de Bogotá (5% anual según las estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020 nacional y departamental del DANE), donde se emplean los peces para ornamentar ambientes.

En cuanto a la oferta, es un campo relativamente inexplorado ya que la producción de peces siempre conlleva un impacto ambiental fuerte y una disposición o tratamiento del agua efluente que exige tecnologías costosas en inversión y operación.

Es posible fomentar el consumo de estas especies por medio de la acuaponía ya que los gastos operativos se reducen sustancialmente, volviendo más viable y atractivo el consumo de los peces ornamentales.

Las proyecciones de la demanda, llevará a la tecnificación de la oferta por medio de métodos industrializados que mitiguen los impactos en los ecosistemas, de esta forma entre más se logre en la tecnificación de esta actividad, mayores serán las posibilidades de ingresar al comercio de peces al extranjero, cumpliendo con los requerimientos técnicos, sanitarios y estéticos de los peces.

Adicionalmente, si la producción de estas especies se puede articular con el crecimiento de plantas como se ha planteado, se tendría un ingreso adicional que le da un valor agregado a los productos de la acuaponía.

3.1.2.3. Estrategia de comercialización

A continuación se especifican las conclusiones identificadas del presente estudio de mercados con respecto a las tendencias de Producto, Precio, Plaza, Personas, Publicidad y Promoción.

Producto: se concluye que es necesario comercializar la estructura acuapónica como un kit, en el que se ofrecerá:

- Estructura acuapónica en vidrio de 50 cm x 20 cm x 30 cm de alto
- Pareja de reproductores ornamentales tipo Betta Splendens
- Balsa flotante con plántulas de lechuga, 6 plántulas por cada 30 litros
- Bomba de recirculación de 90 lpm y 50 cm de cabeza hidráulica
- Medio filtrante de gravilla de 1/8"
- Tubería y accesorios de 1/2" en PVC RDE 21 o inferior

Personas: a continuación se presenta como conclusión un resumen del tipo de personas interesadas por este tipo de mercado, después del análisis de hallazgos:

Personas naturales estrato 3 a 6 en el distrito capital: Son clientes potenciales ya que tienen los medios económicos para acceder al producto, ya sea tipo ornamental o de consumo en su hogar.

Ambientalistas: personas en busca de productos con procesos de producción más limpia que vayan de la mano con el mejoramiento del medio ambiente ya que el producto ofrecido no contiene trazas de productos químicos e incentiva a la no explotación del recurso pesquero endémico como lo son los peces ornamentales.

Empresas privadas: entidades con afinidad a la preservación del medio ambiente y que quieren incentivar el "cuidado de la naturaleza" con el montaje de estructuras ornamentales en sus oficinas.

Precio: los precios encontrados en el mercado entre agricultura urbana y acuariofilia permitieron determinar por medio de una suma simple los siguientes costos para las estructuras acuapónicas, articulando los dos productos identificados en hallazgos sin superar sus costos iniciales y garantizando sostenibilidad en el producto final:

Estructuras de acuaponía:

\$310.000 para 5 peces ornamentales y 12 plantas

\$420.000 para 10 peces ornamentales y 24 plantas

\$650.000 para 20 peces ornamentales y 48 plantas

Lechuga 180 gr:

\$2.000 en promedio en los supermercados estrato 4

Peces:

Se realizó un sondeo en Buenaventura por su producción de peces ornamentales y se encontró que los precios de venta de las especies seleccionadas son las siguientes:

Especie	Costo
Bettas	\$ 2.500
Bailarina común	\$ 1.000
Bailarina telescópica	\$ 1.000
Escalar	\$ 2.000
Tetra común	\$ 600
Tetra velo	\$ 600
Tetra llama	\$ 600

Se realizó un sondeo para el precio de compra de las tiendas de mascotas y comerciantes de las mismas especies y se encontraron los siguientes valores.

Especie	Costo
Bettas	\$ 6.700
Bailarina común	\$ 2.700
Bailarina telescópica	\$ 2.700
Escalar	\$ 5.400
Tetra común	\$ 1.600
Tetra velo	\$ 1.600
Tetra llama	\$ 1.600

Plaza:

Las estructuras acuapónicas se venden principalmente en Bogotá, Medellín y Cali estrategia de venta de la competencia para este producto son ventas online, donde el interesado puede imágenes o videos para darse una idea del funcionamiento del producto. Estas infraestructuras también son vendidas en la zona urbana por medio de domicilios, siendo estos seleccionados de una lista de productos y con especificaciones técnicas definidas por el fabricante.

Publicidad: el producto tiene una venta importante vía internet. En Colombia no hay publicidad directa del producto, sin embargo se encuentran a la venta

productos complementarios en stands en centros comerciales y supermercados con diferentes opciones de producto, ya sea con productos agrícolas para alimentación u ornamentales, aromáticas o de condimentos; los stands de estos productos y en general la publicidad de estos van enfocados a la sostenibilidad.

Promoción: se definió que la recompra de peces es un buen incentivo o promoción, ya que a medida que los peces se empiezan a reproducir, el sistema no cuenta con suficiente espacio para soportar la carga orgánica.

De esta forma una vez los peces empiezan a reproducirse se le realizará la compra de estos alevinos a los clientes, permitiéndoles recuperar su inversión, con la producción del producto de su compra y dedicación al cuidado de la estructura.

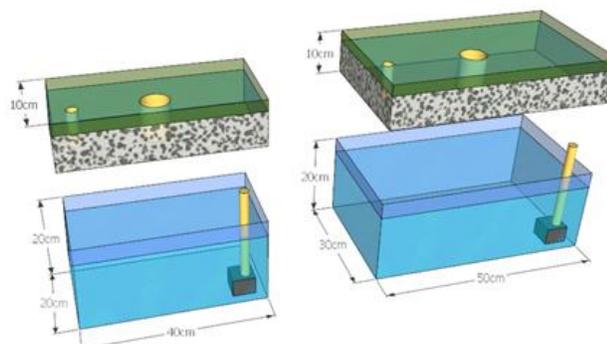
Este esquema permite recuperar la inversión inicial en menos de un año bajo condiciones óptimas de cultivo, ya que cuando una hembra se encuentra preñada puede poner hasta 300 huevos, de los cuales saldrán los peces para proliferar la estructura y para la venta masiva creciente años a año.

3.1.3. Recomendaciones

Según las conclusiones del estudio de mercados se dan las siguientes recomendaciones para establecer una estrategia de comercialización acorde al mercado de Bogotá como la ciudad seleccionada, por su alta demanda.

Producto: construir un producto innovador con base en diseños propios y llamativos. Esta estrategia tiene como propósito directo competir con técnicas innovadoras que ofrezcan productos atractivos a la vista, que combinen la tecnología de la acuaponía con los terminados y diseños que tendrán los productos de la empresa, ya que estos pueden ser visiblemente atractivos para los hogares de estrato 3 a 6, debido a los productos innovadores y a la vanguardia de la tecnología, estos productos pueden variar en tamaños y formas.

Figura 8. Diseño de las estructuras



Fuente. Los Autores

Descripción del producto: Los sistemas acuapónicos constan de dos unidades funcionales; un tanque donde están dispuestos los peces ornamentales y un segundo sistema donde están las plantas dispuestas para captar las aguas recirculadas de los estanques de peces para ser filtrada por las raíces de las plantas y nuevamente caer al sistema piscícola para su nuevo cargue de material orgánico consecuencia de la excreción de los peces.

Personas: los clientes de estratos medio y alto, tipo 3 hacia arriba, personas que tengan interés por la comida orgánica y medios para adquirir los sistemas para consumo.

Además se recomienda hacer el acercamiento a personas que les guste la acuariofilia y tengan especial interés por las plantas para autoconsumo.

Precio: inicialmente se tendrá un rango de valor entre \$300.000 para las estructuras pequeñas de 30 litros y \$600.000 para las estructuras de 60 litros, garantizando una utilidad de 30%. Los precios finales serán definidos con base al estudio financiero.

Plaza: la plaza de venta deberá ser el casco urbano de Bogotá y periferia, por medios electrónicos y los supermercados en sectores de estratos altos como Pomona, Carulla y Éxito.

Publicidad: pendones y vallas publicitarias en lugares concurridos, banners digitales para inclusión en páginas de internet con productos orgánicos o referentes a peces o plantas orgánicas y la participación en ferias como ExpoPet.

Promoción: incluir un contrato de recompra de peces donde se garantiza la compra por un año y de la misma forma el cliente se ve obligado por el mismo periodo a vender únicamente a la empresa de acuaponía sus peces generados en la estructura.

Así se garantizará la recuperación de la inversión en menos de un año volviendo el producto financieramente auto sostenible.

3.1.4. Costos y beneficios

Dentro del presente numeral se presentan los costos, gastos y beneficios asociados a los diferentes procesos evaluados dentro del estudio de mercados.

- **Beneficios**
 - Venta de estructura acuapónica tipo 1
 - Venta de estructura acuapónica tipo 2

- Venta de alevinos a exportadores
- **Gastos de ventas**
 - Publicista y diseñador grafico
 - Arriendo espacio Stand
 - Arriendo espacio vallas y pendondes
 - Impulsadora
 - Hosting
 - Publicidad electrónica
 - Mantenimiento de WEB
 - Gasolina de vehículo
 - Pasajes intermunicipales
 - Peajes
 - Seguro de vehículo
 - Seguro de mercancía
 - Revisiones técnico mecánicas

3.2. ESTUDIOS TÉCNICOS

En este estudio se analizan los procesos necesarios para la construcción de las peceras acuapónicas y la posterior venta de los peces ornamentales a los grandes exportadores nacionales haciendo énfasis en las actividades que se deben realizar, tanto al interior de la empresa, como externamente ante los clientes y los exportadores de peces.

A partir de dicha identificación, se determinarán los elementos técnicos y tecnológicos necesarios como lo son la maquinaria, equipos, herramientas, mano de obra, materia prima, mobiliario de la planta y requerimientos de obras físicas para soportar los diferentes procesos.

Para finalizar, se analizarán las alternativas del tamaño de la empresa y de la localización de ésta, en la ciudad de Bogotá.

3.2.1. Hallazgos

3.2.1.1. Ingeniería o proceso

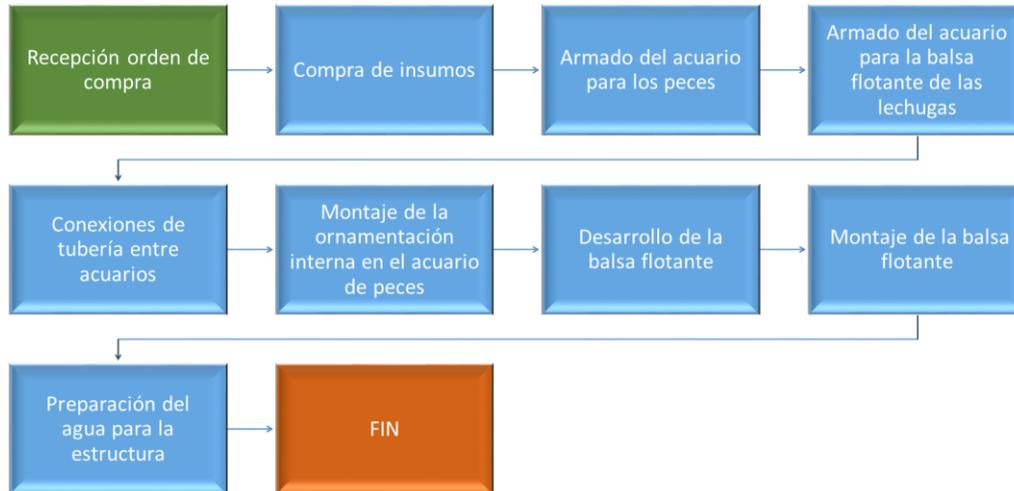
Las estructuras acuapónicas están diseñadas para ser ubicadas en los hogares de los compradores ya sea que viva en zonas urbanas o rurales; las estructuras tienen un enfoque decorativo, por tal motivo la ubicación de la infraestructura es dentro del hogar decorando zonas como salas de estar, bibliotecas o zonas de alimentación como el comedor y la cocina que son lugares de tranquilidad en el hogar.

El proceso de armado y estructurado de las peceras, el consecuente proceso en la compra de los peces reproductores, compra de plántulas de lechuga y venta de la estructura y luego la recompra de los peces a los clientes se explicara en los siguientes dos numerales:

3.2.1.1.1. *Desarrollo de las peceras acuapónicas*

El desarrollo de las peceras se encuentra ilustrado a continuación. (Véase Figura 9)

Figura 9. Flujograma del desarrollo de las peceras



Fuente. Los Autores

Con relación al flujograma, a continuación se muestra la tabla 26 donde se analiza la relación entre las actividades a desarrollar con la maquinaria y equipo a utilizar y la mano de obra pertinente para el desarrollo de la actividad.

Tabla 26. Relación maquinaria y mano de obra por actividad a desarrollar.

No.	Actividad	Maquinaria y equipo	Mano de obra	Materia Prima	Insumos	Muebles y Enseres	Material Biológico	Requerimiento de obras físicas
1	Recepción de la orden	Computador, teléfono	Asistente comercial	N/A	N/A	N/A	N/A	Oficina
2	Compra de insumos	Computador, teléfono	Asistente comercial	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	Armado del acuario para peces	Pistola de silicona, vidrios, segueta con marco, motortool	Técnico 1	Tubería PVC, silicona, soldadura, removedor, manguera de acuario, flanche de 1/2, codo de 1/2, termostato, adaptador macho	Gafas, guantes, overol, Botas	Mesas industriales	N/A	Bodega
4	Armado de la huerta y la balsa flotante de las lechugas	Segueta con marco, caufín	Técnico 1	Plántulas, granito grosor medio	Gafas, guantes, overol, Botas		N/A	Bodega
5	conexiones de tubería entre estructuras	Llaves de tubo, llave alemana, alicates, caja de herramientas	Técnico 2	Silicona, soldaduras en PVC, removedor PVC, Tee PVC 1/2	Gafas, guantes, overol, Botas		N/A	Bodega
6	Montaje de la ornamentación interna en el acuario de peces	N/A	Técnico 2	Compresor, manguera de acuario, termostato, bomba, granito grosor medio	Gafas, guantes, overol, Botas	Estantería	N/A	Bodega
7	Siembra de las plántulas de lechuga	Lamina de icopor	Técnico 2	Plántulas, insumos agrícolas	Gafas, guantes, overol, Botas	Semillero	Equipos de manejo biológico	Bodega

Fuente. Los Autores

Tabla 26. Relación maquinaria y mano de obra por actividad a desarrollar.

No.	Actividad	Maquinaria y equipo	Mano de obra	Materia Prima	Insumos	Muebles y Enseres	Material Biológico	Requerimiento de obras físicas
8	Desarrollo de la balsa flotante	Pistola silicona, bisturí	Técnico 1	Estructura en vidrio	Gafas, guantes, overol, Botas	Mesas industriales	Equipos de manejo biológico	Bodega
9	Montaje de la balsa flotante	Pistola de silicona	Técnico 1	N/A	Gafas, guantes, overol, Botas	Estantería	Equipos de manejo biológico	Bodega
10	Preparación del agua para la estructura acuapónica.	Bomba, Filtro, colorímetro, conductímetro, tanque para agua, baldes plásticos, Ph metro	Técnico 2	Acuario en vidrio	Gafas, guantes, overol, Botas	Estantería	Equipos de manejo biológico	Bodega
11	Compra - venta de peces	Camioneta	Técnico 3	Red de captura	Amarres para bolsa, Bolsa plástica, Pipeta de aire	N/A	Peces	N/A

Fuente. Los Autores

- **Recepción de la orden**

Al momento en que el gerente comercial recibe la orden de compra por parte del cliente, esta es enviada al gerente del área técnica quien encarga de este proceso a alguno de sus dos asistentes para que comience con el desarrollo de la estructura.

- **Compra de insumos**

Al recibir la orden de compra, el gerente técnico define qué insumos se deben comprar dependiendo del tamaño de la pecera exigida por el cliente, ya que la medida escogida (medida 1 o 2) es la que pondrá la pauta para la compra de los vidrios para el armado de la misma.

- **Armado del acuario para peces**

Ya con el material específico para el armado de las peceras, se procederá a pegar los vidrios con silicona transparente anti hongos, estos luego de estar pegados serán sostenidos por unos lazos que se amarraran alrededor del acuario para evitar que se despeguen. Se debe dejar secar por 48 horas. Luego se deben llenar con agua por 24 horas para vigilar que no existan fugas de agua.

- **Armado del acuario para la balsa flotante de lechugas**

Así mismo como se armó el acuario para los peces, se procederá a armar el acuario para las plántulas el cual tiene menor profundidad pero igualdad en largo y en ancho a la pecera anterior, esto con el fin de que encajen perfectamente las estructuras. Se debe dejar secar por 24 horas y luego llenar de agua para verificar fugas.

- **Conexiones de tubería entre acuarios**

Al tener los dos acuarios ya listos se deben interconectar para con tubería PVC de $\frac{1}{2}$ para que la recirculación del agua se pueda dar entre los acuarios. Esta conexión se debe hacer con mucha precaución para evitar rompimiento de los vidrios. Los pegues realizados en la tubería deben ser con soldadura especializada para tubería y se debe dejar secar por 24 horas.

- **Montaje de la ornamentación interna en el acuario de peces**

Para el buen desarrollo de los peces en la pecera, se debe montar una cantidad considerable de granito o piedra pequeña con el fin de tener un sustrato capaz de formar colonias de bacterias las cuales son esenciales para el funcionamiento biológico de la estructura.

- **Desarrollo de la balsa flotante**

Para que las plántulas de la lechuga puedan hacer contacto con el agua bombeada del acuario de los peces, se debe desarrollar una base plástica con orificios los cuales serán para meter las plántulas hasta la raíz, esta base será puesta luego sobre el acuario para las lechugas.

- **Montaje de la balsa flotante**

La balsa flotante debe tener orificios para que la raíz de las plántulas hagan contacto con el agua; al estar el acuario lleno de agua de los peces se debe poner la balsa para que haga contacto constante con el agua; las plantas capturan los nitratos del agua que trae por los desechos de los peces, estos serán absorbidos por las plantas y volverá el agua nuevamente a los peces ya limpia para empezar nuevamente el proceso.

- **Preparación del agua para la estructura acuapónica**

Para el correcto funcionamiento biológico del sistema el agua se debe preparar con anticipación; al tomar agua de la llave, ésta contiene mucho cloro el cual se elimina solo por evaporación, para esto se debe acopiar agua y dejar al aire libre por 48 horas para que el proceso de liberación de cloro se lleve a cabo.

- **Fin**

Al final de todo el proceso los peces son puestos en el agua para que comiencen con la maduración del acuario; se recomienda poner las plántulas de las lechugas a los 10 días de puestos los peces en la pecera ya que en ese lapso de tiempo el agua estará lista para brindar los nutrientes necesarios para las plantas.

3.2.1.1.2. *Recompra de los peces ornamentales a los clientes de las estructuras acuapónicas.*

El proceso de la recompra de peces ornamentales será el siguiente:

- **Entrega de estructura acuapónica al cliente**

Al tener toda la estructura lista en bodega esta será entregada al cliente con una pequeña capacitación a este. Cuando el cliente tenga todo instalado y el agua previamente lista, le será entregada la pareja de reproductores.

- **Reproducción de peces**

Los peces son animales de fácil adaptación siempre y cuando las condiciones biológicas sean las aptas para su convivencia; los peces estarán adaptados al medio ambiente poco tiempo después de estar en los acuarios y sólo hasta el tercer mes de convivencia empezarán su reproducción. En promedio pueden tener camadas entre los 500 a 700 peces cada tres meses.

- **Recolección de peces**

En el momento de la entrega de la estructura acuapónica al cliente se le dará una pequeña capacitación para que sepa identificar en qué momento los peces ponen sus huevos y posterior apertura y salida de los alevinos; es en este momento donde el cliente se deberá comunicar con el proveedor para la recolección y posterior pago de los peces procreados por la pareja de reproductores.

- **Acopio y venta de los peces ornamentales a los exportadores**

Al momento de recoger los peces ornamentales en los hogares de los clientes, estos serán llevados a bodega para que hagan una transición de 20 días mientras se contacta con el exportador para la entrega de estos en sus instalaciones.

Todos estos movimientos de transporte se realizará con la camioneta adquirida en el proyecto para recoger, entregar y dar servicio postventa a los clientes.

3.2.1.2. Tecnología y mano de obra

La tecnología y mano de obra apropiada para el buen desarrollo de los acuarios acuapónicos es básica y de fácil manejo. A continuación se plasman los insumos tecnológicos y el equipo de trabajo necesarios para la construcción de las estructuras:

- **Maquinaria y herramienta**

Maquinaria de transporte, de corte, de pegue, de análisis biológico y herramientas como llaves de tubo, seguetas y demás son los insumos necesarios como materia prima para desarrollar a plenitud el montaje de cada una de las estructuras. A continuación se hace un pequeño recuento de esto insumos. (Véase Tabla 27)

Tabla 27. Maquinaria necesaria para el montaje de las estructuras acuapónicas y su posterior movilización.

Maquinaria
Camioneta CHERY Yoki 2015
Pistola de silicona
Segueta con marco
Motortool de 1/4 a 2500 RPM
Colorímetro
Conductímetro
Llave de tubo
Llave alemana
Alicates
Caja de herramientas
Tanque para agua
Baldes plásticos
Ph metro

Fuente. Los Autores

- **Mano de obra**

Para el armado de las estructuras y para hacer factible la venta de estas y tener al día la empresa, es necesario contar con la mano de obra adecuada para esto. A continuación se presentan los cargos necesarios para desarrollar las estructuras acuapónicas desde el estudio técnico. (Véase Tabla 28)

Tabla 28. Puestos de trabajo necesarios para el desarrollo del proyecto

Puestos laborales
Técnico 1
Técnico 2
Técnico 3 (conductor)

Fuente. Los Autores

En la lista se cuenta con el personal técnico requerido para llevar a cabo el armado de las estructuras ofertadas y el cuidado de los alevinos adquiridos.

También para la adecuada movilización e interacción de los trabajadores con los equipos, estructuras y material biológico, es necesario contar con los implementos necesarios para dicha manipulación. A continuación se mostrará un resumen de estos implementos. (Véase Tabla 29)

Tabla 29. Insumos para la operación técnica

Insumos para operación técnica
Bolsas plásticas
Pipeta de aire
Amarres para bolsa
Gafas
Guantes
Overol
Botas

Fuente. Los Autores

- **Materia prima**

Para el desarrollo de los acuarios acuapónicos se debe contar con los siguientes insumos materia prima para su estructuración. (Véase Tabla 30)

Tabla 30. Materia prima para el desarrollo de los acuarios acuapónicos

Materia prima
Estructura en vidrio
Tubería PVC 1/2
Silicona en tubo
Soldadura PVC
Removedor PVC
Manguera acuario
Flanche PVC 1/2
Codo PVC 1/2
Compresor
Termostato
Bomba
Tee PVC 1/2
Adaptador macho PVC 1/2
Insumos agrícolas
Granito de grosor medio
Plántulas
Acuario en vidrio para reproducción
Red de captura

Fuente. Los Autores

También se debe tener en cuenta que las estructuras llevan pareja de peces ornamentales para la reproducción los cuales también son materia prima para el desarrollo del proyecto. Las especies a considerar para la ejecución de proyecto son. (Véase Tabla 31)

Tabla 31. Especies de peces ornamentales a trabajar

Material biológico
Pareja de reproductores pez Betta
Pareja de reproductores pez bailarina común
Pareja de reproductores pez bailarina telescópica
Pareja de reproductores pez Escalar
Pareja de reproductores pez Tetra común
Pareja de reproductores pez Tetra Velo
Pareja de reproductores pez Tetra Llama
Equipos de manejo biológico (vidriería en general)

Fuente. Los Autores

- **Mobiliario de planta**

Para el adecuado manejo de las herramientas y tecnología antes mencionada es necesario contar con el mobiliario adecuado para el funcionamiento de toda la empresa. A continuación se resumirá que muebles y enseres son necesarios para la empresa. (Véase Tabla 32)

Tabla 32. Mobiliario necesario para la empresa

Muebles y enseres
Mesas industriales de trabajo pesado
Semillero
Estantería

Fuente. Los Autores

3.2.1.3. Tamaño y localización

Para contar con la ubicación idónea de la bodega para el montaje de la empresa, es necesario buscar un lugar estratégico donde se pueda contar con los proveedores de todos los insumos necesarios para la construcción de las mismas como lo son vidrios, silicona, tubería PVC, cables y utensilios de acuariofilia como los son blowers, calentadores de agua y filtros.

La mayoría de estos insumos se encuentran en negocios como ferreterías y almacenes de cadena de esta índole. A continuación se muestra una tabla donde se informa el lugar donde están ubicadas las ferreterías en el país. (Véase Tabla 33)

Tabla 33. Número de ferreterías de gran superficie en las regiones de Colombia

REGIÓN	AÑO	# FERRETERÍAS
Andina	2010	76
	2009	75
	2008	76
Caribe	2010	15
	2009	14
	2008	13
Pacífico	2010	8
	2009	8
	2008	6

Fuente. Información tomada de la Revista FIERROS: <http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2011/edicion-18/especial-4/mapa-ferretero-de-colombia.htm>

La tabla anterior muestra de forma contundente que la región con más lugares donde se consiguen proveedores de insumos para la empresa como lo son ferreterías, están ubicadas en la zona andina del país.

Actualmente Bogotá cuenta con un importante número de locales de ferreterías, insumos para acuariofilia y tiendas de mascotas, las cuales incursionan todos los días en más variedad y mejores insumos a precios módicos y de fácil acceso al cliente.

A la par con el fácil acceso a los insumos en la capital del país, es claro que la mayoría de los exportadores de gran nivel se encuentran en la ciudad de Bogotá, esto debido a los vuelos diarios que existen en el aeropuerto el Dorado hacia los países asiáticos y europeos donde son enviados estos animales y a la facilidad prestada por las empresas aeronáuticas que tienen el servicio de envío de este tipo de material biológico.

3.2.2. Alternativas analizadas

El análisis de alternativas tiene como objetivo determinar el lugar de establecimiento de las instalaciones de la empresa tanto para la producción, como para la venta de las estructuras y de los peces ornamentales a los exportadores, por lo tanto se muestra a continuación los aspectos más relevantes.

- **Producción y ventas**

Si bien los peces ornamentales que salen del país son producidos en lugares remotos a la capital, los comercializadores más fuertes de estas especies se encuentran en Bogotá, las ventas cada año son mayores y por ende la demanda aumenta año tras año. Como se ve a continuación, para el año 2012, la venta total de peces ornamentales por estas empresas al exterior supero los 7 millones de dólares, de las cuales la mayoría están ubicadas en la ciudad de Bogotá. (Véase Tabla 34, Fuente: Dane, información procesada por Lexicom).

Tabla 34. Empresas Colombianas exportadoras de peces ornamentales en 2012

Empresa exportadora	FOB USD
BEST AMAZON EXPORT FISH LTDA	1.571.430
JR TROPICAL FISH LTDA	741.863
BLANCA L MORENO PARRA	536.898
JCF CARIBE FISH LTDA	536.710
ASTRID L. ROJAS M.	388.286
ABEL ZEA BARRERA	304.996
CI COLOMBIA RIVER FISH E.U.	275.495
JULIO ROMERO G.	260.332
PEZ COLOMBIA LTDA	254.642
GERMAN DARIO BACCA.GB. AQUARIUM	230.082
ORINOCO TROPICAL FISH LTDA	224.258
AQUAMARK CI LTDA	211.881
EXPORT QUALITY FISH LTDA	205.966
ILBA ESPERANZA GUEVARA	203.895
JUAN CARLOS CELY AYALA	201.638
KROHNE RODRIGUEZ JUAN ADOLFO	184.172
ACUARIOS AMAZONAS DE COLOMBIA E U	183.178
FRESH WATER TROPICAL FISHES	160.861
EXPOSPLASH	158.229
SAVANNA TROPICAL FISH LTDA	152.277
APAPORIS AQUARIUM S.A.S	147.981
C.I. SOUTH RIVERS LTDA	100.785
TONINA TROPICAL FISH LTDA	95.822
C I ARAWANA WORLD TROPICAL FISH	85.571
NORMA BARCO MURILLO	67.706
C.I. AMAZON QUALITY FISH IMPORT EX	43.630
VANEGAS JUAN B.	38.209
PECES TROPICALES LTDA	33.989
C.I. ARARACUARA AQUACULTURE S.A.S.	18.154
CASTILLO CAMPO ADRIANA	18.120
EDUARDO DO SANTOS BARBOSA	16.669
GARZON CORTES ROSENDO	13.857
DOSSANTOS VALBUENA CRISTIAN LEONARDO	6.382
HURTADO ESCOBAR LUIS FERNANDO	2.268
C.I AQUAFISH S.A.S	2.131
MARTINEZ ROMERO NELSY JOHANNA	1.390
LEAL NEGETEYE NORMA ELENA	692
CUERVO GOMEZ JOSE ANTONIO	150
TOTAL	7.680.595

Fuente: Elaborado por Legiscomex.com con información del DANE.

- **Transporte y conectividad**

Con base en el desarrollo de la tabla 35 se analizaron las ciudades con mayor afluencia de población siendo estas Bogotá y Medellín, tanto con un volumen amplio de turistas y en general la mayor cantidad de potenciales clientes del producto.

También se analizaron las infraestructuras de comunicaciones ya fueran viales, fluviales y aéreas, siendo la ciudad de Bogotá y Barranquilla las que mejores infraestructura tienen.

Según la tabla de alternativas, la ciudad con mayor población y mejor infraestructura aérea, vial y por su cercanía al mayor puerto del país que está en la ciudad de Buenaventura es Bogotá; este análisis da a entender que la ciudad idónea para la ubicación de la planta es la capital del país.

Tabla 35. Análisis de alternativas de la ciudad idónea para la ubicación de la bodega.

	Ciudad		Población			Complejidad		
	Capital	Intermedia	Alta	Media	Baja	Vial	Aérea	Portuaria
Barranquilla	X			X		alta	alta	alta
Bogotá	X		X			alta	alta	Media
Cali	X			X		Alta	Alta	Media
Medellín	X		X			alta	alta	Baja
Cartagena		X			X	Media	Media	Alta
Bucaramanga		X			X	Media	Media	Baja
Montería		X			X	Media	Baja	Media

Fuente. Los Autores

Normalmente, el modo de transporte de los peces ornamentales para ser enviados al exterior es por vía aérea desde aeropuertos de alta complejidad como el Dorado en Bogotá, ya que por esta vía, los peces pueden llegar a su lugar de destino en el menor tiempo posible y así minimizar los índices de mortalidad, manteniendo en adecuadas condiciones a los animales.

3.2.3. Conclusiones

A continuación se dan a conocer las conclusiones derivadas de los hallazgos identificados con respecto a los factores de ingeniería, tecnología, tamaño y localización que son necesarios para la puesta en marcha de la empresa de constructora de acuarios acuapónicos y venta de peces ornamentales.

3.2.3.1. Ingeniería

- Los acuarios acuapónicos serán construidos bajo pedido, no se tendrá stock de estos ya que pueden variar en tamaño y capacidad dependiendo los requerimientos que el cliente tenga.
- El material idóneo por facilidad en la limpieza, el armado y el bajo precio para estructurar los acuarios es el vidrio de 5mm por experticia propia del ejercicio.
- El material del acuario para ubicar la balsa flotante puede ser de vidrio o de plástico ya que este en última instancia no exige la transparencia del material para ver las raíces de las plantas, toda vez que lo importante en estas estructuras es ver los peces ornamentales y solo la parte productiva de las hortalizas.

3.2.3.2. Tecnología y mano de obra

- La tecnología para la implementar en el desarrollo del proyecto es básica y se puede conseguir en cualquier ferretería de la ciudad.
- La mano de obra para el desarrollo de las estructuras que comercializa la empresa es calificada y no calificada dependiendo del proceso que se lleve a cabo; no se requiere de personal especializado que demande altos costos de contratación.

3.2.3.3. Tamaño y localización

- Bogotá es la ciudad idónea para la producción de los acuarios acuapónicos y para la comercialización de los peces ornamentales; desde esta ciudad salen todos los pedidos de exportación de estas especies por parte de todos los exportadores mayoristas y por ende el costo en embalaje y transporte desde la ciudad al exterior es más económica comparando el envío desde otra ciudad de Colombia hacia Bogotá y luego al exterior; sin embargo, la ubicación en ciudades capitales de gran envergadura como Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena que tienen vuelos internacionales (en menor proporción) son también alternativas para el envío de estos animales al exterior.
- El tamaño de la bodega debe ser pequeña, toda vez que los acuarios solo se desarrollaran bajo pedido y no se tendrá stock de las mismas y los peces comprados a los clientes tendrán una fase estacional de no más de 20 días en la bodega lo cual facilita el movimiento constante del inventario y por ende solo es necesaria una infraestructura de tamaño medio.

- Como se observa en el Anexo P al final del documento, la bodega debe contar con el espacio necesario para el acopio provisional de los peces comprados a los clientes y listos para ser despachados.

3.2.4. Recomendaciones

- Se recomienda como segunda plaza de comercialización y venta de las estructuras acuapónicas se la ciudad de Barranquilla y/o Medellín; la primera por su acceso a zonas portuarias para exportación y la segunda ciudad por su concepto vanguardista de ciudad verde y amigable con el medio ambiente.
- Por más que los acuarios se desarrollen en principio en vidrio, se debe buscar otro material un poco menos pesado y más resistente para poder manipular con mayor facilidad la estructura.
- A medida que vaya aumentando la producción de los acuarios se deberá tomar la decisión de tener un inventario de insumos los cuales pueden ser más económicos si se compran en gran volumen.
- Se debe optimizar la maduración del agua que van a utilizar los clientes con el fin de crear más rápido el ecosistema adecuado para los peces reproductores con el fin de tener una primera camada con más celeridad comparando con los tiempos ya establecidos según la literatura de 3 meses inicialmente.
- Se recomienda que el montaje de la empresa se haga en Bogotá debido a la facilidad de encontrar los insumos necesarios para el montaje de las estructuras al mismo tiempo por facilidad en el momento de venta de los peces ornamentales ya que los mayores exportadores de estos se encuentran en la capital del país.

3.2.5. Costos y beneficios

A continuación se dan a conocer los beneficios y costos identificados en el Estudio Técnico para los primeros cinco años de operación de la empresa de estructuras acuapónicas.

○ Beneficios

La ubicación de la empresa en Bogotá y por ende la producción de peces ornamentales en esta hará que se ahorre un costo en el transporte de los animales ya que en Bogotá están ubicados los principales exportadores y toda la producción sale desde esta misma ciudad.

- **Inversiones**
 - Camioneta para la entrega y recogida de los peces ornamentales.
 - Maquinaria, equipos y herramientas para construcción de peceras
 - Muebles y enseres para trabajo pesado
 - Acuario en vidrio para reproducción
 - Nasas
 - Parejas de reproductores
 - Equipos de manejo biológico

- **Costos de operación técnica**
 - Materia prima construcción de peceras
 - Compra de alevinos
 - Mano de obra

- **Gastos de operación técnica**
 - Arriendo de bodega
 - Transporte (gasolina, aceite, peajes)
 - Bolsas plásticas (glb)
 - Pipeta de aire
 - Amarres para bolsa
 - Dotación

3.3. ESTUDIOS AMBIENTALES

En esta sección se presenta el estudio de impacto ambiental donde se identificaron y cuantificaron los impactos ambientales del proyecto en su ejecución y operación. Se estructuran fichas de manejo para prevenir, controlar, corregir, mitigar, compensar y proteger, un recurso frente a los impactos relevantes; agua, aire, suelo o especies biológicas, siguiendo la estructura de hallazgos, conclusiones y recomendaciones.

Para este apartado se evaluó el proyecto con el fin de determinar los posibles impactos generados a futuro, aunque varios de los impactos se generarán desde el inicio de la siembra y comercialización de las primeras unidades en la ejecución, con este estudio se pretende identificar las causas de conflicto o desequilibrio desde una fase temprana para su posterior prevención, control, corrección, mitigación, compensación y/o protección.

3.3.1. Hallazgos

En los hallazgos se identificaron las actividades a realizar y los factores que pueden ser afectados con la implementación y operación del proyecto. Estos se subdividieron en la siguiente forma.

3.3.1.1. Actividades en la ejecución del proyecto

Las actividades en la ejecución del proyecto son aquellas acciones requeridas para el desarrollo del mismo que pueden causar un impacto ambiental positivo o negativo, estas tendrán una repercusión, que por su carácter requieren ser evaluadas para determinar los posibles riesgos, (Véase Tabla 36).

Tabla 36. Actividades requeridas en la etapa de ejecución

Actividad	Factor impactado			
	Agua	Aire	Suelo	Especies biológicas
Adquisición del lugar de operación				
Adecuación de la bodega		x	x	
Preparación de los tanques de almacenamiento de agua	x		x	
Construcción de filtro biológico	x	x		x
Adecuación del agua	x			
Adecuación de los peces al medio de cultivo	x			x
Siembra de plántulas	x			x
Actividades comerciales y administrativas (de oficina)				

Fuente. Los Autores

3.3.1.2. Actividades en la operación del proyecto

Las actividades en la operación del proyecto son aquellas acciones requeridas para el desarrollo de la empresa en su objeto social, estas pueden causar un impacto ambiental positivo o negativo y tendrán un impacto, que por su carácter requieren ser evaluadas para determinar los posibles riesgos, tal como se realizó con las actividades en la ejecución (Véase Tabla 37).

Tabla 37. Actividades requeridas en la etapa de operación

Actividad	Factor impactado			
	Agua	Aire	Suelo	Especies biológicas
Recepción de la orden				
Compra de insumos				
Armado del acuario para peces		x		
Armado de la huerta y la balsa flotante de las lechugas	x			
Conexiones de tubería entre estructuras		x	x	
Montaje de la ornamentación interna en el acuario de peces			x	
Siembra de las plántulas de lechuga	x			x
Desarrollo de la balsa flotante	x			
Montaje de la balsa flotante				
Preparación del agua para la estructura acuapónica.	x			

Fuente. Los Autores

3.3.1.3. Factores afectados en la ejecución del proyecto

Las acciones que se realizan en la ejecución del proyecto tienen una repercusión puntual en los elementos ambientales naturales donde recae el impacto positivo o negativo de una acción determinada.

Como se observó en la tabla 36: actividades requeridas en la etapa de ejecución, el factor que se ve impactado más veces por las actividades propuestas es el recurso agua como principal materia prima en la ejecución del proyecto al cambiar sus propiedades fisicoquímicas, con un 62% de actividades impactando a este recurso, seguido de las especies biológicas por el cambio de hábitat y su crecimiento en cautiverio con un 37% de las actividades consideradas impactando a estas especies.

3.3.1.4. Factores afectados en la operación del proyecto

Las tareas que se llevan a cabo en la operación del proyecto tienen una repercusión progresiva en los elementos ambientales naturales donde reincide el impacto positivo o negativo de una labor repetitiva.

Según la tabla 37: actividades requeridas en la etapa de operación se identifican un 40% de las acciones afectando directamente al recurso agua, por sus fluctuantes características durante el arranque de los filtros biológicos, los cuales transforman la composición bioquímica de la misma, hasta su maduración. Los otros factores no se ven afectados de manera significativa.

3.3.1.5. Legislación

El fundamento normativo colombiano en temas ambientales está argumentado desde las siguientes normas:

- Decreto 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales
- Decreto 1541 de 1978: procedimientos para otorgar concesiones de aguas superficiales y subterráneas
- Decreto 1681 de 1978: reglamenta el Decreto 2811 de 1974
- Ley 9 de 1979: otorga el control sobre los aspectos sanitarios y de salud pública a las autoridades ambientales y de salud
- Decreto 1594 de 1984: establece normas para vertimientos de residuos líquidos
- Ley 99 de 1993: reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y recursos naturales renovables
- Decreto 245 de 1995: se reestructura el MADR y se le asignaron nuevas atribuciones a AUNAP
- Ley 373 de 1997: establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
- Ley 388 de 1997: reglamenta los usos del suelo
- Decreto 3100 de 2003: reglamenta las tasas retributivas por vertimientos
- Decreto 155 de 2004: reglamenta la Ley 99 de 1993
- Decreto 1220 de 2005: reglamenta la Ley 99 de 1993
- Resolución 0848 de 2008: MAVDT declara especies exóticas como tal

Los contenidos de la normatividad aquí presentada se presentan en el Anexo B.

3.3.2. Conclusiones

En las conclusiones, se cruzaron las actividades realizadas para el beneficio y correcta ejecución del proyecto, con los factores presentes en el medio, susceptibles a ser impactados.

3.3.2.1. Conclusiones de los impactos en la ejecución del proyecto

Después de identificados los impactos generados en los factores se concluyó que el factor más afectado será el agua, por ser el medio articulador de toda la tecnología seleccionada en la ejecución del cultivo acuapónico y que las actividades responsables de esta afección fue la preparación de los tanques de almacenamiento de agua con especies biológicas y la construcción del filtro biológico para la transformación de la materia orgánica.

También se concluyó que uno de los factores que no se puede descuidar por su alta vulnerabilidad son las especies biológicas, las cuales pueden morir fácilmente con variaciones bruscas en el medio de cultivo (el agua).

3.3.2.2. Conclusiones de los impactos en la operación del proyecto

Una vez se encuentra operando el proyecto, se concluyó que el factor más afectado será también el agua, aunque en menor magnitud que en la fase de ejecución del proyecto donde se da el cambio más brusco en la naturaleza de fisicoquímica de la misma.

Las actividades definidas como más impactantes en el medio, como un impacto positivo es la siembra de las plántulas de lechuga, ya que son las responsables de consumir los subproductos de la degradación biológica y de esta manera depurar el agua, volviendo este medio apto para su reutilización y cierre del ciclo.

Se concluyó también que la preparación del agua para la fase de operación, genera un impacto negativo, ya que se puede llegar a incluir aceleradores biológicos y nutrientes sustitutos para el correcto crecimiento de las lechugas.

3.3.2.3. Conclusiones de la cuantificación de impactos según metodología de Leopold (EIA detallada)

Para cuantificar adecuadamente el impacto de las actividades previamente identificadas para ejecutar y operar el proyecto en los factores del entorno, se realizó la metodología descrita para análisis de impactos a profundidad por medio de una matriz de Leopold, para revisar en detalle dirigirse al Anexo C.

A continuación las acciones que se han considerado de impacto alto, medio y bajo a partir de la matriz de Leopold, sin discriminar a qué factor específicamente ha impactado.

Tabla 38. Cuantificación de impactos

Acción/Impacto	Alto	Medio	Bajo
Cultivo en cautiverio	2	4	24
Modificación del hábitat	1	3	26
Alteración del drenaje	0	1	29
Recirculación de agua	4	9	17
Nitrificación	1	5	24
Evapotranspiración	1	1	28
Elaboración de estanques	1	5	24
Cultivos hidropónicos	4	6	20
Desmontes y rellenos	1	3	26
Excavaciones superficiales	4	6	20
Cosecha de vegetales	2	6	22
Pesca	1	3	26
Agricultura	0	6	24
Acuicultura	1	7	22
Alimentación	2	2	26
Almacenamiento de productos	0	4	26
Gestión y control de vida natural	0	8	22
Vertimientos	2	4	24
Fertilización	0	1	29
Pesticida	0	3	27

Fuente. Los Autores

Se cuantificaron los factores sobre los cuales más se ha impactado en la ejecución y operación del proyecto para generar alternativas de gestión en las fichas de manejo ambiental que se verán en el Anexo C como recomendaciones para el manejo de los impactos identificados como representativos.

Tabla 39. Factores mayormente impactados

Factor/Impacto	Alto	Medio	Bajo
Recursos naturales	1	4	15
Suelos	2	8	10
Geo morfología	2	0	18
Agua potable	1	2	17
Superficial	2	5	13
Subterránea	0	3	17
Clima (micro, macro)	0	1	19
Temperatura	1	1	18
Erosión	0	4	16
Estabilidad	3	0	17

Fuente. Los Autores

Tabla 39. Factores mayormente impactados (Continuación)

Factor/Impacto	Alto	Medio	Bajo
Árboles	0	3	17
Cosechas	2	4	14
Especies en peligro	1	2	17
Peces	1	7	12
Especies en peligro	3	4	13
Agricultura	1	5	14
Zona residencial	2	3	15
Zona comercial	0	6	14
Paisajes	0	5	15
Espacios abiertos	0	2	18
Ecosistemas especiales	0	0	20
Empleo	0	2	18
Densidad de población	2	1	17
Eutrofización	2	4	14
Vectores	0	1	19
Cadenas alimentarias	0	5	15
Controles biológicos	0	1	19
Modificación de hábitat	0	1	19
Flora y fauna exótica	1	1	18

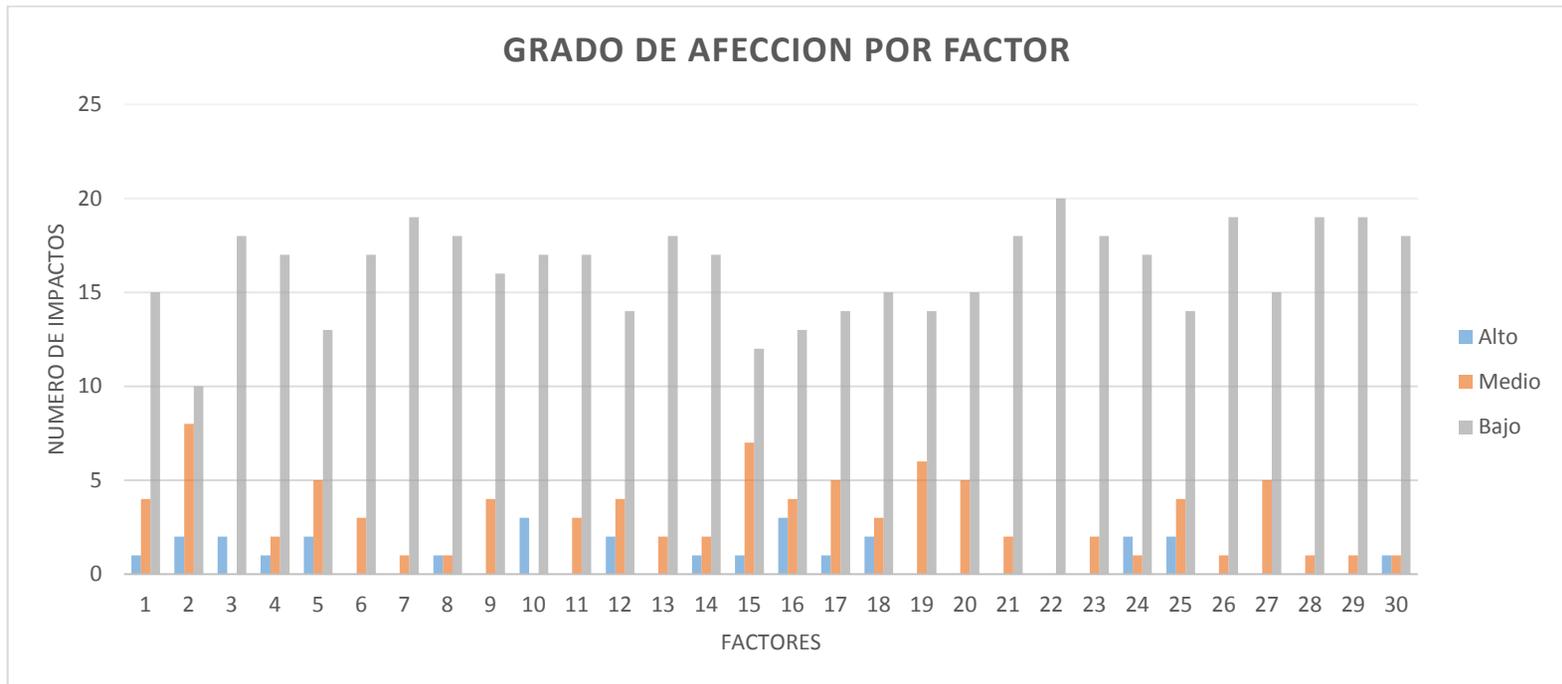
Fuente. Los Autores

A continuación se presenta el grado de afección por factor, una vez analizado se encuentra que la mayoría de factores son afectados por impactos de baja relevancia siendo 20 el máximo número de posibles impactos.

El factor que menos impactos bajos tiene, se ve afectado 10 veces. Las afecciones de impacto medio oscilan entre 9 impactos en el factor más afectado y cero en el menos afectado, con una media de 2.9.

Para los impactos de alta afección se tiene una máxima de 3 impactos y una media de 1 impacto, lo que indica que es un proyecto de bajo impacto ambiental y con altos beneficios. (Véase Gráfica 8)

Gráfica 8. Grado de afectación por factor

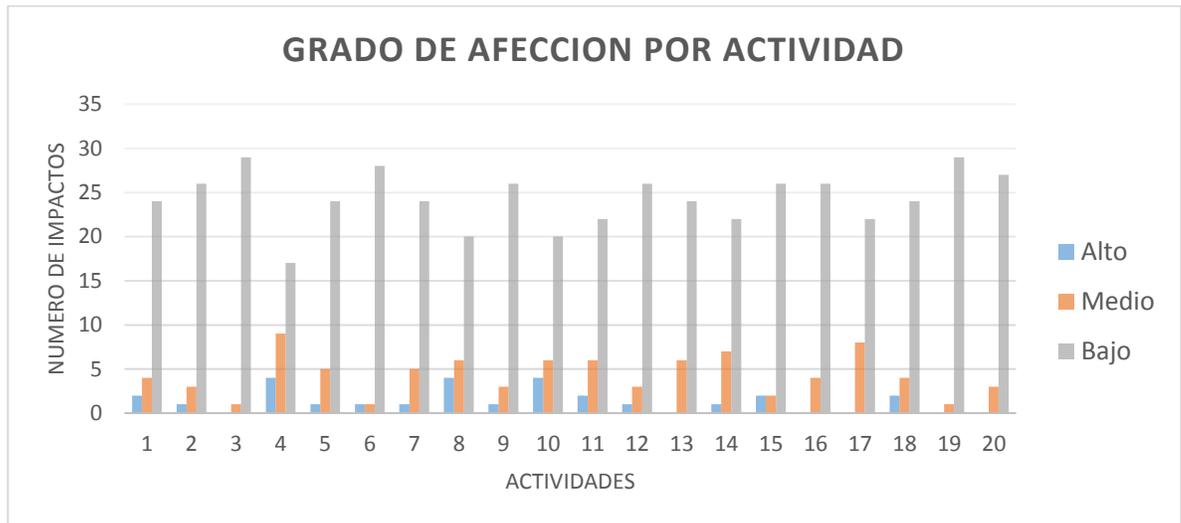


Fuente. Los Autores

A pesar de que las fichas de manejo ambiental se enfocan al manejo de altos impactos, se incluyó el manejo de impactos de carácter medio que presenten una alta frecuencia de repetición. Esto se realizó con el fin de reducir los riesgos asociados a la posibilidad de que estos impactos se materialicen y afecten de manera negativa el proyecto.

En la gráfica 8 se evidenció como ninguna actividad de alto impacto llega a afectar a más de 4 factores, de la misma forma ningún impacto medio alcanza a afectar a más de 10 factores, por el contrario todos los factores son afectados con actividades de bajo impacto. (Véase Gráfica 9)

Gráfica 9. Grado de afección por actividad



Fuente. Los Autores

Las actividades que mayor impacto generan en el entorno del proyecto son: la recirculación de agua, el cultivo hidropónico y de manera indirecta las excavaciones superficiales con un impacto alto. La nitrificación, la elaboración de estanques, la cosecha de vegetales, la agricultura, acuicultura y la gestión y control de vida natural con un impacto medio pero repetitivo en varios factores.

Se concluyó que los factores más impactados fueron; estabilidad en procesos y especies de fauna en peligro, sin embargo se tienen varios factores con impactos medios como; suelo, agua superficial, peces, agricultura, paisaje y cadenas alimentarias como los más relevantes.

3.3.3. Recomendaciones

Las recomendaciones del estudio ambiental están basadas en el manejo integral de los impactos que se pueden generar en el desarrollo del proyecto; no obstante pueden surgir eventos no contemplados que deberán ser manejados por medio del plan de manejo ambiental descrito en el anexo C y la evaluación de la ejecución de la actividad desarrollada en la evaluación de impacto ambiental, frente al marco normativo local para evitar sanciones y percances con la autoridad.

3.3.3.1. Recomendaciones de los impactos en la ejecución del proyecto

La principal recomendación en el manejo del agua es la compra de equipos especializados para monitorear la calidad del agua y llevar un registro de los resultados para tomar acciones correctivas y mitigatorias en los cambios de la calidad del agua.

Esta recomendación permite también mantener estable a las especies biológicas que son introducidas al ecosistema artificial, porque estas especies están relacionadas directamente con el cambio de condiciones a las que son expuestas por medio de su transvase y fase de adaptación.

3.3.3.2. Recomendaciones de los impactos en la operación del proyecto

Como recomendación específica para el manejo de las consecuencias que puede traer el desequilibrio en el medio, es mantener los equipos adquiridos, calibrados junto con un registro exhaustivo y con una periodicidad claramente establecida para, con base al comportamiento fisicoquímico de las variables analizadas, tomar decisiones que permitan mantener el equilibrio requerido.

En cuanto al impacto generado por la siembra de lechugas, se recomienda contar con la suficiente cantidad de plántulas, para eliminar los subproductos de la degradación de la materia orgánica de forma completa, logrando así mantener el ciclo cerrado de la degradación de contaminantes.

Si esta recomendación no se lleva a cabo a cabalidad, el equilibrio del sistema se puede ver comprometido, reduciendo la productividad de peces y plantas hasta el punto de la intoxicación de los peces, eliminando la fuente de nutrientes de las lechugas ya establecidas llevándolas a un déficit nutricional que impida su crecimiento e incluso aun lleguen a su fallecimiento.

3.3.3.3. Conclusiones de la cuantificación de impactos según metodología de Leopold (EIA detallada)

Después de valorar los impactos más representativos que afectaron el entorno, por medio de la metodología de Leopold, se generó una ficha de manejo ambiental para el manejo de cada uno de estos, definiendo la mejor acción de manejo para cada circunstancia específica.

Para cada ficha se definió un objetivo con el fin de dar la correspondiente importancia al cumplimiento de las acciones de manejo, además de tener un indicador que cuantifique su efectividad.

Adicionalmente en las fichas del Anexo C, se indica qué tipo de medida se adoptó y en qué etapa del proyecto se implementó, junto a las acciones que se desarrollaron o las tecnologías que se implementaron. Se definió cuál era el personal requerido para cumplir con estas acciones y los responsables del cumplimiento de las mismas.

El proyecto tiene un componente muy sensible en cuanto a las especies de fauna que se manejan, ya que muchas de ellas son especies en peligro, por lo tanto hasta no contar con reproductores variados y sanos, se recomienda llevar un control exhaustivo de los parámetros ambientales y condiciones del agua, descritos en los manuales entregados con el producto para garantizar la integridad de las especies que se emplean en las estructuras de acuaponía.

3.4. ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS

A continuación se presenta el estudio administrativo, en el cual se abordarán temas como lo son la planeación estratégica de la empresa a crear, los diferentes tipos de estructuras organizacionales existentes, la constitución de la organización y los pasos a seguir para legalizar una empresa en Colombia, los requerimientos y disponibilidad del personal y los requerimientos de obras físicas, mobiliario, equipos y suministros, siguiendo la estructura de hallazgos, conclusiones y recomendaciones.

3.4.1. Hallazgos

Dentro de este numeral se encuentran los diferentes hallazgos encontrados en el proceso de elaboración del presente estudio.

3.4.1.1. Plan estratégico.

El plan estratégico es un programa de actuación que consiste en aclarar lo que se pretende conseguir y de qué manera se propone conseguirlo, este se compone de la razón de ser de la empresa o misión, la visión estratégica o a dónde se espera llegar, los objetivos estratégicos y los valores organizacionales.

- **Misión.** La misión de una empresa debe comunicar por qué la organización es única, debe incorporar la gestión de los grupos de interés primario tales como los clientes, empleados, proveedores, accionistas, etc., y la forma en la que satisface las necesidades de los mismos, así mismo debe reflejar la actividad principal de la organización y debe formar parte del sistema de valores y creencias de la misma.
- **Visión.** La visión de una empresa representa el destino que pretende construir una organización a largo plazo, esta debe ser medible, desafiante y ambiciosa, pero a la vez factible y realista, ya que debe tener en cuenta el entorno, los recursos y la capacidad de la empresa.
- **Objetivos estratégicos.** Los objetivos de una empresa se relacionan directamente con la misión y visión planteadas, ya que se traducen en las metas y estrategias que utiliza una empresa para generar su crecimiento, debido a que éstos son los resultados que espera alcanzar una empresa en un tiempo determinado, estos deben ser medibles, alcanzables, prácticos y realistas.
- **Valores organizacionales.** Los valores de una empresa representan las creencias que tiene la misma y lo que pretende reflejar, estos deberán procurar el desarrollo de las relaciones estratégicas con sus diferentes contactos, lo que

facilitará la consecución de las metas y objetivos que soportan la visión empresarial.

3.4.1.2. Estructura organizacional.

La estructura organizacional es una disposición intencional de roles, en la que diferentes personas con diferentes habilidades y competencias asumen un rol en el cual se espera que cumpla con el mayor rendimiento posible.

- Tipos de estructuras existentes. Algunas de las estructuras organizacionales existentes para la etapa de operación del producto del proyecto son:
 - **Estructura Jerárquica:** esta estructura se consolida a través de la distribución de los departamentos por funciones, productos, procesos, etc.
 - **Funcional:** esta estructura agrupa las actividades según su función principal.
 - **Por producto:** esta estructura es aplicable para aquellas empresas que fabrican diferentes líneas de productos.
 - **Por procesos:** esta estructura divide los grupos de trabajo en los diferentes procesos existentes en la empresa.
 - **Estructura Matricial:** esta estructura agrupa a las personas por funciones y divisiones de manera simultánea.

3.4.1.3. Constitución de la organización.

Tipo de organización. Los tipos de organización² existentes en Colombia son los siguientes:

- **Sociedad por acciones simplificadas:** es una sociedad de capitales, de naturaleza comercial que puede constituirse mediante contrato o acto unilateral. Se constituye mediante documento privado ante Cámara de Comercio o Escritura Pública ante Notario con uno o más accionistas quienes responden hasta por el monto del capital que han suministrado a la sociedad.
- **Sociedad limitada:** es una sociedad que se conforma por medio de una empresa mercantil en la que el capital está dividido en cuotas sociales de distinto valor, con títulos innegociables y en la que la responsabilidad de los socios se limita exclusivamente al capital aportado por cada uno; el número de accionistas es de mínimo 2 y máximo 25. Los socios deben definir en la escritura pública el tiempo de duración de la empresa y podrán delegar la representación legal y administración en un gerente, quien se guiará por las funciones establecidas en los estatutos.

² <http://www.crearempresa.com.co/Consultas/ConsultasTipoEmpresa.aspx>

- **Empresa Unipersonal:** es una empresa en la que una persona se constituye como empresario mediante escritura o documento privado ante Cámara de Comercio o ante notario con el debido reconocimiento de firma y contenido del documento. Deberá inscribirse ante la Cámara de Comercio y obtener el Registro Mercantil para que sea una persona jurídica, quien responderá limitadamente con los activos y cuotas de igual valor nominal, descritos en el documento constitutivo.
- **Sociedad Anónima:** es una sociedad que se constituye mediante escritura pública entre mínimo cinco accionistas quienes responden hasta por el monto o aporte de capital respectivo que han suministrado para la sociedad. Se debe definir en la escritura pública el tiempo de duración de la empresa y lo hayan expresado en su documento de fundación o estatutos. La administración de ésta sociedad se desarrolla con la asamblea general de accionistas quienes definen el revisor fiscal y la junta directiva, quien a su vez define al gerente, este será la persona encargada de asumir la representación legal de la sociedad.
- **Sociedad Colectiva:** es una sociedad que se constituye mediante escritura pública entre dos o más socios quienes responden solidaria, ilimitada y subsidiariamente por todas las operaciones sociales. Cuando se constituye este tipo de sociedad, se debe definir en la escritura pública el tiempo de duración de la empresa, así mismos los socios podrán delegar la administración de la sociedad en otras personas extrañas, pero perdiendo así la posibilidad de diligenciar o gestionar negocios. Cada socio deberá entregar sus aportes en capital monetario, especie o con trabajo, definiendo de ésta manera el capital social de la empresa, el cual no tiene ni un mínimo ni un máximo según la ley comercial.
- **Sociedad Comandita Simple:** es una organización que se constituye mediante escritura pública entre uno o más socios gestores y uno o más socios comanditarios o capitalistas. Los socios gestores responden solidaria, ilimitada y directamente por las operaciones y los socios capitalistas o comanditarios solo responden por sus respectivos aportes. Cuando se constituye éste tipo de sociedad, se debe definir en la escritura pública el tiempo de duración de la empresa. Solo los socios gestores podrán administrar la sociedad o delegar esta administración en terceros, los socios capitalistas o comanditarios aportan capital mientras los gestores aportan la administración de los capitales y el desarrollo de los negocios.
- **Sociedad Comandita por Acciones:** es una sociedad que se constituye mediante escritura pública entre uno o más socios gestores y por lo menos 5 socios capitalistas o comanditarios. Los socios gestores responden solidaria,

ilimitada y directamente por las operaciones y los socios capitalistas solo responden por sus respectivos aportes. Cuando se constituye éste tipo de sociedad, se debe definir en la escritura pública el tiempo de duración de la empresa, solo los socios gestores podrán administrar la sociedad o delegar esta administración en terceros. El capital se representa en acciones de igual valor, que son títulos negociables aportados por los capitalistas e inclusive por los socios gestores, quienes separan su aporte de industria el cual no forma parte del capital.

- **Empresa Asociativa de Trabajo:** es una empresa que se constituye mediante escritura, acta de constitución o estatuto ante notario o juez con el debido reconocimiento de firma y contenido del documento. Sus miembros serán mínimo tres y máximo diez si es para producciones de bienes, si por el contrario es una empresa de servicios sus socios serán máximo 20 personas. Todos ellos estarán representados por su aporte laboral y adicionalmente en especie o bienes y responderán de acuerdo a la norma del Código de Comercio. Particularmente ésta empresa constituida con su persona jurídica debe registrarse ante el Ministerio de Protección Social. El tiempo de duración debe estar claramente determinado y su capital estará expresado en aportes laborales, de tecnología, propiedad industrial o intelectual debidamente registrada, en activos y dinero.
- **Nombre de la empresa.** El nombre de la empresa a registrar deberá identificar a la organización en el desarrollo de una actividad mercantil, de acuerdo con la ley, la cámara de comercio no registra nombres iguales a otros que ya se encuentren inscritos, por lo que es requerido realizar una consulta previa en las bases de datos de dicha entidad ya que de incumplir con la normatividad se puede incurrir en una sanción legal.
- **Consulta de la marca.** Este trámite se realiza ante la Superintendencia de Industria y Comercio con la finalidad de conocer si ya existe una marca registrada para el producto que se pretende comercializar; esto, debido a que la marca es una categoría de signo distintivo que identifica los productos o servicios de una empresa, esta le permite a una empresa diferenciar su producto, garantizar la calidad a los consumidores e incluso proyectar la imagen del empresario, su reputación y su estrategia comercial.
- **Pagos requeridos para constitución de empresa.** Para constituir una empresa en la ciudad de Bogotá, se requiere realizar los siguientes pagos:
 - Liquidación de matrícula mercantil: esta es una obligación de todos los comerciantes el cual les permitirá a los diferentes empresarios realizar cualquier actividad comercial y acreditar públicamente su calidad como comerciante.

Dentro de este se encuentran los pagos por constitución de sociedad comercial e institución financiera, matrícula de persona natural o jurídica y la matrícula del establecimiento comercial.

- Impresión del registro: este corresponde al valor que se debe cancelar para realizar la impresión del registro mercantil generado.

3.4.1.4. Infraestructura administrativa.

De acuerdo al estudio técnico realizado anteriormente, se requiere de una bodega ubicada en la ciudad de Bogotá.

En cuanto a los requerimientos de muebles y enseres se debe tener en cuenta la cantidad de personas que se contratarán en la empresa, los cargos y necesidades de las mismas.

3.4.1.5. Requerimientos del personal.

Dentro del presente numeral se presentarán las actividades requeridas para la operación de la empresa a crear, con el fin de determinar los cargos necesarios para la misma. (Véase Tabla 40)

Tabla 40. Actividades requeridas para operación de empresa

Actividad	Tipo de recurso	Gerencia General	Gerencia Administrativa	Gerencia Comercial	Gerencia Técnica
Planeación estratégica	Propio	X			
Representación legal	Propio	X			
Contabilidad	Staff		X		
Revisión estados financieros	Propio		X		
Selección y contratación de personal	Propio		X		
Pago de nómina a colaboradores	Propio		X		
Compra de materiales e insumos	Propio				X
Diseño del producto	Propio				X
Ensamble del producto	Propio				X

Fuente. Los Autores

Tabla 40. Actividades requeridas para operación de empresa (Continuación)

Actividad	Tipo de recurso	Gerencia General	Gerencia Administrativa	Gerencia Comercial	Gerencia Técnica
Control de calidad	Propio				X
Cuidado de peces	Propio				X
Transporte de alevinos	Propio				X
Consecución de clientes	Propio			X	
Ventas	Propio			X	
Facturación	Propio			X	

Fuente. Los Autores

3.4.1.6 Carga salarial y prestacional del país.

De acuerdo a la legislación laboral Colombiana los salarios y prestaciones sociales mínimas a las que tiene derecho un trabajador Colombiano en el año 2015 son:

- Salarios: los salarios mínimos legales vigentes en Colombia se presentan a continuación. (Véase Tabla 41)

Tabla 41. Salarios Mínimos Legales Vigentes en Colombia 2015

Salarios	Valor	Definición
Salario mínimo año 2015 Art 145 CST	\$644.350	Jornada Ordinaria 48 horas semanales, 8 horas diarias. Ley 50 de 1990, Art. 20
Salario mínimo día	\$21.478.33	Jornada Ordinaria Día 8 horas
Salario mínimo hora ordinaria	\$2.684.79	Jornada ordinaria 6:00 am a 10:00 pm. Ley 789 de 2002, Art. 25
Salario mínimo hora nocturna	\$ 3.624.47	Jornada Nocturna 10p.m a 6 a.m. Valor Hora Ordinaria+35% de recargo

Fuente. Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno nacional – Elaboración propia

- Auxilio de transporte: el auxilio de transporte legal vigente en Colombia se presentan a continuación. (Véase Tabla 42)

Tabla 42. Auxilio de transporte legal vigente en Colombia 2015

Auxilio	Valor	Definición
Mes	\$74.000	Se paga a quienes devenguen hasta \$1.288.700 (2 salarios mínimos mes)
Día	\$2.466.67	

Fuente. Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno nacional – Elaboración propia

- Horas extras: las horas extras legales vigentes en Colombia se presentan a continuación. (Véase Tabla 43)

Tabla 43. Horas extras legales vigentes en Colombia 2015

Horas extras	Valor	Definición
Ordinaria Ley 50 de 1990 Art.24	\$3.355.99	Valor Hora Ordinaria+25% de recargo
Nocturna Ley 50 de 1990 Art. 24	\$4.698.39	Valor hora ordinaria+75% de recargo
Dominical y festivo ordinaria	\$5.369.58	Valor hora ordinaria+75% por festivo+25% recargo diurno
Dominical y festivo nocturna	\$6.711.98	Valor hora ordinaria+75% por festivo+75% recargo nocturno

Fuente. Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno nacional – Elaboración propia

3.4.1.7 Rangos salariales por niveles de cargo.

A continuación se presentan los rangos salariales por niveles de cargo encontrados en Colombia³. (Véase Tabla 44)

Tabla 44. Rangos salariales por niveles de cargo

Cargo	Mínimo	Medio	Máximo
Gerencial	\$2.170.404	\$2.924.993	\$3.683.201
Profesional	\$1.336.840	\$1.772.957	\$2.078.240
Técnico	\$825.022	\$1.064.575	\$1.241.123
Asistencial	\$634.619	\$888.780	\$1.066.693

Fuente. tusalario.org/Colombia - Elaboración propia

3.4.2. Conclusiones

De acuerdo a la anterior información se definen las alternativas seleccionadas a tener en cuenta para el desarrollo del producto del proyecto, a continuación se presentan cada una de las alternativas seleccionadas.

³ <http://www.tusalario.org/colombia/Portada/tusalario/compara-tu-salario>

3.4.2.1. Estructura organizacional.

En el presente numeral se determinó el tipo de estructura organizacional idónea, así mismo se realizó la división de actividades por áreas de responsabilidad con el fin de estructurar los cargos requeridos en la empresa a crear.

- **Tipo de estructura organizacional.** La empresa a crear se compondrá bajo una estructura organizacional jerárquica funcional, debido a que requiere personas especializadas en cada una de las diferentes áreas.
- **Actividades para el cumplimiento de objetivos.** Dentro de este numeral se encontrarán las funciones genéricas de las diferentes áreas de responsabilidad requeridas en la empresa a crear. (Véase Tabla 45).

Tabla 45. Funciones por área de responsabilidad

No.	Áreas de responsabilidad	Actividades
1	Gerencia General	<ul style="list-style-type: none">• Planeación estratégica• Representación legal
2	Gerencia Administrativa	<ul style="list-style-type: none">• Revisión estados financieros• Contabilidad• Selección y contratación de personal• Pago de nómina a colaboradores• Compra de materiales e insumos
3	Gerencia Técnica	<ul style="list-style-type: none">• Diseño del producto• Ensamble del producto• Control de calidad• Cuidado de peces• Transporte de alevinos
4	Gerencia Comercial	<ul style="list-style-type: none">• Consecución de clientes• Ventas• Facturación

Fuente. Los Autores

3.4.2.2. Constitución de la organización.

A continuación se presenta la alternativa de tipo de organización seleccionada para la empresa a constituir y la búsqueda del nombre elegido por los socios para la misma.

- **Tipo de organización.** El tipo de organización a constituir será una Sociedad por Acciones Simplificadas en donde se constituirá ante la Cámara de Comercio con tres accionistas quienes responden por el monto del capital que han suministrado a la sociedad

- **Nombre de la empresa.** Se realizó la consulta por medio de la página de la Cámara de Comercio de Bogotá para saber si el nombre “Ecocultivos SAS” se encontraba disponible, luego de hacer dicha verificación, se pudo determinar que el nombre se encuentra libre y que por ende la empresa a crear puede constituirse con dicho nombre.
- **Pagos requeridos para constitución de la empresa.** Se realizó la consulta de los pagos requeridos para la constitución de la empresa “Ecocultivos SAS” de lo cual se obtuvo la siguiente información. (Véase Tabla 46)

Tabla 46. Pagos para constitución de la empresa

Creación de empresa ante Cámara y Comercio de Bogotá	
Con un capital inicial de \$100.000.000 de pesos y constituyéndola como Sociedad por Acciones Simplificada	
Matrícula mercantil	Constitución de sociedad comercial e institución financiera
	Matrícula persona natural o jurídica
Impresión registro	

Fuente. Portal Nacional de Creación de empresas – Elaboración Propia

3.4.2.3. Infraestructura administrativa.

De acuerdo a las alternativas analizadas se determinó que la mejor opción es arrendar una bodega en la ciudad de Bogotá de acuerdo con las especificaciones brindadas en el estudio técnico realizado anteriormente.

Así mismo, se determinaron los gastos administrativos en los que se incurre con el arriendo de la bodega, tales como servicios públicos y telefonía celular. (Véase Tabla 47)

Tabla 47. Gastos operacionales administrativos

Gastos operacionales Administrativos
Rubro
Arriendo bodega
Energía
Agua
Internet
Telefonía celular

Fuente. Los Autores

3.4.3. Recomendaciones

Para desarrollar el presente proyecto, se recomienda la consolidación de una empresa dedicada al montaje de las estructuras acuapónicas y que así mismo se encargue de la estrategia de comercialización de los diferentes peces ornamentales, es por ello que a continuación se presenta el plan estratégico recomendado para dicha organización.

3.4.3.1. Plan estratégico.

En este numeral se presentan las recomendaciones para cada uno de los componentes del plan estratégico.

- **Nombre de la empresa.** ECOCULTIVOS S.A.S.
- **Logo.** A continuación se presenta el logo de la empresa Ecocultivos SAS

Figura 10. Logo empresa Ecocultivos SAS



Fuente. Los Autores

- **Misión.** Ecocultivos S.A.S. es una empresa dedicada al diseño, montaje y comercialización de estructuras innovadoras de acuaponía, enfocados a la seguridad alimentaria del cliente y su entorno e incentivando a la producción de alimentos más limpios y amigables con el medio ambiente a nivel urbano.

Así mismo se encarga de la comercialización de peces ornamentales con fines de exportación, brindándoles la oportunidad a sus compradores de generar un negocio productivo rentable y generando un impacto ambiental positivo en nuestro país.

- **Visión.** Para el 2020 Ecocultivos SAS será reconocida por ser la empresa líder en el montaje y comercialización de estructuras de acuaponía en Colombia, además de ser la empresa proveedora de mayor cantidad de peces ornamentales producidos a nivel urbano, generando conciencia ambiental en la

sociedad e introduciendo tecnologías innovadoras acopladas a las necesidades del cliente.

- **Objetivos estratégicos.** Dentro de los objetivos estratégicos de Ecocultivos S.A.S se recomienda:
 - Generar conciencia ambiental en la sociedad dando a conocer el desarrollo de proyectos productivos agrícolas y pecuarios con el mínimo uso del recurso hídrico.
 - Implementar diseños innovadores que capturen la atención de los clientes a nivel urbano.
 - Generar valor a los clientes fomentando la comercialización de los peces a nivel urbano.

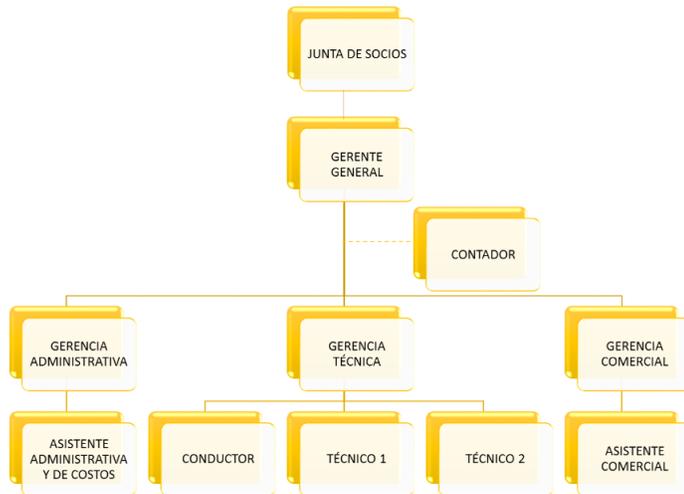
- **Valores.** Los valores de la empresa Ecocultivos SAS son:
 - Compromiso con el medio ambiente
 - Responsabilidad social
 - Honestidad
 - Innovación empresarial
 - Cumplimiento

3.4.3.2. Estructura organizacional.

A continuación se presenta el organigrama recomendado para la empresa Ecocultivos SAS, las funciones distribuidas por cargo y el mapa de procesos con base a los procesos descritos en el estudio técnico.

- **Organigrama.** En la Figura 11 se muestra la estructura organizacional recomendada para la empresa Ecocultivos SAS la cual se compone de tres gerencias principales que se especializan en diferentes funciones tales como, la gerencia administrativa, la gerencia técnica y la gerencia comercial.

Figura 11. Organigrama de empresa Ecocultivos SAS



Fuente. Los Autores

- **Cargos requeridos para el cumplimiento de objetivos.** En los estudios realizados anteriormente se determinaron ciertos requerimientos de mano de obra para desarrollar el producto del proyecto, a continuación se presenta detalladamente la distribución de cargos a crear con las respectivas actividades a desarrollar. (Véase Tabla 48)

Tabla 48. Distribución de actividades

Cargos requeridos	Actividades a desarrollar
Gerencia General	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación estratégica • Representación legal
Gerencia Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión estados financieros • Selección y contratación de personal
Gerencia Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del producto
Gerencia Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Consecución de clientes • Ventas
Asistente Administrativa y Costos	<ul style="list-style-type: none"> • Pago de nómina a colaboradores • Compra de materiales e insumos
Asistente Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Ventas • Facturación
Técnico 1	<ul style="list-style-type: none"> • Ensamble del producto • Control de calidad
Técnico 2	<ul style="list-style-type: none"> • Ensamble del producto • Cuidado de peces
Técnico 3 (conductor)	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de alevinos
Contador	<ul style="list-style-type: none"> • Contabilidad

Fuente. Los Autores

- **Identificación mapa de procesos.** A continuación se muestra el mapa de procesos recomendado para la empresa a crear (Véase Figura 12).

Figura 12. Mapa de procesos



Fuente. Los Autores

Dentro de este mapa de procesos, se destaca la planeación estratégica que está a cargo de los directivos de la organización y son quienes se encargan de direccionar la ruta a seguir por la empresa. Dentro de los procesos misionales se encuentran los procesos técnicos y comerciales, los cuales hacen parte de la base de la empresa ya que en éstos se centra la mayor parte del equipo de la misma, y por último los procesos de apoyo que lo componen los procesos administrativos y contables que no hacen parte de la razón de ser de la empresa, pero que si aportan un valor importante para el funcionamiento de la misma. Los procesos detallados se pueden ver en el estudio técnico en el numeral 3.2.2.1.

3.4.3.3 Infraestructura administrativa

Después de revisar los cargos requeridos para la empresa a crear y las diferentes actividades a realizar, se presentan los muebles y enseres requeridos para el cumplimiento de las labores de la empresa a constituir. (Véase Tabla 49)

Tabla 49. Muebles y enseres requeridos para operación de empresa

Cargo	Muebles y enseres
Gerencia General y Administrativa	Computador Celular Escritorio modular Silla de escritorio Teléfono de escritorio
Gerencia Técnica	Computador Celular Escritorio modular Silla de escritorio Teléfono de escritorio Archivador metálico
Gerencia Comercial	Computador Celular Escritorio modular Silla de escritorio Teléfono de escritorio
Asistente Administrativa y costos	Computador Escritorio modular Silla de escritorio Teléfono de escritorio Archivador metálico
Asistente comercial	Computador Escritorio modular Silla de escritorio Sofá esquinero oficina Archivador metálico
Técnico 1	Computador Archivador metálico
Técnico 2	Computador Archivador metálico
Técnico 3 (Conductor)	Celular
Contador	Computador Escritorio modular Silla de escritorio

Fuente. Los Autores

3.4.3.3. Requerimientos del personal.

Dentro de este numeral se presentarán las diferentes formas recomendadas para el proceso de reclutamiento de personal que laborará dentro de la empresa Ecocultivos SAS.

- **Reclutamiento.** Para el reclutamiento se recomienda utilizar las páginas de búsqueda de empleo tales como computrabajo y el empleo.com, en estas se publicarán las ofertas laborales, con los perfiles descritos en los formatos de requisición de personal o el perfil descrito en los perfiles profesionales.

Luego de recibir las diferentes hojas de vida, se recomienda realizar un filtro de las mismas revisando las que más se ajusten al perfil requerido y se realiza la citación a entrevista inicial.

- **Selección.** Para la selección de personal se recomienda realizar una entrevista inicial, en esta se deben revisar temas puntuales de experiencia profesional, la educación y las competencias básicas, luego de esto se recomienda aplicar las pruebas de personalidad como el test wartegg y las diferentes pruebas relacionadas con el cargo.

Después de realizar los filtros correspondientes, escogiendo los mejores resultados tanto de las pruebas como de la entrevista inicial, se selecciona una terna de 3 candidatos que se citan a entrevista con el gerente especializado de cada una de las áreas, de allí se selecciona el candidato más apto para ocupar el cargo.

- **Contratación.** Para la contratación se utilizarán contratos a término fijo a un año para cada uno de los cargos requeridos. Para visualizar a mayor detalle el cálculo del salario total revisar el Anexo H.

Las asignaciones salariales se ven reflejadas en los cuadros presentados a continuación y fueron calculados con base en los hallazgos de salarios por nivel de cargo. (Véase Tabla 50)

Tabla 50. Asignación salarial

Cargo	Salario base	Salario total
Gerencia General y Administrativa	\$ 2,800,000	\$ 4,251,576
Gerencia Técnica	\$ 2,800,000	\$ 4,251,576
Gerencia Comercial	\$ 2,800,000	\$ 4,251,576
Asistente Administrativa y Costos	\$ 900,000	\$ 1,366,578
Asistente Comercial	\$ 900,000	\$ 1,366,578
Técnico 1	\$ 900,000	\$ 1,366,578
Técnico 2	\$ 900,000	\$ 1,366,578
Técnico 3 (Conductor)	\$ 1,200,000	\$ 1,822,104
Contador	\$ 1,800,000	\$ 2,733,156

Fuente. Los Autores

- **Inducción.** Para el proceso de inducción recomendado se tiene programado medio día de inducción en donde se le explicará al nuevo empleado las condiciones bajo las cuales va a laborar, los horarios de entrada y salida, las horas de almuerzo, una presentación en la cual se muestran la estructura organizacional de la empresa, misión, visión, objetivos y valores.

Luego de ello se tendrá una reunión con el equipo de trabajo en el cual se vinculará para revisar las funciones a realizar y la distribución de las actividades de cada una de las personas que componen el área.

3.4.4. Costos y beneficios.

Dentro del presente numeral se presentan los costos asociados a los diferentes procesos evaluados dentro del Estudio Administrativo.

- **Inversiones requeridas**
 - Constitución legal de la empresa
 - Adquisición de equipos de computo
 - Adquisición de muebles y enseres para oficina
 - Adquisición de equipos de telecomunicación
- **Gastos administrativos**
 - Nómina salarial
 - Servicios públicos
 - Gastos de proceso de reclutamiento
 - Gastos de telefonía celular

3.5. ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, PRESUPUESTOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

A continuación se presenta el estudio de costos, presupuestos, financiero y de financiación, en este, se identifican, las inversiones, los costos y los beneficios económicos del proyecto, así mismo se plantean los supuestos sobre las variables macro y micro económicas que tienen incidencia en los resultados financieros del mismo.

Los criterios establecidos para la construcción de este documento fueron identificados y obtenidos en cada uno de los estudios de mercados, técnicos, ambientales y administrativos de la etapa de formulación, al igual se incluyeron los análisis de las variables de financiación que requiere el proyecto, lo cual permite evaluarlo de una manera integral.

Los principales resultados obtenidos del presente estudio serán los estados financieros básicos tales como, Estado de Resultados, el Flujo de Caja y el Balance General.

3.5.1. Hallazgos

Con base en los estudios previamente realizados, se identificaron y cuantificaron los costos (inversiones, costos y gastos) y beneficios (ingresos operacionales) asociados a la operación del producto del proyecto.

Así mismo se identificaron los supuestos y variables económicas que hacen parte del modelo financiero para determinar si el proyecto es viable y factible para el desarrollarse.

3.5.1.1. Supuestos variables macroeconómicas.

A continuación se presentan las variables económicas fundamentales para el desarrollo del flujo de caja del proyecto. (Véase Tabla 51)

Tabla 51. Variables macroeconómicas

Variable	Supuesto
Comportamiento inflación Colombia	4,64%
Incremento salarial aplicado	4,64%
Factor prestacional	59,7%

Fuente. Banco de la República, información tomada en Abril 2015 – Elaboración propia

3.5.1.2. Supuestos del proyecto.

Para realizar el presente se tuvieron en cuenta todos los supuestos identificados en cada uno de los estudios realizados anteriormente, así como los supuestos generales para la realización del proyecto. (Véase Tabla 52)

Tabla 52. Variables microeconómicas

Variable	Supuesto
Moneda a utilizar	Peso COP
Horizonte de tiempo de la operación del producto del proyecto	60 meses
Inicio de operación del producto del proyecto	5° mes
Impuesto de renta	33%

Fuente. Los Autores

- **Estudio de Mercados.** Dentro del estudio de mercados se identificaron los siguientes supuestos:
 - La capacidad instalada para la producción de estructuras acuapónicas y las producciones alcanzadas para los diferentes años de operación se proyectaron de la siguiente manera. (Véase Tabla 54)

Tabla 53. Proyección de ventas estructuras acuapónicas

	Estructura 1	Estructura 2
Capacidad instalada	50	100
Producción vendida para año 1	40%	40%
Producción vendida para año 2	70%	70%
Producción vendida para año 3	100%	100%
A partir del 4 año la producción permanece constante	100%	100%

Fuente. Los Autores

- Las estructuras acuapónicas se producirán bajo pedido
 - Los incrementos de costos de venta por año para la estructuras acuapónicas será del 10%
 - El incremento de costo de venta por año para la comercialización de los peces ornamentales será 4,64% (Valor IPC)
 - Se comprará una camioneta para transportar los alevinos comprados
- **Estudio Técnico.** Dentro del estudio técnico se identificaron los siguientes supuestos:
 - El incremento de precios de compra de materias primas será de 4,64% (Valor IPC)
 - La localización de la bodega será en Bogotá

- Se contará con dos técnicos y un conductor
- **Estudio Administrativo.** Dentro del estudio administrativo se identificaron los siguientes supuestos:
 - Para los primeros cinco meses de implementación del proyecto solo se requerirá al gerente general y administrativo, al gerente comercial, a la asistente administrativa y de costos, a la asistente comercial, a un técnico y al contador; los demás cargos entrarán en operación una vez ya se encuentre andando el proyecto.
 - Los gastos de nómina aumentan un 4,64% (Valor IPC)
 - La oficina administrativa se encontrará en la misma bodega de producción de estructuras acuapónicas.
- **Estudio de costos.** Dentro del estudio de costos se identificaron los siguientes supuestos:
 - El horizonte de planeación del proyecto es de cinco años en el cual se espera lograr la estabilidad de las operaciones en la empresa.
 - El impuesto de renta será del 33%
 - La moneda utilizada es pesos colombianos (COP)
 - Se contará con años de doce (12) meses

3.5.1.3. Identificación de costos y beneficios.

A continuación se presentarán los costos y beneficios consolidados por cada uno de los estudios realizados en la etapa de formulación.

Dentro de los estudios de mercados, se definieron los ingresos operacionales correspondientes a la venta de los dos modelos de estructuras acuapónicas existentes y la comercialización de los peces ornamentales, así mismo se identificaron los gastos de ventas asociados a la publicidad.

Para los estudios técnicos se identificaron todas las inversiones de maquinaria y equipos requeridos para la construcción de las estructuras acuapónicas, de igual manera las inversiones a realizar en material biológico y los equipos requeridos para su mantenimiento, así mismo se identificaron los costos asociados a la compra de los alevinos a comercializar y por último los gastos asociados al transporte y cuidados de los peces.

En el estudio administrativo se identificaron las inversiones asociadas a la constitución legal de la empresa, las adquisiciones de muebles de oficina, equipos de cómputo y de telecomunicaciones, así mismo se identificaron los gastos administrativos correspondientes al pago de la nómina, arriendos y al pago de los servicios públicos y de telecomunicaciones.

En la siguiente tabla (Véase Tabla 53) se presenta la clasificación de los costos, gastos e inversiones requeridas para el proyecto, en caso de requerir información detallada remitirse al Anexo E, en donde se encuentran las inversiones requeridas para el proyecto, el Anexo F, en donde se encuentran los ingresos operacionales y el Anexo G en donde se encuentran discriminados cada uno de los costos, gastos e inversiones identificados por estudio para el proyecto.

Tabla 54. Clasificación de los costos, gastos y beneficios del proyecto

Estudio	Descripción	Clasificación			
		Costos			Beneficios
		Inversión	Costo	Gasto	Ingreso operacional
<i>Mercados</i>	Venta de estructura acuapónica tipo 1				X
	Venta de estructura acuapónica tipo 2				X
	Venta de alevinos a exportadores				X
	Compra de alevinos		X		
	Arriendo espacio Stand			X	
	Arriendo espacio valla			X	
	Impulsadora			X	
	Hosting			X	
	Mantenimiento de WEB			X	
	Camioneta CHERY Yoki 2015	X			
<i>Técnico</i>	Maquinaria, equipos y herramientas para construcción de estructuras acuapónicas	X			
	Muebles y enseres para trabajo pesado	X			
	Acuario en vidrio para reproducción	X			
	Nasas	X			
	Parejas de reproductores	X			
	Equipos de manejo biológico	X			
	Materia prima construcción de estructuras acuapónicas		X		
	Arriendo de bodega			X	
	Transporte (gasolina, aceite, peajes)			X	
	Bolsas plásticas (glb)			X	
	Pipeta de aire			X	
	Amarres para bolsa			X	
	Dotación			X	

Fuente. Los Autores

Tabla 54. Clasificación de los costos, gastos y beneficios del proyecto (Continuación)

<i>Administrativos</i>	Constitución legal de la empresa	X			
	Adquisición de equipos de computo	X			
	Adquisición de muebles y enseres para oficina	X			
	Adquisición de equipos de telecomunicación	X			
	Nómina salarial			X	
	Servicios públicos			X	
	Gastos de telefonía celular			X	
	Gastos de proceso de reclutamiento			X	

Fuente. Los Autores

3.5.1.4 Cuantificación de costos y gastos.

A continuación se realiza la cuantificación de los costos de cada uno de los estudios realizados anteriormente, en caso de requerir más detalles remitirse a los Anexos G y H en donde se encuentran discriminados cada uno de los costos y gastos asociados al proyecto.

- **Estudio de Mercados.** Dentro del estudio de mercados se identificó lo siguiente:
 - A continuación se presentan los gastos requeridos en publicidad. (Véase Tabla 55)

Tabla 55. Gastos publicidad

Descripción	Valor anual
Arriendo espacio Stand	\$8.400.000,00
Arriendo espacio valla	\$12.600.000,00
Impulsadora	\$4.515.000,00
Hosting	\$12.600.000,00
Mantenimiento de WEB	\$560.000,00

Fuente. Los Autores

- **Estudio Técnico.** Dentro del estudio técnico se identificó lo siguiente:
 - Los costos de materia prima se presentan a continuación. (Véase Tabla 56)

Tabla 56. Costos de materia prima

Rubro	Cantidad Estructura 1	Cantidad Estructura 2
Estructura en vidrio	\$ 60.000	\$ 80.000
Tubería PVC 1/2 (mts)	\$ 4.900	\$ 4.900
Silicona tubo	\$ 3.400	\$ 3.400
Soldadura PVC (1/12 gal)	\$ 2.800	\$ 2.800
Removedor PVC (1/12 gal)	\$ 890	\$ 890
Manguera acuario (mts)	\$ 7.800	\$ 7.800
Flanche PVC 1/2 (und)	\$ 36.900	\$ 36.900
Codo PVC 1/2 (und)	\$ 250	\$ 250

Fuente. Los Autores

Tabla 56. Costos de materia prima (Continuación)

Rubro	Cantidad Estructura 1	Cantidad Estructura 2
Compresor (und)	\$ 19.900	\$ 19.900
Termostato (und)	\$ 27.900	\$ 27.900
Bomba (und)	\$ 23.900	\$ 23.900
Tee PVC 1/2 (und)	\$ 800	\$ 800
Adaptador macho PVC 1/2 (und)	\$ 1.440	\$ 1.440
Insumos agrícolas (glb)	\$ 9.900	\$ 9.900
Granito mediano (kg)	\$ 4.800	\$ 4.800
Plántulas	\$ 1.000	\$ 1.500

Fuente. Los Autores

- Los gastos asociados a la operación técnica se presentan a continuación. (Véase Tabla 57)

Tabla 57. Gastos de operación técnica

Rubro	Mes
Transporte (gasolina, aceite, peajes)	\$ 500.000
Bolsas plásticas (glb)	\$ 70.000
Pipeta de aire	\$ 100.000
Amarres para bolsa	\$ 10.000

Fuente. Los Autores

- Los gastos de dotación o elementos de protección personal se muestran a continuación. (Véase Tabla 58)

Tabla 58. Gastos de dotación

Rubro	Mes
Gafas (bimensual)	\$ 7.000
Guantes (semana)	\$ 28.000
Overol (semestre)	\$ 6.667
Botas (semestre)	\$ 13.333

Fuente. Los Autores

- **Estudio Administrativo.** Dentro del estudio administrativo se identificó lo siguiente:
 - La nómina a pagar en el proyecto se muestra a continuación. (Véase Tabla 59)

Tabla 59. Nómina del proyecto

Cargo	Salario total	Meses operación	Salario 1 año	Salario operación completa
Gerencia General y Administrativa	\$ 4,251,576	12	\$ 51,018,912	\$ 51,018,912
Gerencia Técnica	\$ 4,251,576	9	\$ 38,264,184	\$ 51,018,912
Gerencia Comercial	\$ 4,251,576	7	\$ 29,761,032	\$ 51,018,912
Asistente Administrativa y Costos	\$ 1,366,578	7	\$ 9,566,046	\$ 16,398,936
Asistente Comercial	\$ 1,366,578	7	\$ 9,566,046	\$ 16,398,936
Técnico 1	\$ 1,366,578	9	\$ 12,299,202	\$ 16,398,936
Técnico 2	\$ 1,366,578	9	\$ 12,299,202	\$ 16,398,936
Técnico 3 (Conductor)	\$ 1,822,104	7	\$ 12,754,728	\$ 21,865,248
Contador	\$ 2,733,156	7	\$ 19,132,092	\$ 32,797,872

Fuente. Los Autores

- Para los primeros cinco meses de implementación del proyecto solo se requerirá al gerente general y administrativo, al gerente comercial, a la asistente administrativa y de costos, a la asistente comercial, a un técnico y al contador; los demás cargos entrarán en operación una vez ya se encuentre andando el proyecto.
- Los gastos de nómina aumentan un 4,64% (Valor IPC)
- Los pagos de constitución de la empresa se presentan a continuación. (Véase Tabla 60)

Tabla 60. Pagos para constitución de la empresa

CREACIÓN DE EMPRESA ANTE CÁMARA Y COMERCIO		
Con un capital inicial y constituyéndola como Sociedad por Acciones Simplificada		\$ 100,000,000
Matrícula mercantil	Constitución de sociedad comercial e institución financiera	\$ 34,000
	Matrícula persona natural o jurídica	\$ 665,000
TOTAL		\$ 699,000
Impresión registro		\$ 700,000
TOTAL GASTOS DE CONSTITUCIÓN		\$ 1,399,000

Fuente. Portal Nacional de Creación de empresas – Elaboración Propia

- La oficina administrativa se encontrará en la misma bodega de producción de estructuras acuapónicas.
- Los muebles y enseres a adquirir se relacionan en la siguiente tabla de costos. (Véase Tabla 61)

Tabla 61. Muebles y enseres requeridos para operación de empresa

MUEBLES Y ENSERES		
NOMBRE	UNIDADES	COSTO UNITARIO
Computadores	8	\$1,300,000
Archivador metálico 4 gavetas metal	3	\$530,000
Escritorio modular negro	4	\$570,000
Silla de escritorio malla negra	7	\$330,000
Sofá esquinero oficina	1	\$1,100,000
Mesa recepción	1	\$300,000.00
Teléfonos	4	\$149,900.00
Celulares	4	\$250,000.00

Fuente. Los Autores

- Los gastos de servicios públicos y telefonía móvil se relacionan a continuación. (Véase Tabla 62)

Tabla 62. Gastos de servicios públicos y telefonía móvil

Rubro	Mes	Meses operación 1 año	Gastos 1 año	Operación completa
Energía	\$ 67,110	12	\$ 805,320	\$ 805,320
Agua	\$ 450,000	9	\$ 4,050,000	\$ 5,400,000
Internet	\$ 117,182	12	\$ 1,406,184	\$ 1,406,184
Telefonía celular	\$ 374,504	7	\$ 2,621,528	\$ 4,494,048

Fuente. Los Autores

3.5.2. Conclusiones

A continuación se presentan los valores de inversión requeridos, las proyecciones de gastos, costos e ingresos de acuerdo con la información suministrada en los estudios anteriores, así mismo se presenta la alternativa seleccionada para realizar la financiación del proyecto y los diferentes estados de resultados del proyecto.

3.5.2.1. Inversiones.

Dentro del presente numeral se relacionan cada una de las inversiones necesarias para la operación del producto del proyecto.

En éstas se tienen en cuenta los gastos de constitución de la empresa, la maquinaria a utilizar para la construcción de las diferentes estructuras acuapónicas, los muebles de oficina requeridos, el material biológico para el tratamiento de las diferentes especies a comercializar y los gastos de operación de los primeros 5 meses, para revisar en detalle cada una de las inversiones véase Anexo E.

A continuación se presentan los valores de cada uno de los rubros a invertir para llevar a cabo la operación del producto del proyecto. (Véase Tabla 63)

Tabla 63. Inversiones de la operación del proyecto

<i>Inversiones requeridas</i>	
<i>Rubro</i>	Valor
<i>Gastos de constitución</i>	\$ 1'399,000
<i>Maquinaria</i>	\$34'599,500
<i>Muebles y enseres</i>	\$29,024,700
<i>Material biológico</i>	\$1,600,000
<i>Operación 5 primeros meses</i>	33'376,800
<i>Total inversiones</i>	\$ 100,000,000

Fuente. Los Autores

3.5.2.2. Presupuesto.

La cuantificación del presupuesto para el desarrollo del proyecto fue determinado con base en los estudios anteriormente realizados en la formulación del proyecto. A continuación se realiza una muestra de los ingresos representativos de venta de estructuras acuapónicas y comercialización de peces ornamentales. (Véase Tabla 64)

Tabla 64. Ingresos del producto del proyecto

<i>Años</i>	<i>Proyección de ingresos</i>					
	0	1	2	3	4	5
<i>Total ventas estructuras acuapónicas</i>		\$ 24,400,000	\$ 46,970,000	\$ 73,810,000	\$ 81,191,000	\$ 89,310,100
<i>Total comercialización de peces</i>		\$ 162,080,000	\$ 593,601,792	\$ 887,349,879	\$ 928,522,913	\$ 971,606,376

Fuente. Los Autores

Así mismo se presentan los costos asociados a la producción de estructuras acuapónicas y a la comercialización de los peces ornamentales. (Véase Tabla 65)

Tabla 65. Costos directos de producción

Proyección de costos						
Años	0	1	2	3	4	5
<i>Total materia prima estructuras acuapónicas</i>		\$ 13,214,800	\$ 24,198,942	\$ 36,173,961	\$ 37,852,433	\$ 39,608,786
<i>Total compra de peces</i>		\$ 60,320,000	\$ 220,915,968	\$ 330,237,813	\$ 345,560,847	\$ 361,594,871

Fuente. Los Autores

En las tablas 60 y 61 se presentan las proyecciones de ingresos y costos asociados a la operación del producto del proyecto, teniendo en cuenta un horizonte de planeación de 5 años de operación.

Los gastos contemplados dentro del presente estudio se resumen en gastos operacionales de personal, gastos operacionales de administración y gastos financieros. (Véase Tabla 66)

Tabla 66. Gastos del producto del proyecto

Proyección de los gastos						
Años	0	1	2	3	4	5
<i>Gastos de Administración</i>		\$227,544,476	\$323,778,293	\$338,801,606	\$354,522,001	\$370,971,822
<i>Gastos de Operación</i>		\$5,525,000	\$10,610,496	\$11,102,823	\$11,617,994	\$12,157,069
<i>Gastos de venta</i>		\$38,675,000	\$46,966,916	\$49,312,146	\$51,776,234	\$54,363,525

Fuente. Los Autores

Para revisar en detalle los cada uno de los ingresos, costos y gastos asociados al proyecto revisar el Anexo F, en donde se presentan los ingresos operacionales y el Anexo G, en donde se presentan los costos de operación.

A continuación se presenta el flujo de caja en donde se tienen en cuenta los ingresos y egresos del mismo en un horizonte de 5 años. (Véase Tabla 67)

Tabla 67. Flujo de Caja de la operación del producto del proyecto

FLUJO DE CAJA						
	0	1	2	3	4	5
INVERSIONES	\$100,000,000					
INGRESOS						
OPERACIONALES						
Venta de peceras		\$24,400,000	\$46,970,000	\$73,810,000	\$81,191,000	\$89,310,100
Comercialización de peces		\$162,080,000	\$593,601,792	\$887,349,879	\$928,522,913	\$971,606,376
Provenientes del crédito	\$50,000,000					
TOTAL INGRESOS	\$50,000,000	\$186,480,000	\$640,571,792	\$961,159,879	\$1,009,713,913	\$1,060,916,476
EGRESOS						
COSTOS						
Costos de materia prima		\$73,534,800	\$245,114,910	\$366,411,774	\$383,413,280	\$401,203,656
TOTAL COSTOS	\$0	\$73,534,800	\$245,114,910	\$366,411,774	\$383,413,280	\$401,203,656
GASTOS						
Gastos de personal		\$194,661,444	\$285,997,444	\$299,267,725	\$313,153,748	\$327,684,082
Gastos de administración		\$32,883,032	\$37,780,850	\$39,533,881	\$41,368,253	\$43,287,740
Gastos de publicidad		\$38,675,000	\$46,966,916	\$49,312,146	\$51,776,234	\$54,363,525
Gastos de operación técnica		\$4,040,000	\$8,538,624	\$8,934,816	\$9,349,392	\$9,783,203
Gastos de EPP		\$1,485,000	\$2,071,872	\$2,168,007	\$2,268,602	\$2,373,866
Gastos financieros		\$12,500,000	\$10,976,916	\$9,073,060	\$6,693,241	\$3,718,467
TOTAL GASTOS	\$0	\$284,244,476	\$392,332,621	\$408,289,636	\$424,609,470	\$441,210,883
ABONO A CAPITAL		\$6,092,337	\$7,615,421	\$9,519,277	\$11,899,096	\$14,873,870
IMPUESTO DE RENTA		-\$60,038,477	-\$2,478,710	\$58,021,579	\$63,048,368	\$68,595,923
TOTAL EGRESOS		\$303,833,136	\$642,584,242	\$842,242,265	\$882,970,213	\$925,884,332
FLUJO DE CAJA NETO	-\$50,000,000	-\$117,353,136	-\$2,012,450	\$118,917,614	\$126,743,700	\$135,032,144

Fuente. Los Autores

3.5.2.3. Análisis de alternativas.

A continuación se presentan las diferentes alternativas de financiación analizadas para solicitar el crédito requerido para cubrir la inversión faltante del capital inicial. (Véase Tabla 68).

Tabla 68. Análisis de alternativas de financiación peso Colombiano COP

Entidad financiera	Bancoldex	Bancolombia	Banco popular
Modalidad de crédito	Capital de trabajo y sostenimiento empresarial	Crédito para capital de trabajo	Crédito ordinario comercial
Monto mínimo – máximo	No tiene límite	Monto mínimo \$1'000.000 de pesos	Monto máximo No debe superar el 70% del patrimonio del solicitante
Tasa de interés	DTF + 3.75 DTF + 4.05 DTF + 4.40	Variable: DTF + 21,00 Fija: 26,82% EA	Fija: 28,24% EA Fija: 28,94% EA
Plazo	2 - 3 años 3 - 4 años 4 - 5 años	De 3 hasta 60 meses	0 – 365 días 365 días en adelante
Período de gracia	Hasta 3 años de período de gracia	No posee	No posee

Fuente. Bancoldex, Bancolombia, Banco Popular – Elaboración propia

Después de revisar la anterior tabla, se escogió la alternativa de financiación con Bancoldex debido a que es la que ofrece un mayor beneficio en los diferentes rubros analizados, ya que no tiene límites en los montos a solicitar, la tasa de interés es la más baja de las opciones analizadas, dan un plazo de pago de hasta 5 años y cuenta con un período de gracia de hasta 3 años.

3.5.2.4. Construcción de los estados financieros del proyecto y de la empresa.

En este numeral se presentan cada uno de los estados financieros de la operación del proyecto y de la empresa.

En primer lugar se presenta el balance general, en donde se visualizan las cifras de los activos, pasivos y patrimonio del proyecto (Véase Tabla 69), en caso de requerir más detalles revisar el Anexo H, I, J.

Tabla 69. Balance General del proyecto

Balance General						
	0	1	2	3	4	5
Total Activo	100,000,000	-27,988,639	-40,636,593	67,645,518	183,753,715	308,150,356
Total Pasivo	50,000,000	43,907,663	36,292,242	26,772,965	14,873,870	0
Total Patrimonio	50,000,000	-71,896,302	-76,928,834	40,872,553	168,879,845	308,150,356

Fuente. Los Autores

En segundo lugar se presenta el estado de resultados del proyecto, en donde se visualizan las utilidades operacionales y no operacionales del mismo, la utilidad antes de impuestos y la utilidad neta. (Véase Tabla 70)

Tabla 70. Estado de resultados del proyecto

Estado de resultados						
	0	1	2	3	4	5
Utilidad Operacional	-158,799,276	14,101,177	195,531,530	208,384,405	222,220,404	
Ebitda	-135,663,773	35,713,596	215,240,094	225,713,150	236,574,375	
Utilidad antes de impuestos	-181,934,779	-7,511,242	175,822,966	191,055,660	207,866,433	
Impuesto de renta 33%	-60,038,477	-2,478,710	58,021,579	63,048,368	68,595,923	
Utilidad Neta	-121,896,302	-5,032,532	117,801,387	128,007,292	139,270,510	

Fuente. Los Autores

En tercer lugar se presenta el flujo de caja con los valores de ingresos y egresos del proyecto. (Véase Tabla 71)

Tabla 71. Flujo de caja del proyecto

Flujo de caja						
	0	1	2	3	4	5
Total ingresos	\$50,000,000	\$186,480,000	\$640,571,792	\$961,159,879	\$1,009,713,913	\$1,060,916,476
Total egresos	\$0	\$300,705,141	\$639,197,673	\$838,492,991	\$878,724,591	\$920,971,514
Flujo de caja	-\$50,000,000	-\$114,225,141	\$1,374,119	\$122,666,887	\$130,989,322	\$139,944,962

Fuente. Los Autores

Luego de mostrar los estados financieros del proyecto se procedió a presentar los estados de resultados y el balance general de la empresa, estos fueron contruidos con base en los estados financieros presentados anteriormente y teniendo en consideración aspectos como la inflación, la financiación, etc.

A continuación se presenta el balance general de la empresa Ecocultivos SAS (Véase Tabla 72), en caso de requerir datos más detallados remitirse al Anexo N.

Tabla 72. Balance general de la empresa Ecocultivos SAS

Descripción	1	2	3	4	5
Total activos	\$ 162,531,755	\$ 181,710,354	\$ 411,546,995	\$ 770,226,484	\$ 1,183,659,350
Total pasivos	\$ 333,716,210	\$ 277,544,953	\$ 335,349,165	\$ 482,592,326	\$ 641,772,091
Total patrimonio	\$ -171,184,455	\$ -95,834,599	\$ 76,197,831	\$ 287,634,158	\$ 541,887,259
Cifra de control					
Activo- (Pasivo+Patrimonio)	\$ -0	\$ 0	\$ 0	\$ -	\$ -0

Fuente. Modelo Sábana – Elaboración propia

El estado de pérdidas y ganancias de la empresa Ecocultivos SAS se presenta en la siguiente tabla. (Véase Tabla 73), en caso de requerir datos más detallados remitirse al Anexo O.

Tabla 73. Estado de resultados de la empresa Ecocultivos SAS

ESTADO DE RESULTADOS	1	2	3	4	5
Utilidad Bruta	\$ -36,485,820	\$ 357,698,927	\$ 411,054,555	\$ 459,135,098	\$ 512,267,932
Utilidad Operacional	\$ -156,188,191	\$ 101,077,119	\$ 173,456,858	\$ 211,525,045	\$ 254,189,099
Utilidad Neta antes de Impuestos	\$ -171,184,455	\$ 75,349,856	\$ 172,032,430	\$ 211,436,327	\$ 54,253,101
Utilidad (o Pérdida) Neta después de Impuestos	\$ -171,184,455	\$ 75,349,856	\$ 172,032,430	\$ 211,436,327	\$ 54,253,101

Fuente. Modelo Sábana – Elaboración propia

De acuerdo a la anterior información se puede concluir que:

- El total de inversiones a realizar para que el producto del proyecto comience a operar será de \$ 100'000,000, esto contempla las inversiones en maquinaria y los gastos de operación de los primeros 5 meses.
- El producto del proyecto podrá generar ventas de estructuras acuapónicas a partir del mes cinco (5).
- El producto del proyecto generará utilidades a partir del tercer año de operación.

3.5.3. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio realizado se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones con el objetivo de maximizar el beneficio para la operación del producto del proyecto y sus inversionistas.

3.5.3.1. Financiación con alternativa seleccionada.

Para el proyecto se tiene contemplado una inversión inicial de cien millones de pesos (\$100'000.000 pesos), de los cuales el 50% lo aportarán directamente cada uno de los socios de la empresa mientras que el otro 50% se deberá financiar con Bancoldex ya que ofrece una tasa del 8,82 % Efectiva Anual y se puede proyectar a 5 años pagando cuotas fijas tal como se muestra a continuación. (Véase Tabla 74)

Tabla 74. Financiamiento de la operación del producto del proyecto

<i>Amortización del crédito</i>				
<i>Período</i>	Capital	Abono a capital	Intereses	Cuota fija
0	\$ 50,000,000			
1	\$ 41,615,358	\$ 8,384,642	\$ 4,410,000	\$ 12,794,642
2	\$ 32,491,190	\$ 9,124,168	\$ 3,670,475	\$ 12,794,642
3	\$ 22,562,270	\$ 9,928,919	\$ 2,865,723	\$ 12,794,642
4	\$ 11,757,620	\$ 10,804,650	\$ 1,989,992	\$ 12,794,642
5	0	\$ 11,757,620	\$ 1,037,022	\$ 12,794,642

Fuente. Los Autores

3.5.3.2. Variables de producción y venta.

De acuerdo a las proyecciones identificadas en los hallazgos del presente capítulo, para que la operación del producto del proyecto sea financieramente viable se deben producir un total de 150 peceras al año, distribuidas como se muestra a continuación. (Véase Tabla 75)

Tabla 75. Cantidades de producción

	Estructura 1	Estructura 2
<i>Cantidades a producir</i>	50 unidades	100 unidades
<i>Costo de materia prima</i>	\$ 206,580 pesos	\$ 227,080 pesos
<i>Precio de venta</i>	\$ 380.000 pesos	\$ 420.000 pesos

Fuente. Los Autores

En cuanto a la comercialización de peces y como se detalló en el estudio de mercados se recomienda establecer un porcentaje de ganancia del 63% con respecto al valor de la compra, tal como se muestra a continuación. (Véase Tabla 76)

Tabla 76. Precio y venta de peces ornamentales

Especie	Precio de compra unidad	Precio de venta unidad
Betas	\$ 2,500	\$ 6,700
Bailarina común	\$ 1,000	\$ 2,700
Bailarina telescópica	\$ 1,000	\$ 2,700
Escalar	\$ 2,000	\$ 5,400
Tetra común	\$ 600	\$ 1,600
Tetra velo	\$ 600	\$ 1,600
Tetra llama	\$ 600	\$ 1,600

Fuente. Los Autores

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

En el presente numeral se realizó la evaluación financiera del proyecto en el cual las partes interesadas identificadas, estuvieron de acuerdo en la alternativa seleccionada para el mismo. En este caso, se evaluaron parámetros como el VPN, la TIR y el B/C para determinar si las alternativas seleccionadas son viables para el proyecto y los inversionistas.

4.1. HALLAZGOS

Para determinar la viabilidad de un proyecto se requiere de la proyección de un flujo de caja durante su horizonte de ejecución, al mismo tiempo se deben estructurar un conjunto de indicadores que midan la viabilidad financiera del mismo.

4.1.1. Supuestos de evaluación

A continuación se presentan los principales supuestos para la evaluación financiera:

- Se deben tener en cuenta los supuestos expresados en el Estudio de Costos y Beneficios, Presupuestos, Inversión y Financiamiento
- La tasa de descuento WACC para el presente proyecto será de 19.7%, para revisar el cálculo detallado del mismo remitirse al anexo M.
- Esta evaluación financiera tiene en cuenta el comportamiento del proyecto incluyendo efectos de financiación e impuestos.
- En el proyecto evaluado, por ser de carácter privado y nuevo, es necesario incluir todos los costos y beneficios para su análisis.

4.1.2. Parámetros de evaluación.

A continuación se presentan los parámetros de evaluación más utilizados en la evaluación financiera de este tipo de proyectos. (Véase Tabla 77)

Tabla 77. Parámetros de evaluación

Método	Observaciones
VPN	Con este indicador se midió la rentabilidad en valores monetarios que exceden la rentabilidad deseada después de recuperar el total de la inversión.
TIR	Este valor permitió medir porcentualmente, la magnitud de los beneficios que les reportó el proyecto a los inversionistas.
B/C	Este índice midió el grado de desarrollo y bienestar que el proyecto generó a los inversionistas.

Fuente: Los Autores

4.1.3. Criterios de evaluación

Según la metodología de evaluación escogida en el numeral anterior, los criterios de evaluación son los siguientes. (Véase Tabla 78)

Tabla 78. Criterios de evaluación

Método	Criterio de aceptación	Criterio de rechazo	Observaciones
<i>VPN</i>	$VPN \geq 0$	$VPN < 0$	Si el VPN es mayor a cero, significa que el proyecto genera un beneficio; lo contrario ocurre con proyectos con un valor presente negativo.
<i>TIR</i>	$TIR \geq WACC$	$TIR < WACC$	Si la TIR supera el costo de los fondos con que se financia el proyecto, quiere decir que el proyecto genera riqueza.
<i>B/C</i>	$VPB/VPC \geq 1$	$VPB/VPC < 1$	Si el VPB/VPC es mayor o igual a 1 se recomienda desarrollar el proyecto, si es menor no se recomienda desarrollar el proyecto.

Fuente. Los Autores

4.1.4. Flujo de caja del proyecto

En este cuadro se indica el flujo de dinero neto que se obtiene en el horizonte de tiempo de proyección de la operación del producto del proyecto. (Véase Tabla 79)

Tabla 79. Resumen Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA						
	0	1	2	3	4	5
Inversiones	\$100,000,000					
Total ingresos	\$50,000,000	\$186,480,000	\$640,571,792	\$961,159,879	\$1,009,713,913	\$1,060,916,476
Total egresos		\$303,833,136	\$642,584,242	\$842,242,265	\$882,970,213	\$925,884,332
Flujo de caja neto	-\$50,000,000	-\$117,353,136	-\$2,012,450	\$118,917,614	\$126,743,700	\$135,032,144

Fuente. Los Autores

A continuación se presenta el flujo de caja para el desarrollo del proyecto con un horizonte de 5 años. (Véase Gráfica 10)

Gráfica 10. Flujo de caja del proyecto



Fuente. Los Autores

4.1.5. Variables críticas

Las variables críticas consideradas para el desarrollo del proyecto son:

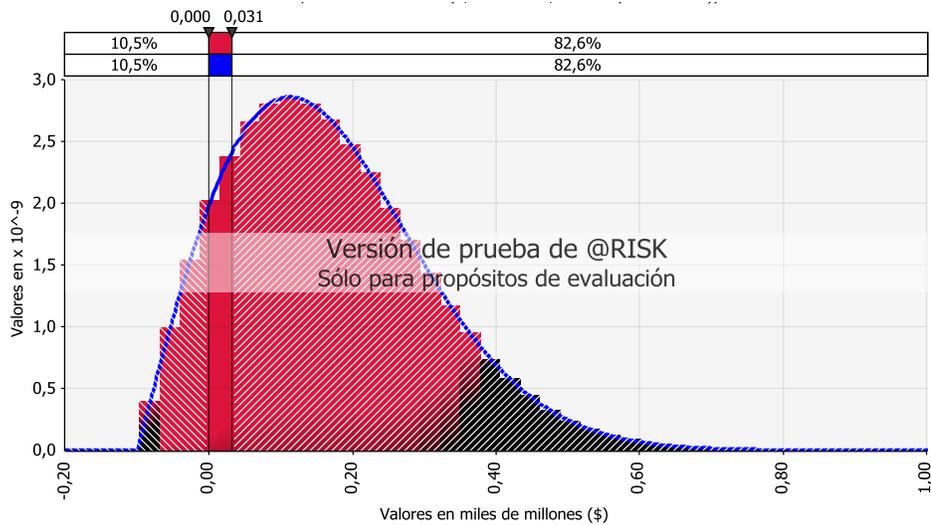
- **Ventas estructuras acuapónicas:** se considera como una variable crítica para el proyecto, debido a que los ingresos dependen del volumen de las ventas de las mismas.
- **Venta de peces ornamentales:** se consideró este parámetro como crítico debido a que el pez ornamental se considera un lujo, en el caso de que la economía global se vea afectada la demanda de los peces ornamentales se disminuirá y dado eso la utilidad se modificará de acuerdo a los cambios de esta variable.

4.1.6 Análisis de riesgo e incertidumbre. Para realizar este análisis de toman como variables el VPN y la TIR.

Este análisis se realizó empleando la herramienta @Risk, dentro de la cual se tomó como variable de salida el VPN del proyecto y se realizaron 5000 iteraciones con el fin de obtener resultados suficientes que describan el comportamiento de las variables analizadas.

4.1.6.1 Análisis de la probabilidad del VPN > 0. Con base en los resultados arrojados por el estudio de costos, presupuestos inversión y financiamiento del capítulo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados.

Gráfica 11. Simulación probabilidad VPN>0

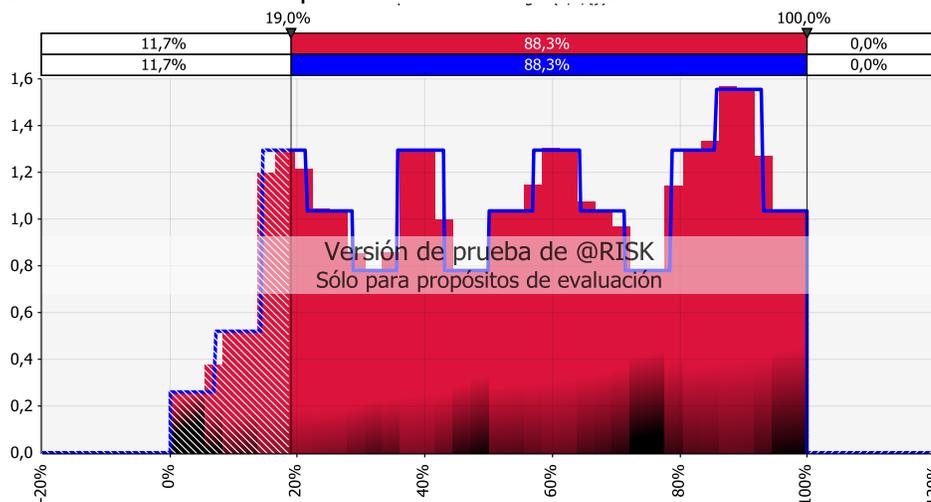


Fuente. Simulación @Risk – Elaboración propia

Lo anterior muestra que la probabilidad de no cumplir con un VPN mayor a \$30.556.431 pesos es del 10,5%, teniendo como capital de inversión un total de \$100.000.000 de pesos, con un horizonte de planeación de 5 años y proyectando un flujo de caja neto de \$135.032.144 de pesos para el último año de operación.

4.1.6.2 Análisis de la probabilidad de TIR > WACC. Con base en los resultados arrojados por el estudio de costos, presupuestos inversión y financiamiento del capítulo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados.

Gráfica 12. Simulación probabilidad TIR < WACC



Fuente. Simulación @Risk – Elaboración propia

Lo anterior muestra que la probabilidad de que la TIR no sea mayor a la WACC es del 11.7%, teniendo como capital de inversión un total de \$100.000.000 de pesos, con un horizonte de planeación de 5 años y proyectando un flujo de caja neto de \$135.032.144 de pesos para el último año de operación.

4.2. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones relevantes de la evaluación financiera realizada.

4.2.1. Indicadores de rentabilidad.

Los resultados de viabilidad financiera para la operación del proyecto se presentan a continuación. (Véase Figura 13)

Figura 13. Indicadores de rentabilidad del proyecto



Fuente. Los Autores

De acuerdo a la anterior información se puede deducir que el proyecto evaluado es financieramente viable debido a que cuenta con una tasa interna de retorno mayor a la WACC calculada, el VPN es positivo y el beneficio/costo es mayor que 1, lo cual indica que el proyecto está agregando valor a los inversionistas.

Así mismo se presentan los indicadores de rentabilidad de la empresa. (Véase Figura 14)

Figura 14. Indicadores de rentabilidad de la empresa



Fuente. Los Autores

De acuerdo a la anterior información se puede deducir que al tener una TIR superior a la WACC y un VPN positivo teniendo en cuenta la inflación y financiación de la empresa es financieramente viable para los inversionistas.

4.2.1.1. Razones financieras

A continuación se presentan los indicadores financieros de la empresa a constituir relevantes para el presente proyecto. (Véase Tabla 80)

Tabla 80. Indicadores financieros

<i>Indicadores Financieros</i>			<i>Periodo</i>					
			0	1	2	3	4	5
<i>Liquidez</i>	Razón corriente	Activo corriente/ Pasivo corriente	0,49	0,6	1,2	1,6	1,8	NA
<i>Endeudamiento</i>	Leverage	Pasivo/ Patrimonio	0,5	-2,9	-2,9	4,4	1,68	1,18
<i>Actividad</i>	Activos operacionales	Ventas netas/ Activos operacionales brutos	0	2,8	9,8	14,7	15,48	16,27
	Rotación de activos fijos	Ventas netas/ Activo fijo bruto	0	3,6	15,3	29,2	43,21	79,36
<i>Rendimiento</i>	Margen operacional	Utilidad operacional/ Ventas netas	NA	-73%	6%	23%	25%	26%
	Margen EBITDA	EBITDA/ Ingresos operacionales	NA	-85,2%	2,2%	20,3%	20,60%	20,90%
	Margen neto	Utilidad neta/ Ventas netas	NA	-65,4%	-0,8%	12,3%	12,70%	13,10%

Fuente. Los Autores

- **Indicadores de liquidez**

- Analizando la razón corriente al cierre de cada año, se observa que la empresa tendrá la liquidez suficiente para cumplir con sus obligaciones. En promedio, se logra una razón corriente de 1,61 durante el periodo de evaluación, lo cual confirma la capacidad que tiene la empresa para cumplir satisfactoriamente sus obligaciones corrientes.

- **Indicador de endeudamiento**

- Analizando el nivel de endeudamiento *leverage*, se observa que para los años 3 al 5 el indicador disminuye, aumentando así el patrimonio de los inversionistas.

- **Indicadores de actividad**

- De acuerdo a la información presentada se puede concluir que las estructuras acuapónicas y la comercialización de peces que la empresa realiza son rentables debido a que generan una utilidad alta por cada peso invertido en activos operacionales.
- De acuerdo a los valores presentados en la rotación de activos fijos se observa que hay un grado de eficiencia óptimo debido a que el año 5 la cantidad de unidades monetarias vendidas por cada unidad monetaria invertida en activos fijos es del 79.36.

- **Indicadores de rendimiento**

- Se puede observar como desde el año 2 del horizonte de planeación del proyecto el margen operacional sube, esto debido a que la utilidad año tras año va incrementando debido al aumento en las ventas tanto de estructuras acuapónicas como de los peces ornamentales.
- De acuerdo al resultado obtenido en el horizonte de planeación con el margen del EBITDA, se observa que a partir del segundo año de operación, aumenta la eficiencia de los ingresos por las ventas generadas.
- De acuerdo a lo observado en el indicador de margen neto, se concluye que a partir del año 3 de operación, el margen de beneficios después de los impuestos incrementa gradualmente año tras año.

4.2.1.2. Análisis de sensibilidad

Los resultados del análisis de sensibilidad de las variables críticas para el proyecto desarrollado se presentan a continuación.

- **Variación del porcentaje del incremento en precio de ventas estructuras acuapónicas**

Tabla 81. Análisis de sensibilidad – Incremento en precio de venta estructura acuapónica

Puntos diferenciales en valores comparados	Criterio	-10%	-5%	0	5%	10%
		0%	5%	10%	15%	20%
% Incremento en precio ventas	VPN (en miles)	\$12.754	\$21.245	\$30.556	\$40.746	\$51.874
	TIR	23,30%	25,70%	28,10%	30,60%	33,30%

Fuente. Los Autores

En la tabla 81 se observa que ante una variación del porcentaje del incremento en el precio de ventas de la estructura acuapónica de 10% tanto positiva como negativamente, el valor presente neto estaría en un rango entre 12 y 51 millones de pesos, así mismo la tasa interna de retorno oscila entre el 23,3 al 33,3%.

- **Venta de peces ornamentales**

Tabla 82. Análisis de sensibilidad – variación de venta de peces ornamentales

Puntos diferenciales en valores comparados	Criterio	-10%	-5%	0	5%	10%
			1.440	1.520	1.600	1.680
Unidades de venta peces ornamentales	VPN (en miles)	-\$31.971	-\$707	\$30.556	\$61.820	\$93.084
	TIR	10,1%	19,5%	28,1%	36,1%	43,6%

Fuente. Los Autores

En la tabla 82 se observa que ante una variación de la venta de peces ornamentales del 5%, tanto positiva como negativamente, el valor presente neto estaría en un rango entre los -31 y 93 millones de pesos, así mismo la tasa interna de retorno oscila entre el 10,1 al 43,6%.

El análisis anterior permite concluir que la variable de mayor sensibilidad e impacto en los resultados del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) es la variación en la venta de peces ornamentales ya que a mayor variación de la demanda de los mismos negativamente el proyecto dejará de ser rentable.

4.3. RECOMENDACIONES

A continuación se dan a conocer las diferentes recomendaciones sobre la viabilidad financiera al momento de poner en marcha la operación de la empresa.

- Razones financieras

Se recomienda que para el año 1 y 2 del horizonte de planeación se incurra en una búsqueda de financiación alternativa por medio de los proveedores, de igual manera se recomienda realizar una localización de productos alternos que optimicen los gastos en los que se incurre en estos años; así mismo se recomienda bajar los costos de personal ofreciendo pasantías para practicantes del SENA y buscar recursos financieros con programas gubernamentales como el Fondo Emprender.

- Análisis de sensibilidad

Se recomienda aumentar el porcentaje de venta en un 5% anual tal como se muestra en el análisis de sensibilidad presentado en las conclusiones, con el fin de mantener un crecimiento en la rentabilidad del negocio y disminuir el riesgo de incurrir en pérdidas en el proyecto.

5. GERENCIA DEL TRABAJO DE GRADO

5.1 INICIO

La iniciación de la gerencia del Trabajo de Grado se dio con la firma del *Project Charter* por parte del sponsor, luego de ello se continuó con el registro de todos los interesados del trabajo de grado.

5.1.1 Project chárter

Para visualizar el documento firmado remitirse al Anexo Q

5.1.2 Registro de *stakeholders*

El siguiente listado muestra los participantes que tuvieron influencia en el trabajo de grado y en el desarrollo del proyecto. El listado contiene también una pequeña descripción de cada uno de estos.

5.1.2.1 Identificación de *stakeholders*. Dentro de esta sección se identificaron los *stakeholders* del Trabajo de Grado:

- **Stakeholders del Trabajo de Grado**
 - STG – 1 Director de trabajo de grado: es la persona designada por el comité de Trabajo de Grado para apoyar los enfoques o lineamientos conceptuales y metodológicos para la realización del Trabajo de Grado de manera que se facilite el logro de los objetivos propuestos.
 - STG – 2 Equipo de trabajo de grado: son las personas responsables del desarrollo del Trabajo, facultadas para realizar labores de investigación, sugerencias en cuanto a la asignación de recursos económicos y humanos, cronograma de ejecución, así como realizar seguimiento y análisis de lo que se considere pertinente para mejorar y corregir en búsqueda de evitar la desviación del propósito.
 - STG – 3 Asesores de trabajo de grado: son las personas que por su conocimiento, experiencia y formación en un tema particular pueden brindar orientación y apoyo de carácter técnico o metodológico específico para la realización del Trabajo de Grado o alguno de sus entregables.
 - STG – 4 Sponsor: es la persona más interesada en la realización del Trabajo de Grado y en la ejecución del proyecto, lo cual lo faculta para tener suficiente límite de autoridad para asignar recursos de cualquier naturaleza para llevar a cabo las actividades y cumplir los objetivos.
 - STG – 5 Segundo Evaluador: es la persona encargada de evaluar por segunda vez el documento final del Trabajo de Grado y el documento final

- del Plan de gerencia con el fin de aportar más sugerencias positivas al documento final.
- STG – 6 Directora de la especialización: persona encargada de dirigir la especialización en la Unidad de proyectos, es quien vela por el bienestar de los estudiantes y por el buen desarrollo de las temáticas que llevan al estudiante a graduarse como especialista en Desarrollo y Gerencia de proyectos.
 - STG – 7 Compañeros cohorte 19: grupo de personas con quienes se desarrolla la especialización y con quien se comparte un fin último que es conseguir el título de especialistas en Proyectos.
 - STG – 8 Unidad de proyectos: corresponde a todos los profesores de la Unidad de Proyectos que no son considerados para el TG como asesores y/o director, pero que pueden brindar apoyo para la consecución del mismo.
 - STG – 9 Centro de desarrollo tecnológico del SENA: instituto de investigación y educación con amplios conocimientos sobre los temas de acuicultura y cultivos hidropónicos.
 - STG – 10 Grupo de Investigación de productos Acuícolas de la Universidad Militar Nueva Granada: grupo experto en tema de Acuaponía con amplios conocimientos en la aplicación de los sistemas productivos.
 - STG – 11 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR: entidad del gobierno encargada de regular, investigar y fomentar el agro en Colombia.
 - STG – 12 Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP: entidad gubernamental encargada de dirigir proyectos y normatividad vigente respecto a la pesca y a la acuicultura a nivel Nacional
 - STG – 13 Agricultores: gremio productor de alimentos a partir de la siembra de estos y cosecha de estos.
 - STG – 14 Acuicultores: gremio productor de productos piscícolas en estanques, jaulas o encierros.
 - STG – 15 Población beneficiada: población con requerimiento de peces ornamentales y de productos agrícolas fácil de producir en su hogar.
 - STG – 16 Ferreterías: negocios de comercio encargado de suministrar todos los artículos como bombas de agua, tubería de PVC, manguera de diferente calibre, abrazaderas, llaves de paso, cinta teflón, malla y demás que sean necesarios.
 - STG – 17 Termoformados: suministrara las peceras en diseños singulares y propios de la empresa.
 - STG – 18 Tienda de mascotas: suministra los peces parentales o reproductores que se pretenden vender.
 - STG – 19 Tienda agropecuaria: suministra las semillas de las plantas que serán cultivadas por medio de Acuaponía.
 - STG – 20 Vendedores de comida orgánica: empresas que suministran alimentos libres de químicos.

5.1.2.2 Clasificación.

Una vez identificados los *stakeholders* se procedió a realizar una clasificación de los mismos respecto al modelo poder/interés, en este se asignó una valoración de cada uno de los interesados así como la actitud que tenían frente al proyecto, esto permitió hacer una priorización de los mismos para posteriormente establecer las estrategias pertinentes que permitieron una buena comunicación con los interesados. (Véase la Tabla 83)

Tabla 83. Calificación poder – interés y actitud de los stakeholders

Id	Stakeholders	Actitud	Poder	Interés	P+i
STG - 1	Director de trabajo de grado	Partidario	4	4	8
STG - 2	Equipo del trabajo de grado	Líder	4,9	5	9,9
STG - 3	Asesores de trabajo de grado	Neutral	3	3	6
STG - 4	Sponsor	Partidario	5	4	9
STG - 5	Segundo evaluador	Neutral	4	3	7
STG - 6	Directora de la Especialización	Inconsciente	4	2	6
STG - 7	Compañeros Cohorte 19	Neutral	1	1	2
STG - 8	Unidad de proyectos	Inconsciente	0	2	2
STG - 9	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Centro de desarrollo agro empresarial Chía	Partidario	3	5	8
STG - 10	Universidad Militar Nueva Granada	Partidario	3	3	6
STG - 11	Ministerio de Agricultura - MADR	Inconsciente	3	1	4
STG - 12	AUNAP (Autoridad de acuicultura y pesca)	Inconsciente	3	3	6
STG - 13	Agricultores	Partidario	1	1	2
STG - 14	Acuicultores	Partidario	1	1	2
STG - 15	Población beneficiada	Inconsciente	5	3	8
STG - 16	Ferreterías	Partidario	3	3	6
STG - 17	Termoformados	Partidario	1	3	4
STG - 18	Tienda de mascotas	Partidario	1	3	4
STG - 19	Tienda agropecuaria	Partidario	1	3	4
STG - 20	Vendedores de comida orgánica	Partidario	1	3	4

Fuente. Los Autores

5.1.2.3 Estrategia genérica de atención a los Stakeholders. Las estrategias genéricas fueron las metodologías de comunicación que se tuvieron en cuenta para cada uno de los *stakeholders* de mayor prioridad. A continuación se muestra cuáles fueron los *stakeholders* identificados junto con la estrategia que se aplicó a cada uno de ellos. (Véase la Tabla 84)

Tabla 84. Estrategia genérica stakeholders

Id	Stakeholders	Estrategia genérica
STG - 1	Director de trabajo de grado	Mantener satisfecho
STG - 2	Equipo del trabajo de grado	Mantener cerca
STG - 3	Asesores de trabajo de grado	Mantener satisfecho
STG - 4	Sponsor	Mantener cerca
STG - 5	Segundo evaluador	Mantener cerca
STG - 6	Directora de la Especialización	Hacer seguimiento
STG - 7	Compañeros Cohorte 19	Mantener informados
STG - 8	Unidad de proyectos	Hacer seguimiento
STG - 9	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Centro de desarrollo agro empresarial Chía	Manejar de cerca
STG - 10	Universidad Militar Nueva Granada	Manejar de cerca
STG - 11	Ministerio de Agricultura - MADR	Manejar de cerca
STG - 12	AUNAP (Autoridad de acuicultura y pesca)	Manejar de cerca
STG - 13	Agricultores	Hacer seguimiento
STG - 14	Acuicultores	Hacer seguimiento
STG - 15	Población beneficiada	Manejar de cerca
STG - 16	Ferreterías	Manejar de cerca
STG - 17	Termoformados	Manejar de cerca
STG - 18	Tienda de mascotas	Manejar de cerca
STG - 19	Tienda agropecuaria	Manejar de cerca
STG - 20	Vendedores de comida orgánica	Hacer seguimiento

Fuente. Los Autores

Después de realizar un estudio detallado de cuáles son los *stakeholders* del proyecto, se procedió a realizar el registro completo de los mismos (Véase la Tabla 85), con su respectiva identificación, clasificación, actitud, estrategia genérica, expectativas y localización.

Tabla 85. Identificación, clasificación, expectativas y localización de los *stakeholders*

Tabla 3.	Id	Stakeholders	Tipo	Actitud	P	I	P + I	Estrategia genérica	Infl.	Flex.	Expectativas	Local.
Stakeholders del trabajo de grado	STG - 1	Director de trabajo de grado	Interno	Partidario	4	4	8	Mantener satisfecho	Alta	Alta	El equipo de trabajo cumpla con los requisitos establecidos para la elaboración y presentación del Trabajo de Grado.	Bogotá
	STG - 2	Equipo del trabajo de grado	Interno	Líder	4,9	5	9,9	Mantener cerca	Alta	Alta	Garantizar el apoyo del Director de TG, asesores y unidad de proyectos	Bogotá
	STG - 3	Asesores de trabajo de grado	Interno	Neutral	3	3	6	Mantener satisfecho	Media	Media	Sus retroalimentaciones realizadas sean tomadas en cuenta y aplicadas por el equipo de trabajo en el TG.	Bogotá
	STG - 4	Sponsor	Interno	Partidario	5	4	9	Mantener cerca	Alta	Alta	El TG sirva para la toma de decisión de desarrollo o no del proyecto.	Bogotá
	STG - 5	Segundo evaluador	Interno	Neutral	4	3	7	Mantener cerca	Alta	Media	Que la segunda evaluación del TG sea parte fundamental en la consecución del desarrollo de trabajo de grado como proyecto para aplicar para la vida.	Bogotá
	STG - 6	Directora de la Especialización	Externo	Inconsciente	4	2	6	Hacer seguimiento	Media	Media	Que el grupo de trabajo de grado consiga la aprobación del trabajo y se gradué	Bogotá
	STG - 7	Compañeros cohorte 19	Externo	Neutral	1	1	2	Mantener informados	Baja	Baja	Que a todos los compañeros de la Especialización les aprueben el TG	Bogotá

Fuente. Los Autores

Tabla 85. Identificación, clasificación, expectativas y localización de los *stakeholders* (Continuación).

Tabla 3.	Id	Stakeholders	Tipo	Actitud	P	I	P + I	Estrategia genérica	Infl.	Flex.	Expectativas	Local.
Stakeholders del proyecto	STG - 8	Unidad de proyectos	Externo	Inconsciente	0	2	2	Hacer seguimiento	Media	Media	Los conocimientos impartidos sean aplicados de manera correcta en la elaboración del TG.	Bogotá
	STG - 9	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Centro de desarrollo agroempresarial Chía	Externo	Partidario	3	5	8	Manejar de cerca	Media	Alta	Su interés radica en ampliar los usuarios interesados en el desarrollo de investigaciones e innovación tecnológica en el área de la piscicultura y la agricultura	Bogotá
	STG - 10	Universidad Militar Nueva Granada	Externo	Partidario	3	3	6	Manejar de cerca	Baja	Media	Tiene interés en que se desarrolle el proyecto para poder tener un proveedor de los sistemas a la medida para el desarrollo de investigaciones e innovación tecnológica	Bogotá
	STG - 11	Ministerio de Agricultura - MADR	Externo	Inconsciente	3	1	4	Manejar de cerca	Media	Baja	Buscar nuevos proyectos productivos y metodologías de desarrollo de estos mismos en pro de la comunidad	Bogotá
	STG - 12	AUNAP (Autoridad de acuicultura y pesca)	Externo	Inconsciente	3	3	6	Manejar de cerca	Media	Baja	Busca el desarrollo sostenible de la acuicultura en la comunidad	Bogotá

Fuente. Los Autores

Tabla 85. Identificación, clasificación, expectativas y localización de los *stakeholders* (Continuación).

Tabla 3.	Id	Stakeholders	Tipo	Actitud	P	I	P + I	Estrategia genérica	Infl.	Flex.	Expectativas	Local.
Stakeholders del proyecto	STG - 13	Agricultores	Externo	Partidario	1	1	2	Hacer seguimiento	Media	Alta	Adquirir nuevas tecnologías que les ayuden a obtener mayor producción	Bogotá
	STG - 14	Acuicultores	Externo	Partidario	1	1	2	Hacer seguimiento	Media	Alta	Adquirir nuevas tecnologías que les ayuden a obtener mayor producción	Bogotá
	STG - 15	Población beneficiada	Externo	Inconsciente	5	3	8	Manejar de cerca	Baja	Media	Satisfacer su demanda de manera sustentable	Bogotá
	STG - 16	Ferreterías	Externo	Partidario	3	3	6	Manejar de cerca	Baja	Alta	Tener clientes fijos para la venta de insumos necesarios para Acuaponía	Bogotá
	STG - 17	Termoformados	Externo	Partidario	1	3	4	Manejar de cerca	Baja	Alta	Tener clientes fijos para la venta de insumos necesarios para Acuaponía	Bogotá
	STG - 18	Tienda de mascotas	Externo	Partidario	1	3	4	Manejar de cerca	Baja	Alta	Tener clientes fijos para la venta de insumos necesarios para Acuaponía	Bogotá
	STG - 19	Tienda agropecuaria	Externo	Partidario	1	3	4	Manejar de cerca	Baja	Alta	Tener clientes fijos para la venta de insumos necesarios para Acuaponía	Bogotá
	STG - 20	Vendedores de comida orgánica	Externo	Partidario	1	3	4	Hacer seguimiento	Media	Media	Vender productos alimenticios libres de productos químicos	Bogotá

Fuente. Los Autores

5.2 PLANEACIÓN

El numeral de planeación se encamino a mostrar las estrategias que se desarrollaron para la gerencia del trabajo de grado a partir del montaje del plan de gestión de los interesados.

5.2.1 Plan de gestión de *stakeholders*

Una vez definidas las estrategias genéricas, se realizó la matriz de participación actual vs. deseada de los *stakeholders* con los que era necesario llevar a cabo una estrategia específica que permitiera llevarlos a un estado ideal de participación dentro del desarrollo del proyecto.

Durante la ejecución del Trabajo de Grado se obtuvieron los siguientes resultados con cada uno de los *stakeholders*. (Véase la Tabla 86).

Tabla 86. Resultados de matriz de participación actual y deseada

ID	Nombre	Estrategia Genérica	Resultado
STG - 1	Director de trabajo de grado	Mantener satisfecho	Se realizaron las reuniones periódicas y se entregó la documentación requerida sin falta
STG - 2	Equipo del trabajo de grado	Mantener cerca	Comunicación constante por correo electrónico y vía telefónica
STG - 3	Asesores de trabajo de grado	Mantener satisfecho	Se realizó la entrega oportuna de los entregables acordados
STG - 4	Sponsor	Mantener cerca	Se realizaron las reuniones periódicas y se entregó la documentación requerida sin falta
STG - 5	Segundo evaluador	Mantener cerca	Se realizó la entrega oportuna de los entregables acordados
STG - 6	Directora de la Especialización	Hacer seguimiento	Se le comunicaron las novedades presentadas por correo electrónico cuando fue necesario
STG - 7	Compañeros Cohorte 19	Mantener informados	Se le comunicaron las novedades presentadas por correo electrónico cuando fue necesario
STG - 8	Unidad de proyectos	Hacer seguimiento	Se le comunicaron las novedades presentadas por correo electrónico cuando fue necesario

Fuente. Los Autores

A partir de los resultados de la Tabla 86 se determinaron las siguientes estrategias que permitieron modificar el estado actual de cada uno de los interesados por el estado deseado por la gerencia.

5.2.1.1 Estrategias desarrolladas con los stakeholders. Dentro de las estrategias desarrolladas se encuentran las siguientes:

- STG – 3 Asesores de Trabajo de Grado:
 - a. Se tuvieron en cuenta las observaciones y correcciones de los asesores acerca del Trabajo de Grado y así mismo se aplicaron para agregar valor a este.
 - b. Se emplearon los canales de comunicación pertinentes como teléfono, correo electrónico y demás para realizar las consultas u observaciones del Trabajo de Grado.
- STG – 5 Segundo Evaluador:
 - a. Se tuvieron en cuenta las observaciones y correcciones del segundo evaluador y se aplicaron al documento final de entrega.
- STG – 6 Directora de la especialización:
 - a. Se mantuvo informada a la directora sobre la evolución del Trabajo de Grado y las eventualidades presentadas.
- STG – 7 Compañeros cohorte 19:
 - a. Se mantuvieron informados mediante correos electrónicos acerca de la evolución del Trabajo de Grado y su respectiva sustentación.
- STG – 8 Unidad de proyectos:
 - a. Se mantuvo informada a la unidad sobre la evolución del Trabajo de Grado y las eventualidades presentadas en el desarrollo del mismo.

5.2.2 Documento de requerimientos y matriz de trazabilidad

5.2.2.1 Documento de requerimientos. El documento de requerimientos es aquel en el cual se documentan y se gestionan las necesidades de los *stakeholders*. A continuación se muestran los requerimientos del Trabajo de Grado (Véase Tabla 87); Así mismo se relacionan los requerimientos de Gerencia del Trabajo de Grado (Véase Tabla 88), los requerimientos funcionales (Véase Tabla 89) y los requerimientos no funcionales (Véase Tabla 90), todos ellos con sus resultados en la gerencia del Trabajo de grado.

Tabla 87. *Requerimientos del Trabajo de Grado*

Código	Requerimientos del trabajo de grado	stakeholders solicitantes	Suma (p + i)
RTG 1	Incluir todos los entregables solicitados en el anexo C, aspectos gerenciales del trabajo de grado, así como el informe final del mismo de acuerdo con las guías generales para el trabajo de grado, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por la unidad de proyectos.	Director del Trabajo de Grado	8
RTG 2	El TG debe alcanzar la calidad necesaria para ser reconocido como uno de los mejores presentados por la cohorte 19 de la especialización.	Equipo de Trabajo de Grado	9,9
		Sponsor	9
		Segundo evaluador	7
		Director del Trabajo de Grado	8
RTG 3	Realizar las correcciones sugeridas en las presentaciones grupales, reuniones de seguimiento y asesorías tendientes a mejorar la calidad del trabajo	Equipo de Trabajo de Grado	9,9
		Director del Trabajo de Grado	8

Fuente. Los Autores

Tabla 88. *Requerimientos de Gerencia del Trabajo de Grado*

Código	Requerimientos de gerencia del trabajo de grado	stakeholders solicitantes	Suma (p + i)
RGTG 1	Realizar cada entrega dentro de las fechas establecidas en la línea base de tiempo. Recibir reportes del desarrollo y avances del TG	Director del Trabajo de Grado	8
RGTG 2	Mantener cada entregable dentro de los rangos tolerados de costo de acuerdo a los indicadores establecidos en el plan de calidad	Director del Trabajo de Grado	8
RGTG 3	Recibir solicitud para seguimiento y aportes al TG	Asesores de Trabajo de Grado	6
		Director del Trabajo de Grado	8

Fuente. Los Autores

Tabla 89. Resultados de los requerimientos funcionales

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	RESULTADO
RFU 1	El TG debe contener el estudio de mercado (oferta y demanda) para determinar la viabilidad de este, tanto en el sector agrícola, como en el piscícola.	Si se cumple, el trabajo cuenta con estudio de mercados
RFU 2	El TG debe definir la mejor estrategia para comercialización de las estructuras acuapónicas en Colombia	Si se cumple, en el trabajo de grado de definió la mejor estrategia de comercialización de las estructuras
RFU 3	El TG debe contener la evaluación financiera que determine la rentabilidad para la organización de llevarse a cabo el proyecto	Si se cumple, en el trabajo de grado contiene la evaluación financiera con la viabilidad del proyecto

Fuente. Los Autores

Tabla 90. Requerimientos no funcionales

CÓDIGO	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	RESULTADO
RNF 1	El documento de pre factibilidad, incluyendo anexos, no debe tener más de 200 hojas. Deberá estar empastado con portadas de cuero color verde y letras doradas	Si se cumple, el documento de pre factibilidad no supera las 200 hojas.
RNF 2	Cumplimiento de los requisitos básicos del TG (plan de gerencia y estudios de pre factibilidad).	Si se cumple, el documento cuenta con los requisitos básicos de plan de gerencia y documento de pre factibilidad.
RNF 3	La presentación debe estar bajo las normas vigentes de ICONTEC NTC 1486, NTC 5613, NTC 4490.	Si se cumple, el documento se presentó bajo las normas vigentes ICONTEC.

Fuente. Los Autores.

5.2.3 Declaración de alcance

El documento de declaración de alcance es un capítulo en donde se presenta la planificación escrita detallando lo que está y lo que no está incluido dentro del proyecto y el producto a entregar (Véase Anexo R), a continuación se presentan

los supuestos y restricciones identificados y la forma en la que se cumplieron o no a lo largo del desarrollo del proyecto.

5.2.3.1 Otros aspectos relevantes

Dentro de este numeral se nombran las restricciones y supuestos que se tuvieron en cuenta en la planeación del proyecto y se detalla el cumplimiento o incumplimiento de los mismos.

Figura 15. Otros aspectos relevantes del proyecto

RESTRICCIONES	SUPUESTOS		
 <ul style="list-style-type: none"> ✓ El tiempo de trabajo del Equipo del Proyecto se ve limitado a horas de la noche entre semana y en horas de la tarde en el fin de semana. ✗ El proyecto no podrá superar los \$ 31,680,383 ✓ El estudio de pre factibilidad tiene como fecha límite de entrega agosto del 2015 ✓ El Trabajo de Grado no incluirá la ejecución del proyecto 	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se dispondrá de al menos 2 horas quincenales del Director para seguimiento y correcciones al documento del proyecto ✓ Se encontrará información secundaria suficiente para el estudio de pre factibilidad ✓ Por ser un estudio de pre-factibilidad se asume que la información suministrada es de carácter secundario, sin perjuicio de llegar a utilizar información primaria. 		
CONVENCIONES			
✓	CUMPLE	✗	NO CUMPLE

Fuente. Los Autores

De lo anterior se encuentra que la única restricción que no se cumplió fue que el proyecto no superará los \$ 31,680,383 de pesos, esto debido a diversas solicitudes de cambios realizadas que se detallaran más adelante.

5.2.4 WBS

La WBS es un documento de descomposición jerárquica orientada a los entregables del proyecto a desarrollar o ser ejecutado, a continuación se presenta la WBS planteada en la planeación del proyecto.

1. GERENCIA DEL PROYECTO

- 1.1. Identificación de una necesidad, problema, oportunidad o exigencia para desarrollar una idea de emprendimiento como trabajo de grado
- 1.2. Elaboración del plan de gerencia
- 1.3. Ajustes al plan de gerencia
- 1.4. Presentación de documento de gerencia a la unidad de proyectos
- 1.5. Sustentación de plan de gerencia a jurados

2. ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD

- 2.1. IAEP
 - 2.1.1. Análisis estratégico del entorno
 - 2.1.2. Planteamiento de la propuesta
 - 2.1.3. Alineación del proyecto con políticas de desarrollo local
 - 2.1.4. Project Charter
- 2.2. FORMULACION
 - 2.2.1. Estudio de mercados.
 - 2.2.2. Estudio técnico
 - 2.2.3. Estudio de impacto ambiental
 - 2.2.4. Estudio administrativo
 - 2.2.5. Estudio financiero y de financiación
 - 2.2.6. Estudio legal
 - 2.2.7. Documento de formulación
- 2.3. EVALUACIÓN
 - 2.3.1. Establecimiento de parámetros de evaluación
 - 2.3.2. Evaluación financiera
 - 2.3.3. Análisis de sensibilidad de variables críticas

3. INFORME FINAL

- 3.1. ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL
- 3.2. ENTREGA DEL INFORME FINAL
- 3.3. COMENTARIOS AL INFORME
- 3.4. AJUSTES AL INFORME
- 3.5. SUSTENTACIÓN FINAL
- 3.6. AJUSTES FINALES
- 3.7. ENTREGA DEFINITIVA DE DOCUMENTO

Sin embargo, debido a diferentes solicitudes de cambio realizadas, la WBS se modificó quitando así los estudios legales del capítulo de la formulación y así mismo se incluyó un nuevo numeral denominado Prueba piloto.

5.2.5 Línea base de tiempo (cronograma).

Dentro del presente numeral se podrá detallar tanto el cronograma inicial (Véase Anexo S), como el cronograma final (Véase Anexo T).

5.2.7 Presupuesto

En el presente numeral se detallarán los diferentes gastos asociados a la ejecución del proyecto, así mismo, se presentará un comparativo de la línea base de costos inicial y la final.

5.2.7.1 Estimativo de costos. Para el desarrollo del presente Trabajo de Grado se utilizó un presupuesto total de \$33.570.383 pesos, para revisar en detalle los costos de cada una de las fases realizadas remitirse al Anexo U.

5.2.7.2 Presupuesto inicial. A continuación se presenta la línea base de costo calculada a partir del presupuesto generado para el trabajo de grado. (Véase la Figura 15)

Figura 16. Línea base de costo inicial



Fuente. Los Autores

5.2.7.3 Presupuesto final. A continuación se presenta la línea base de costo final del Trabajo de Grado. (Véase la Figura 16)

Figura 17. Línea base de costo final



Fuente. Los Autores

5.2.8 Plan de calidad

El plan de calidad se midió a lo largo del desarrollo de Trabajo de Grado por medio del *Earn Value Management*, teniendo en cuenta las métricas descritas a continuación.

5.2.8.1 Métrica de alcance.

Dentro de este numeral se revisa el comportamiento del cumplimiento de los entregables de la declaración de alcance. (Véase tabla 91)

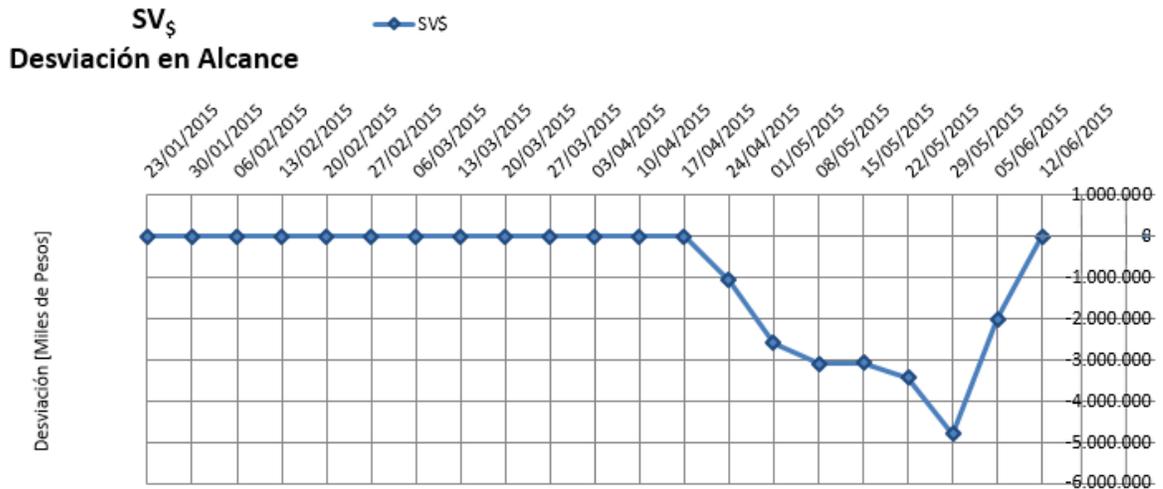
Tabla 91. Métrica de alcance

METRICA DE ALCANCE	
NOMBRE	Cumplimiento de los entregables de la declaración de alcance
OBJETIVO	Asegurar que se cumplan con los entregables definidos en la declaración de alcance
PROPOSITO	Verificar que se cumpla con la entrega bajo los criterios establecidos en la declaración de alcance.
ALGORITMO	$\text{Cumplimiento entregables} = (\text{entregables aprobados}) / (\text{entregables presentados}) \times 100$
DEFINICIÓN DE VARIABLE	Entregables aprobados: entregables que cumplieron con los criterios de aceptación definidos en la planeación del Trabajo de Grado
RANGOS DE TOLERANCIA	Por debajo de límite: <80%, Dentro de límites: 80% – 100%
INTERPRETACION	Dentro de los límites: el (los) entregable(s) presentado(s) por el equipo de TG, ha cumplido a satisfacción con los criterios definidos en la planeación, los cuales son evaluados tanto por el Director del TG como por el Jurado. Inferior a 80%: no todos los entregables cumplieron con los criterios de aceptación definidos en el alcance de la planeación del TG, indicando que se debe realizar una revisión para tomar las acciones pertinentes.
RESPONSABLE	Gerente del Trabajo de Grado
FRECUENCIA	Siempre que se realice una entrega formal del TG.

Fuente. Los Autores

El indicador de alcance presentó una caída con un valor negativo de -5'000.000 millones de pesos, esto debido al represamiento que se tuvo de actividades lo que llevo al indicador a mostrar un desfase en alcance, sin embargo ya para el 12 de junio el alcance llego a su equilibrio esto debido a que si se cumplió con la fecha límite para la entrega del documento final. (Véase Gráfica 13)

Gráfica 13. Desviación en Alcance



Fuente. Los Autores

5.2.8.2 Métrica de costo

Dentro de este numeral se revisa el comportamiento del cumplimiento del *Cost Performance Index*. (Véase Tabla 92)

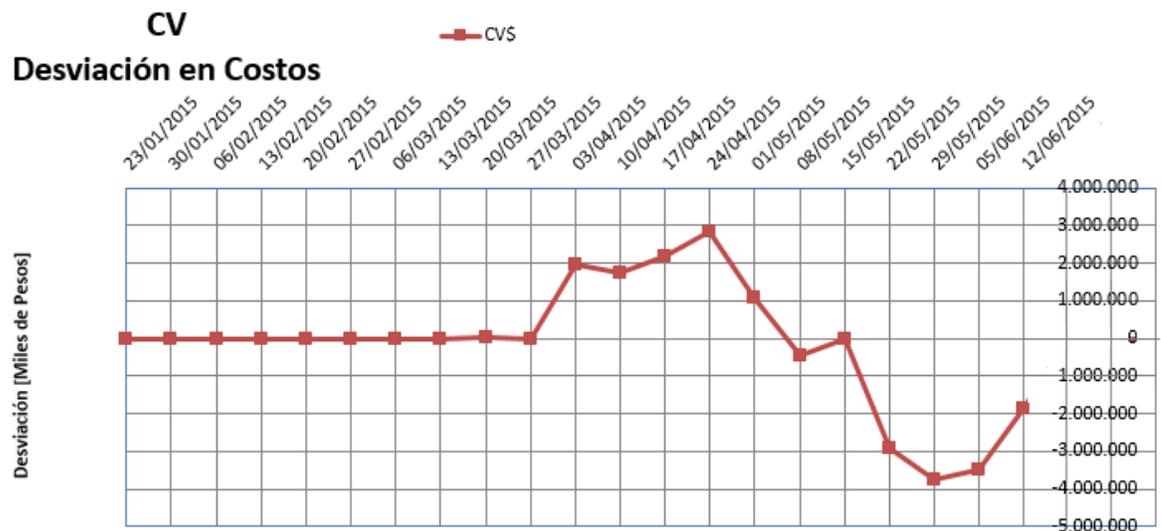
Tabla 92. Métrica de costo

METRICA DE COSTO	
NOMBRE	CPI- Cost Performane Index
OBJETIVO	Ejecutar el presupuesto de acuerdo con la alineación del TG
PROPOSITO	Realizar control sobre los recursos financieros del TG
ALGORITMO	$CPI = EV/AC * 100\%$
DEFINICIÓN DE VARIABLE	Earned Value (EV): valor ganado con el trabajo realizado. Actual Cost (AC): costos actuales asumidos en el desarrollo del Trabajo de Grado.
RANGOS DE TOLERANCIA	Por debajo de límite: <95%, Dentro de límites: 95% – 105%, Por encima de límite: >105%
INTERPRETACION	Inferior a 95%, = TG excedido del presupuesto superior a 105%= TG está por debajo del presupuesto estimado inicialmente. Se debe realizar una evaluación si la gerencia ha estimado bien el presupuesto, con el fin de tomar medidas correctivas.
RESPONSABLE	Gerente del Trabajo de Grado
FRECUENCIA	Cada semana - día lunes

Fuente. Los Autores

Para el indicador de costos la desviación más alta fue a fecha de 29 de mayo de 2015 de aproximadamente \$ 4'000.000; esto se dio debido a las actividades acumuladas que se están dejando atrasar por estar corrigiendo documentos revisados con anterioridad lo que impidió avanzar en el desarrollo del proyecto y si generar un gasto adicional al aumentar las horas hombre de trabajo en documentos ya elaborados y que deben ser nuevamente revisados. Se muestra al final como el plan de contingencia de aumentar el trabajo y de desarrollar actividades al mismo tiempo (*fast tracking*) dio resultado y se logró recuperar parte del dinero perdido. (Véase Gráfica 14)

Gráfica 14. Desviación en costos



Fuente. Los Autores

5.2.8.2 Métrica de tiempo

Dentro de este numeral se revisa el comportamiento del cumplimiento del *Schedule Performance Index*. (Véase Tabla 93)

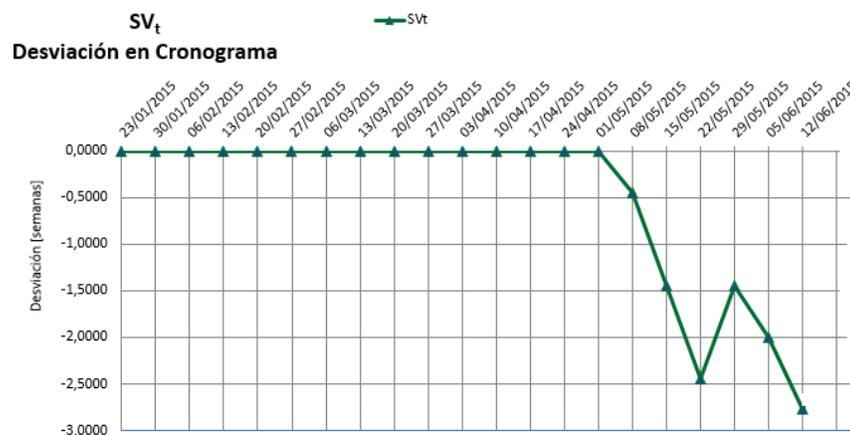
Tabla 93. Métrica de tiempo

METRICA DE TIEMPO	
NOMBRE	SPI- Schedule Performance Index
OBJETIVO	Medir el cumplimiento de los tiempos establecidos en la línea base de tiempo para la entrega del estudio de prefactibilidad.
PROPOSITO	Cumplir la línea base de tiempo establecida en la planeación
ALGORITMO	$SPI=ES/AT*100\%$
DEFINICIÓN DE VARIABLE	Actual Time (At): tiempo actual del TG al momento de la medición.
RANGOS DE TOLERANCIA	Por debajo de límite: <95%, Dentro de límites: 95% – 105%, Por encima de límite: >105%
INTERPRETACION	Inferior a 95%: TG atrasado en las actividades programadas. Superior a 105%: TG adelantado en las actividades programadas. Se debe realizar una evaluación si la gerencia ha estimado bien el tiempo de las actividades y se deben tomar medidas correctivas.
RESPONSABLE	Gerente del Trabajo de Grado
FRECUENCIA	Cada semana

Fuente. Los Autores

La desviación mostró un desfase de 2,7 semanas a 12 de junio, esto debido a la acumulación o atraso en el desarrollo de diferentes actividades.

Gráfica 15. Desviación en cronograma

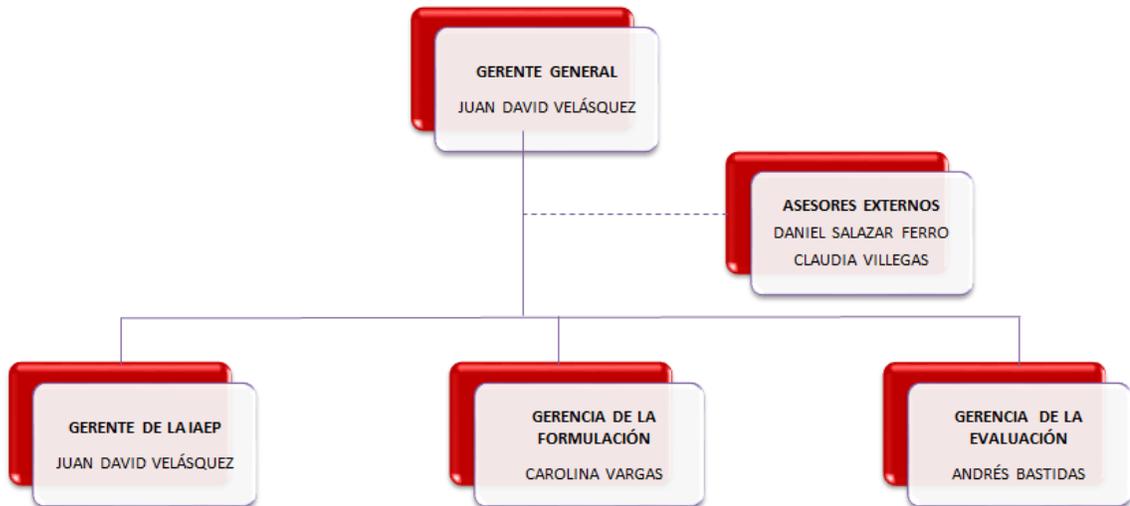


Fuente. Los Autores

5.2.9 Organigrama

A continuación se presenta la estructura organizacional del Trabajo de Grado desarrollado:

Figura 18. Organigrama



Fuente. Los Autores

5.2.10 Matriz de asignación de responsabilidades

A continuación se presenta la matriz de asignación de responsabilidades adquiridas en el desarrollo del presente Trabajo de Grado. (Véase Tabla 94)

Tabla 94. Matriz de responsabilidades del Trabajo de Grado

		Gerente Trabajo de Grado	Miembro de Equipo 1	Miembro de Equipo 2	Miembro de Equipo 3	Director Trabajo de Grado	Comité del Trabajo de Grado	Asesores
		Juan Velásquez	Juan Velásquez	Carolina Vargas	Andrés Bastidas	Daniel Salazar		
1.	Plan de Gerencia							
1.2	Elaborar plan de Gerencia	RR	R	R	R	C	I	C
2.1	IAEP							
2.2.1	Análisis estratégico del entorno	RR	C	C	R	C	I	C
2.1.2	Planteamiento de la propuesta	RR	R	C	C	C	I	C
2.1.3	Alineación del proyecto con políticas de desarrollo local	RR	C	R	C	C	I	C
2.1.4	Project Charter	RR	C	C	R	C	I	C
2.2	FORMULACIÓN							
2.2.1	Estudio de mercados	RR	C	C	R	C	I	C
2.2.2	Estudio técnico	RR	C	R	C	C	I	C
2.2.3	Estudio de impacto ambiental	RR	R	C	C	C	I	C
2.2.4.	Estudio administrativo	RR	C	C	R	C	I	C
2.2.5.	Estudio de costos, presupuestos y financiero	RR	C	R	C	C	I	C
2.2.6.	Documento de formulación	RR	C	C	R	C	I	C
2.3	EVALUACIÓN							
2.3.1	Establecimiento de parámetros de evaluación	RR	R	C	C	C	I	C
2.3.2	Análisis de sensibilidad de variables críticas	RR	R	C	C	C	I	C
2.3.3	Evaluación	RR	R	C	C	C	I	C
2.4.	INFORME FINAL	RR	R	C	C	C	I	C

R - Responsable por la ejecución RR - Responsable por el resultado C – Consultado I - Informado

Fuente. Los Autores.

5.1.11 Matriz de comunicaciones

En el presente numeral se presentan los resultados de las comunicaciones generadas dentro del presente Trabajo de Grado. (Véase Tabla 95)

Tabla 95. Resultado matriz de comunicaciones

¿Quién comunica?	¿Qué comunica?	¿A quién comunica?	Resultado
Equipo de Trabajo	Identificación de <i>Stakeholders</i> y estrategias de manejo	Gerente del Trabajo de Grado	Se realizó la comunicación vía electrónica y en reunión de trabajo
Equipo de Trabajo	Identificación de requerimientos	Comité del Trabajo de Grado	Se realizó por medio de presentaciones
Equipo de Trabajo	Declaración de Alcance	Comité del Trabajo de Grado	Se realizó por medio de presentaciones
Equipo de Trabajo	Solicitud de Asesoría	Asesores externos	Se enviaron solicitudes por correo electrónico
Gerente del Trabajo de Grado	WBS y diccionario	Director del Trabajo de Grado	Se realizaron las entregas de la información en las reuniones periódicas
Gerente del Trabajo de Grado	Líneas base de alcance, tiempo y costo	Director del Trabajo de Grado	
Equipo de Trabajo	Organigrama	Gerente del Trabajo de Grado	
Gerente del Trabajo de Grado		Director del Trabajo de Grado	
Equipo de Trabajo	Estado del Proyecto	Gerente del Trabajo de Grado	
Gerente del Trabajo de Grado		Director del Trabajo de Grado	
		Sponsor	

Fuente. Los Autores

5.2.12 Registro de riesgos

De los 5 riesgos identificados en el presente Trabajo de Grado únicamente se materializó uno, “Si por condiciones de salud o trabajo alguno de los miembros del equipo debe ausentarse, podría incumplir los compromisos de entregables a su cargo, se impactaría de tiempo y costo del trabajo de grado”, a continuación se presenta la incidencia y las acciones tomadas para la mitigación de dicho riesgo. (Véase Tabla 96)

Tabla 96. Riesgos asociados al Trabajo de Grado

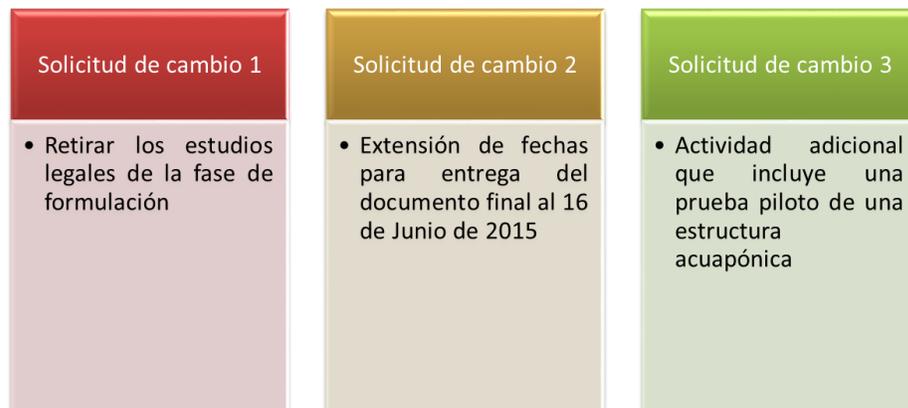
ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		CALIFICACIÓN			RESPUESTA	
			P	I	P+I	INCIDENCIA	ACCIONES TOMADAS
RG-04	Causa	Si por condiciones de salud o trabajo alguno de los miembros del equipo debe ausentarse.	4	4	8	El gerente de trabajo de grado tuvo que trasladarse a otra ciudad por motivos laborales	Se comunicó al director de trabajo de grado y se establecieron las acciones necesarias para no impactar el desarrollo del proyecto.
	Evento	Podría incumplir los compromisos de entregables a su cargo					
	Consecuencia	Se impactaría el tiempo y costo del trabajo de grado					

Fuente. Los Autores

5.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

A lo largo del proyecto se presentaron tres solicitudes de cambio que se presentan a continuación. (Véase Figura 19)

Figura 19. Solicitudes de cambio

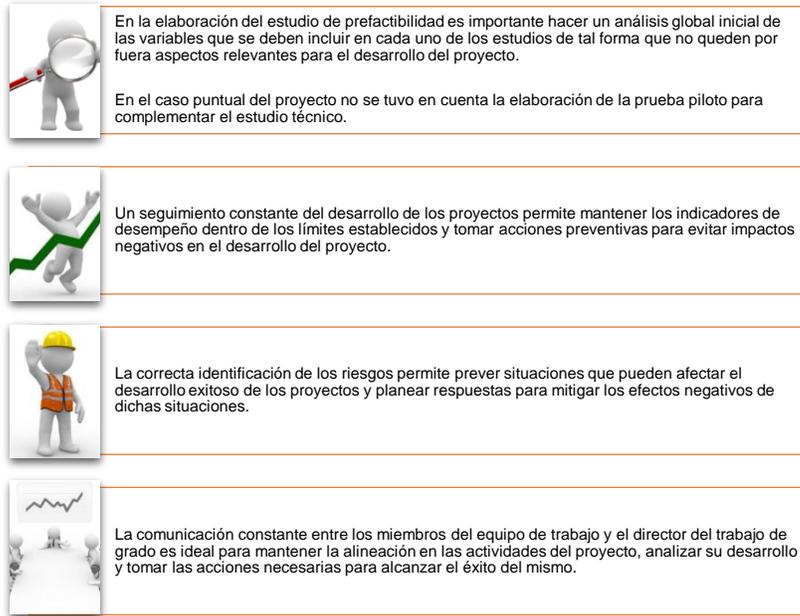


Fuente. Los Autores

5.4 CIERRE

Después de desarrollar el presente Trabajo de Grado se describen las lecciones aprendidas a lo largo del mismo. (Véase Figura 20)

Figura 20. Lecciones aprendidas



Fuente. Los Autores

BIBLIOGRAFÍA

- SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN DE COMERCIO EXTERIOR. consumo de productos orgánicos / agroecológicos. [En línea] <<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/alertas/documento/doc/63780450radBF21D.pdf>> [Citado el 11 de marzo de 2015]
- BACK TO THE ROOTS. Comercialización acuapónica. [En línea] <<https://www.backtotheroots.com/>> [Citado el 11 de marzo de 2015]
- FOODSERVICE Y EQUIPO. Seguridad alimentaria. [En línea] <<http://servialimentosfoodserviceyequipo.com/revista/secciones/sustental/organicas-vs-hidroponicas/>> [Citado el 11 de marzo de 2015]
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE NACIONAL DE ESTADISTICA. Exportaciones [en línea]. <http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=56> [citado el 15 de abril de 2015]
- LEGISCOMEX.COM. Estudio de mercados peces ornamentales en Colombia. [En línea] <<http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio%20peces%20ornamentales%20completo3.pdf>> [Citado el 11 de marzo de 2015]
- Rosas A. 2012. AGRICULTURA LIMPIA. Maipac Impresiones. Bogotá.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR. 2014. Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia – PlaNDAS.
- REVISTA PORTAFOLIO. Crisis en la Eurozona. [En línea] <<http://www.portafolio.co/especiales/crisis-en-europa>> [Citado el 1 de junio de 2015]
- NACIONES UNIDAS. Situación y perspectivas de la economía mundial. [En línea] <http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_archive/2012wesp_es_sp.pdf> [Citado el 1 de junio de 2015]
- REVISTA PORTAFOLIO. Comida orgánica. [En línea] <www.portafolio.co/negocios/crepes-waffles-da-un-giro-la-comida-organica> [Citado el 1 de junio de 2015]

- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Agricultura urbana en Kennedy [En línea] <<http://www.bogota.gov.co/localidades/kennedy/agricultura%20urbana%20en%20kennedy%20recibe%20apoyo%20de%20la%20alcaldia%20local>> [Citado el 1 de junio de 2015]
- EL COLOMBIANO. Acuicultura en Medellín. [En línea] <http://www.elcolombiano.com/peces_made_in_medellin-ADEC_110462> [Citado el 1 de junio de 2015]
- PORTAL NACIONAL CREACIÓN DE EMPRESAS. Tipos de empresa. [En línea] <<http://www.crearempresa.com.co/Consultas/ConsultasTipoEmpresa.aspx>> [Citado el 1 de junio de 2015]
- PROMONEGOCIOS. Organigramas. [En línea] <<http://www.promonegocios.net/organigramas/tipos-de-organigramas.html>> [Citado el 1 de junio de 2015]
- LA ENCICLOPEDIA FINANCIERA. Estructuras organizacionales. <<http://www.encyclopediainanciera.com/organizaciondeempresas/estructura-organizacional.htm>> [Citado el 1 de junio de 2015]
- GUÍA DE LA CALIDAD. Planes estratégicos. [En línea] <<http://www.guiadelocalidad.com/modelo-efqm/plan-estrategico>> [Citado el 1 de junio de 2015]
- ADMINISTRACIÓN, UNA PERSPECTIVA GLOBAL Y EMPRESARIAL. Enfoques organizacionales. [En línea] <http://www.academia.edu/7821697/UNA_PERSPECTIVA_GLOBAL_Y_EMPRESARIAL> [Citado el 1 de junio de 2015]
- ESTRATEGIA: DE LA VISIÓN A LA ACCIÓN. Enfoques de misión y visión. [En línea] <https://books.google.es/books?id=8_PwloGOa6QC&pg=PA54&dq=mision+y+vision&hl=es&sa=X&ei=OWB3VcvLFMSUNrXqgOgH&ved=0CDEQ6AEwAw#v=onepage&q=mision%20y%20vision&f=false> [Citado el 1 de junio de 2015]
- BANCOLDEX. Tasas de interés para entidades orientadas al crédito microempresarial. [En línea] <http://www.bancoldex.com/documentos/809_Tasas_novigilados.pdf> [Citado el 1 de junio de 2015]
- GRUPO BANCOLOMBIA. Tasas de interés crédito cartera ordinaria [En línea] <<http://www.grupobancolombia.com/empreendedor/necesidades/financiacion/cr>>

editoPesos/bancolombia/carteraOrdinariaBancolombia/pla_carteraOrdinariaBancolombia.asp≥[Citado el 1 de junio de 2015]

- BANCO NACIONAL DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. DTF. [En línea] <http://www.banrep.org/series-stadisticas/see_tas_inter_capt_sem_men.htm> [Citado el 15 de abril de 2015]

ANEXOS

ANEXO A. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA TENDENCIA

Memoria de cálculo de la tendencia

Para calcular la pendiente de crecimiento y hacer una proyección al año 2020 a partir de los datos de 2010, 2011 y 2012 indicados en la tabla xx, se realizó el siguiente análisis:

Histórico de exportaciones colombianas de peces ornamentales entre 2010 y 2012.

2010	2011	2012
8,543,575	8,774,595	7,680,595
B	A	X

Como la demanda tiene una tendencia directamente proporcional al crecimiento de la población que consume peces ornamentales como un lujo, será una demanda siempre creciente más aun en países desarrollados.

El dato del 2012 no fue tomado para el cálculo de la pendiente porque este dato corresponde a una baja en la demanda, consecuencia de la crisis mundial de 2012, donde tanto Estados Unidos como Japón y algunos países europeos presentan desaceleraciones marcadas por fenómenos como el aumento en la tasa de desempleo, la burbuja inmobiliaria en el continente americano, el terremoto y tsunami en marzo del 2011 en la ciudad de Fukushima acompañado de un desastre nuclear y el hueco fiscal a raíz de la conformación de la Eurozona que llevan a varios bancos al límite de la quiebra en 2012, implican una caída de la renta media global per cápita y una baja en el PIB en varios de los principales países compradores de peces ornamentales como un producto de lujo, lo cual lleva a descartar el dato de exportaciones del 2012 para el cálculo del porcentaje de crecimiento, por lo tanto se tomaron los datos de 2010 y 2011, donde se obtiene:

$$m = \frac{A - B}{A} * 100$$

$$m = \left[1 - \frac{B}{A} \right] * 100$$

$$m = \left[1 - \frac{8.543.575}{8.774.595} \right] * 100$$

$$m = 2.63\%$$

Entonces, si el crecimiento entre 2010 y 2011 es del 2.63%, y se toma como punto de partida el último dato (del año 2012 como X) y se aplica un crecimiento del porcentaje calculado, se obtiene que el siguiente año Y, crecerá de la siguiente forma:

$$y = \frac{X}{1 - m}$$

$$y = \frac{7.680.595}{1 - 0.0263}$$

$$y = 7.888.280$$

Así pues aplicando esta fórmula para cada año de la proyección se obtuvo:

97Proyección de crecimiento de 2013 a 2020

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
7,888,280	8,101,581	8,320,649	8,545,641	8,776,717	9,014,041	9,257,783	9,508,115

ANEXO B. FUNDAMENTO NORMATIVO COLOMBIANO EN TEMAS AMBIENTALES

FUNDAMENTO NORMATIVO COLOMBIANO EN TEMAS AMBIENTALES

- La Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 79 consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y a participar en las decisiones que afectan el ambiente, con el correspondiente deber del Estado de proteger su diversidad e integridad, mediante la conservación de las áreas de especial importancia ecológica y el fomento de la educación.
- El Decreto 2811 de 1974 “dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”.
- El Decreto 1541 de 1978 reglamenta los procedimientos para otorgar concesiones de aguas superficiales y subterráneas en aguas continentales, para obtener los permisos de ocupación de cauces y para realizar el control de vertimientos.
- El Decreto 1681 de 1978 reglamenta la parte X del libro II el Decreto Ley 2811 de 1974, especialmente en los temas de manejo de las especies hidrobiológicas y su aprovechamiento y la protección y fomento de los recursos hidrobiológicos y de su medio ambiente, que comprende el desarrollo de la acuicultura, la regulación de la repoblación y la introducción y trasplante de especies hidrobiológicas.
- La Ley 9 de 1979 dicta medidas sanitarias, otorgando el control sobre los aspectos estrictamente sanitarios y de salud pública a las autoridades de salud y los demás asuntos relacionados con el tema a las autoridades ambientales, específicamente al Ministerio de Medio Ambiente y las CAR's.
- El Decreto 1594 de 1984 establece normas para vertimientos de residuos líquidos, para uso del recurso agua y procedimientos para la toma y análisis de muestras de agua.
- La Ley 99 de 1993 reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), crea el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y le da facultad a dicho Ministerio de participar en la fijación de las especies y volúmenes de pesca susceptibles de aprovechamiento con base en las cuales la autoridad pesquera fija y otorga las cuotas de pesca para cada tipo de pesquería y permisionario. También asigna a las CAR's la función de autorizar el uso, aprovechamiento o movilización de recursos naturales renovables, el ejercicio de actividades que puedan afectar el medio ambiente, otorgar

concesiones para el uso de aguas y la aplicación de las sanciones a que haya lugar.

- La concesión de aguas y la presentación de planes de manejo ambiental son exigidos por las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR's en forma directa o a través del cumplimiento de las guías ambientales, las cuales buscan que la actividad se realice en forma armónica con el medio ambiente y se busque la sustentabilidad ambiental y, en tal sentido, la Cadena de Camarón de cultivo en su momento elaboró su respectiva guía ambiental; sin embargo, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio recién creado pues antes existía el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT) está evaluando la conveniencia de continuar con la publicación de estas guías pues una evaluación realizada por ellos muestra que su impacto sobre el manejo sostenible de los recursos naturales por parte de los sectores que ya han publicados este tipo de guías, es en realidad bajo.
- El Decreto 245 de 1995 mediante el cual se reestructuró el MADR y se le asignaron nuevas atribuciones al INPA, hoy AUNAP.
- La Ley 373 de 1997 establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- La Ley 388 de 1997 reglamenta los usos del suelo con relación al desarrollo territorial.
- El Decreto 3100 de 2003 reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales.
- El Decreto 155 de 2004 reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993, en lo relacionado con las tasas por utilización de aguas.
- El Decreto 1220 de 2005 reglamenta Ley 99 de 1993 en relación con las licencias ambientales.
- Con Resolución 0848 de 2008, el MAVDT declaró como especies exóticas invasoras, entre otras, las siguientes especies. (Véase Tabla 32)

Peces declarados exóticos invasores por Ministerio de Medio ambiente en 2008.

PECES	
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común o Trucha europea
<i>Onchorhynchus mykiss</i>	Trucha arco iris
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia nilótica
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia negra
<i>Trichogaster pectoralis</i>	Gourami piel de culebra

- El artículo segundo de dicha resolución dice: “Prohíbese la introducción al país, con cualquier propósito, de especímenes de especies, subespecies, razas o variedades a que se refiere el artículo anterior. Tratándose de recursos pesqueros y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 40 y 45 de la Ley 13 de 1990 y el Artículo 46 el Decreto 2256 de 1991, solamente se podrá efectuar la introducción al país de material parenteral de estas mismas especies cuando tengan como fin la realización de actividades piscícolas y/o acuícolas debidamente autorizadas por parte de la autoridad pesquera. En todo caso, dicha autoridad exigirá la implementación de medidas de bioseguridad relacionadas con el manejo y control de los establecimientos piscícolas y acuícolas existentes y los que llegaran a establecerse posteriormente”.
- En tal sentido, el INCODER, entonces Autoridad Pesquera, expidió la resolución 2424 de 2009, “Por la cual se establecen normas de ordenamiento para administrar la actividad de la acuicultura en el país, que permitan minimizar los riesgos de escape de especímenes de especies exóticas de peces de cuerpos de agua naturales o artificiales.”
- La resolución 0207 de 2010 el MAVDT, modificó el artículo segundo de la resolución 0848 de 2008 de la siguiente manera: “Prohíbese la introducción al país, con cualquier propósito, de especímenes de especies, subespecies, razas o variedades a que se refiere el artículo anterior. Tratándose de recursos pesqueros y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 40 y

45 de la Ley 13 de 1990 y el Artículo 46 y 50 del Decreto 2256 de 1991, la autoridad pesquera no podrá autorizar la introducción al país de ovas embrionadas, larvas, post-larvas, alevinos y reproductores de estas mismas especies, salvo que tal autorización haya sido acordada previa y conjuntamente con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En todo caso, las especies que se introduzcan deberán tener como único fin la realización de actividades piscícolas y/o acuícolas debidamente autorizadas por parte de la autoridad pesquera la cual exigirá la implementación de medidas de bioseguridad relacionadas con el manejo y control de los establecimientos piscícolas y acuícolas existentes y las que llegaran a establecerse posteriormente, dando cumplimiento a lo señalado en la Resolución 2424 del 23 de noviembre de 2009 expedida por el INCODER”.

- Con la resolución 0976 de 2010, el MAVDT modificó el artículo segundo de la Resolución 207 de 2010, el cual quedó así: Artículo 2o. “Prohíbese la introducción al país, con cualquier propósito, de especímenes de especies, subespecies, razas o variedades a que se refiere el artículo anterior. Tratándose de las especies Trucha arco iris (*Onchorhynchus mykiss*), Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) y Carpa (*Cyprinus carpio*), se podrá autorizar el ingreso al país de ovas embrionadas, larvas, postlarvas y alevinos de estas mismas especies, cuyo único fin sea la producción de carne para el consumo humano, mediante la realización de actividades de piscicultura, debidamente autorizadas por parte de la autoridad pesquera adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y conforme con lo establecido en la Ley 13 de 1990 y su Decreto Reglamentario 2256 de 1991, la cual exigirá la implementación de medidas de bioseguridad relacionadas con el manejo y control de los establecimientos de piscicultura existentes y los que llegaren a establecerse posteriormente, dando cumplimiento a lo señalado en la Resolución 2424 del 23 de noviembre de 2009, expedida por el INCODER o la norma que la modifique o sustituya. La autoridad pesquera suministrará un reporte semestral al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, sobre las importaciones autorizadas”
- El Decreto 3930 de 2010 dice que toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la respectiva autoridad ambiental competente el respectivo permiso de vertimientos y define vertimiento como la “Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.”

- El Decreto 2820 de 2010 del MAVDT en su artículo 3° define la Licencia ambiental como “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 daño grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables...”
- El artículo 5° dice que “la obtención de la Licencia Ambiental es condición previa para el ejercicio de los derechos que surjan de los permisos, autorizaciones, concesiones, contratos y licencias que expidan otras autoridades diferentes a las ambientales.”
- El artículo 8° dice que el MAVDT otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para algunos proyectos, obras o actividades dentro de los cuales incluye en el numeral 16 “La introducción al país de parentales, especies, subespecies, razas, híbridos o variedades foráneas con fines de cultivo, levante, control biológico, reproducción y/o comercialización, para establecerse o implantarse en medios naturales o artificiales, que puedan afectar la estabilidad de los ecosistemas o la vida silvestre”. Agrega en el párrafo 3° “Los zocriaderos de especies foráneas a los que se refiere el numeral 16 del presente artículo, no podrán adelantar actividades comerciales con individuos introducidos, ni con su producción, en ninguno de sus estadios biológicos a menos que el MAVDT los haya autorizado como predios proveedores y solamente cuando dichos especímenes se destinen a establecimientos legalmente autorizados para su manejo en ciclo cerrado”. En el párrafo 4° dice “No se podrá autorizar la introducción al país de parentales de especie, subespecies, razas o variedades foráneas que hayan sido declaradas como invasoras o potencialmente invasoras por el MAVDT con el soporte técnico y científico de los institutos de investigación Científica vinculados al Ministerio”. En el párrafo 5° dice “El MAVDT podrá señalar mediante resolución motivada las especies foráneas que hayan sido introducidas irregularmente al país y puedan ser objeto de cría en ciclo cerrado. Lo anterior sin perjuicio de la imposición de medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar”.
- El artículo 9°, párrafo 3°, fija las competencias de las CAR´s señalando que éstas “solamente podrán otorgar licencias ambientales para el establecimiento de zoo criaderos con fines comerciales de especies

exóticas en ciclo cerrado, para tal efecto el píce parental deberá provenir de un zoo criadero con fines comerciales que cuente con licencia ambiental y se encuentre debidamente autorizado como predio proveedor”.

- El artículo 13° establece que para el trámite de la licencia ambiental se requieren dos tipos de estudios ambientales:
 - El Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA, y
 - El Estudio de Impacto Ambiental – EIA

- El artículo 18°, relaciona los proyectos, obras o actividades que deben presentar el DAA, no estando los proyectos de acuicultura incluidos en dicha relación.

- El artículo 21° dice “El Estudio de Impacto Ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieran licencia ambiental” y no hace ninguna excepción, lo que indica que los proyectos de acuicultura que requieran de dicha licencia deben realizar el EIA.

ANEXO C. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Ficha 1. Manejo de la recirculación del agua

FICHA DE MANEJO PMA-1	Manejo de la recirculación del agua		
OBJETIVO	Evitar que la recirculación del agua en el sistema acuapónico se convierta en un problema para el mismo sistema o sus alrededores.		
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de salinidad • Decrecimiento en la calidad de vida en peces y plantas • Acumulación de nutrientes 	
	IMPORTANCIA	Muy alta	
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Peces • Plantas • Agua 	
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN	
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN		OPERACIÓN
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN		
LUGAR DE APLICACIÓN	Flujo de agua		
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones diarias de conductividad para determinar la absorción de sales y su acumulación • Registro visual del aspecto de peces y plantas • Monitorear las condiciones del agua para las especies mas sensibles y en peligro 		
PERSONAL REQUERIDO	Biólogo, ingeniero sanitario		
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Registro fotográfico y anotaciones		

Fuente: Los autores 2015

Ficha 2. Control de la nitrificación

FICHA DE MANEJO PMA-2	Control de la nitrificación			
OBJETIVO	Mantener la calidad del agua en condiciones aptas para la acuaponía			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de nutrientes • Reducción del oxígeno disuelto • Proliferación de algas 		
	IMPORTANCIA	Alta		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Peces 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACION
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Flujo de agua			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un balance másico de consumo de nutrientes por las plantas y las excretas de los peces • Selección de especies de plantas que equilibren la producción de nutrientes • Mantener una buena tasa de aireación del recirculado 			
PERSONAL REQUERIDO	Biólogo, ingeniero sanitario			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Registro de variaciones en el tiempo			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 3. Elaboración de bajo impacto de estanques

FICHA DE MANEJO PMA-3	Elaboración de bajo impacto de estanques			
OBJETIVO	Reducir los impactos que genere la construcción de los estanques			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> Alteración negativa de la geomorfología local Efectos paisajísticos Aparición de vectores sanitarios 		
	IMPORTANCIA	Media		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> Suelo Paisaje 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL		CONSTRUCCION	
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN	DISEÑO		OPERACION
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Lugar de cautiverio temporal			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> Selección de zonas aptas para el emplazamiento de las unidades Diseño paisajístico de acuerdo al entorno Consideraciones en el diseño para evitar la aparición de vectores sanitarios Instalación de elementos para el control de los vectores como lámparas para mosquitos y trampas de roedores 			
PERSONAL REQUERIDO	Ingeniero industrial, ingeniero ambiental			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Estudios previos y posteriores a la construcción Conteo de vectores			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 4. Correcto manejo de estructuras hidropónicas

FICHA DE MANEJO PMA-4	Correcto manejo de estructuras hidropónicas			
OBJETIVO	Mantener la sostenibilidad de los cultivos hidropónicos			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> Exceso en el consumo de agua Control de plantas acuáticas Mantener los índices de producción para consumo 		
	IMPORTANCIA	Media		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> Plantas Consumidor de vegetales Fuentes de agua 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACION
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Entrada y salida del sistema			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> Aforo volumétrico diario del nivel de agua en el sistema Monitoreo de la temperatura Monitoreo de la humedad relativa Determinación de la generación de masa de las plantas acuáticas no deseadas Determinación de la generación de masa de hortalizas 			
PERSONAL REQUERIDO	Biólogo, ingeniero ambiental			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Registro semanal y comparación en el tiempo			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 5. Manejo de las excavaciones superficiales

FICHA DE MANEJO PMA-5	Manejo de las excavaciones superficiales			
OBJETIVO	Mantener la integralidad en las zonas de excavación			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad en suelos • Aprovechamiento deficiente del suelo • Variaciones importantes en el suelo 		
	IMPORTANCIA	Media		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Subsuelo • Escorrentía 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Suelos			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de suelo para el soporte de carga • Canales y conducciones para el manejo de la escorrentía • Recuperación del suelo superficial 			
PERSONAL REQUERIDO	Biólogo, ingeniero sanitario			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Registro de desniveles antes durante y después de la construcción			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 6. Cosecha de hortalizas

FICHA DE MANEJO PMA-6	Cosecha de hortalizas			
OBJETIVO	Documentar los procedimientos adecuados para él la cosecha			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Poca documentación de los usuarios • Cosecha temprana o tardía de hortalizas • Desequilibrio en simbiosis 		
	IMPORTANCIA	Alta		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Peces • Usuario 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Usuarios			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Manual descriptivo indicando las fases del cultivo • Manual de bioindicadores • Capacitaciones de manejo 			
PERSONAL REQUERIDO	Ingeniería industrial, Biólogo			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Entrevistas, encuestas de satisfacción			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 7. Hidroponía y acuicultura (Acuaponía)

FICHA DE MANEJO PMA-7	Hidroponía y acuicultura (Acuaponía)			
OBJETIVO	Capacitar a los usuarios del sistema de acuaponía para su manejo			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Desequilibrios en el sistema • Producción ineficiente • Set-up del sistema 		
	IMPORTANCIA	Media		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema acuapónico • Usuarios del sistema 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACIÓN
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Usuario final			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Manual descriptivo del sistema de acuaponía • Capacitación para manejo del sistema de ser requerido • Manual de troubleshooting 			
PERSONAL REQUERIDO	Ingeniería industrial, Biólogo			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Entrevistas, encuestas de satisfacción			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 8. Gestión y control de la vida natural

FICHA DE MANEJO PMA-8	Gestión y control de la vida natural			
OBJETIVO	Concienciación de la importancia de los sistemas acuapónicos			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida del interés en el sistema adquirido • Devoluciones y reclamos • Mala propaganda del producto 		
	IMPORTANCIA	Muy alta		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Cliente 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Usuario			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Demostración cuantificable de las ventajas de la acuaponía • Manual de Start-Up del sistema • Seguimiento y monitoreo de los sistemas de los usuarios • Capacitación en los cuidados especiales de cada especie 			
PERSONAL REQUERIDO	Ingeniería industrial, Biólogo			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Registros de avance e inconvenientes presentados por los usuarios			

Fuente: Los autores 2015

Ficha 9. Manejo de especies en peligro de fauna

FICHA DE MANEJO PMA-9	Manejo de especies en peligro de fauna			
OBJETIVO	Preservar la fauna manipulada que sean vulnerables			
IMPACTO AMBIENTAL	EFFECTOS A MANEJAR	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte de especies • Enfermedades • Estrés 		
	IMPORTANCIA	Muy alto		
	ELEMENTOS AFECTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Peces vulnerables • Empresa 		
TIPO DE MEDIDA		ETAPA DE APLICACIÓN		
PREVENCIÓN	CONTROL	DISÑO	CONSTRUCCION	OPERACION
CORRECCIÓN	MITIGACIÓN			
COMPENSACIÓN	PROTECCIÓN			
LUGAR DE APLICACIÓN	Proveedores, transporte y siembra			
ACCIONES A DESARROLLAR / TECNOLOGÍA A UTILIZAR	<ul style="list-style-type: none"> • Emplear a un experto para la manipulación de las especies vulnerables • Mantener la cadena de custodia • Mantener temperatura y condiciones ambientales adecuadas • Tomar especímenes sanos y de características confiables 			
PERSONAL REQUERIDO	Biólogo y personal técnico			
RESPONSABLE	CLIENTE	EMPRESA	INTEGRAL	
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Registro escrito y fotográfico			

Fuente: Los autores 2015

ANEXO D. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los factores y actividades fueron organizados en una matriz de impacto ambiental donde se clasifica el impacto como alto, medio o bajo, dependiendo del producto de la magnitud y la importancia.

LEYENDA	
MAGNITUD:	indica el grado, extensión o escala del impacto Ej.: Botadero a cielo abierto M2, Derrame de HC a una fuente hídrica M3.
IMPORTANCIA:	indica el grado de significancia sobre el factor ambiental Ej.: Botadero a cielo abierto I1, Derrame de HC a una fuente hídrica I3.

Fuente: Los autores 2015

CONVENCIONES		
#	Magnitud	Importancia
1	Puntual	Baja afección
3	Local	Perturbación moderada
5	Regional	Incidencia severa

Fuente: Los autores 2015

La matriz se desarrolla verticalmente con la primera acción, segunda y así consecutivamente.

Para cuantificar los impactos de las acciones a realizar en los factores determinados, fue necesario establecer un valor de magnitud e importancia según las convenciones en la casilla correspondiente, eso para cada factor donde se estime un impacto a causa de una acción previamente establecida.

En cruce de factores y acciones se han determinado 600 posibles impactos, los cuales se indican y valoran en la siguiente matriz

FACTORES				ACTIVIDADES		ACTIVIDADES (Acciones propuestas que pueden causar impacto ambiental)																									
						CRITERIOS DE EVALUACIÓN						1		2			3			4				5		6					
						CRITERIOS DE EVALUACIÓN						Modificación del régimen						Transformación del territorio			Extracción de recursos			Procesos				Alteraciones de terreno		Tratamientos químicos	
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
						Cultivo en cautiverio	Modificación del hábitat	Alteración del drenaje	Recirculación de agua	Nitrificación	Evapotranspiración	Elaboración de estanques	Cultivos hidropónicos	Desmontes y rellenos	Excavaciones superficiales	Cosecha de vegetales	Pesca	Agricultura	Acuicultura	Alimentación	Almacenamiento de productos	Gestión y control de vida natural	Vertimientos	Fertilización	Pesticida						
Características físicas y quimi. Extracción de recursos	1	Recursos naturales	Magnitud	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
			Importancia	3	1	1	1	1	3	1	1	1	5	1	3	1	5	1	1	1	5	1	1	5	1	3	3				
			Total	B	B	B	B	B	M	B	B	B	A	B	M	B	M	B	B	M	B	M	B	B	B	B	B				
	2	Suelos	Magnitud	3	1	3	3	1	1	3	3	3	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
			Importancia	3	1	3	1	3	1	3	5	3	5	3	1	3	1	1	5	1	5	3	5	3	5	5					
			Total	M	B	M	B	B	B	M	A	M	A	B	B	M	B	B	M	B	M	B	M	B	B	M					

Cond. biológicas	Características físicas y químicas			Agua	4	Potable	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1				
							Importancia	1	1	1	5	1	1	1	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3
							Total	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B
					5	Superficial	Magnitud	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1	
							Importancia	1	1	3	5	3	1	1	5	1	3	5	1	1	5	1	1	1	1	5	3	3	
							Total	B	B	B	M	B	B	B	A	B	M	M	B	M	M	B	B	B	A	B	B		
					6	Subterránea	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1		
							Importancia	1	1	3	5	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	5	1	3	3	3	
							Total	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	M	B	B	
	7	Clima (micro, macro)	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Importancia	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Total	B	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B					
	8	Temperatura	Magnitud	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Importancia	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Total	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B					
	9	Erosión	Magnitud	1	1	1	3	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Importancia	1	1	1	3	1	1	5	1	1	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Total	B	B	B	M	B	B	M	B	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B					
	10	Estabilidad	Magnitud	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Importancia	1	1	1	5	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
			Total	B	B	B	A	B	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B					
11	Árboles	Magnitud	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
		Importancia	3	1	1	3	5	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1						
		Total	B	B	B	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B						

		12	Cosechas	Magnitud	1	3	1	1	5	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	1	5	3	1	1	3	1	5	5	
				Total	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	A	B	M	B	B	B	M	B	M	M	
Condiciones biológicas	Flora	13	Plantas acuáticas	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1
				Total	B	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		14	Especies en peligro	Magnitud	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				Importancia	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	5	1	1	1	1	3	1	1
				Total	B	A	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B
	Fauna	15	Peces	Magnitud	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
				Importancia	3	3	1	5	5	1	1	5	1	1	1	3	1	3	1	1	5	3	1	1	
				Total	M	M	B	A	M	B	B	M	B	B	B	M	B	M	B	B	M	B	B	B	B
		16	Especies en peligro	Magnitud	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				Importancia	5	5	1	5	1	1	1	5	1	1	1	5	1	5	1	1	5	3	1	1	
				Total	A	M	B	A	B	B	B	M	B	B	B	A	B	M	B	B	M	B	B	B	B
Factores sociales	Usos del territorio	17	Agricultura	Magnitud	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	
				Importancia	5	3	1	5	3	1	1	5	3	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
				Total	M	B	B	M	M	B	M	A	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		18	Zona residencial	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1
				Importancia	3	1	1	5	1	1	1	3	1	5	5	1	1	3	5	5	1	1	1	1	1
				Total	B	B	B	M	B	B	B	B	B	M	A	B	B	B	A	M	B	B	B	B	B
		19	Zona comercial	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
				Importancia	1	1	1	5	1	1	1	1	1	5	3	1	1	3	3	5	1	1	1	1	1
				Total	B	B	B	M	B	B	B	M	B	M	M	B	B	B	M	M	B	B	B	B	B

Factores sociales	Estéticos	20	Paisajes	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
				Importancia	1	1	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	3	5	1	3	5	1	1	1	1
				Total	B	B	B	B	B	B	M	M	B	M	B	B	B	M	B	B	M	B	B	B	B
	Estéticos	21	Espacios abiertos	Magnitud	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1
				Total	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B
Factores sociales	Estéticos	22	Ecosistemas especiales	Magnitud	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
				Total	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Nivel cultural	23	Empleo	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Importancia	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1
				Total	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	M	B	B	B	B	B	B	B
Nivel cultural	24	Densidad de población	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1		
			Importancia	5	3	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	
			Total	M	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	
Relaciones ecológicas	Ecología	25	Eutrofización	Magnitud	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	5	1	3	5	1	1	1	3	3	1	1
				Total	B	B	B	A	M	B	B	B	B	M	B	M	A	B	B	B	M	B	B	B	B
	Ecología	26	Vectores	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				Total	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	Ecología	27	Cadenas alimentarias	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5	1	1	1	1	1	
				Importancia	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	1	1	5	1
Total				B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	M	B	B	B	M	B	M	B	B	M	B	
Ecología	28	Controles	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

	29	biológicos	Importancia	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1	1	3	
			Total	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B
		Modificación de hábitat	Magnitud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Importancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
		Flora y fauna exótica	Total	B	B	B	B	B	B	B	B	B	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
			Magnitud	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	30	Flora y fauna exótica	Importancia	5	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Total	A	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Fuente. Los Autores

ANEXO E. INVERSIONES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO

ANEXO E. INVERSIONES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO			
MAQUINARIA			
NOMBRE	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Camioneta CHERY Yoki 2015	1	\$28,690,000	\$28,690,000
Pistola de silicona	5	\$10,000	\$50,000
Cegueta con marco	5	\$6,500	\$32,500
Motortool de 1/4 a 2500 RPM	2	\$382,000	\$764,000
Colorimetro	1	\$4,000,000	\$4,000,000
Conductimetro	2	\$140,000	\$280,000
Llave de tubo	2	\$20,000	\$40,000
Llave alemana	2	\$20,000	\$40,000
Alicates	5	\$5,000	\$25,000
Caja de herramientas	3	\$80,000	\$240,000
Tanque para agua	2	\$50,000	\$100,000
Baldes plásticos	5	\$10,000	\$50,000
Ph metro	2	\$144,000	\$288,000
TOTAL			\$34,599,500
MUEBLES Y ENSERES			
NOMBRE	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Computadores	8	\$1,300,000	\$10,400,000
Archivador metalico 4 gavetas metal	3	\$530,000	\$1,590,000
Escritorio modular negro	4	\$570,000	\$2,280,000
Silla de escritorio malla negra	7	\$330,000	\$2,310,000
Sofa esquinero oficina	1	\$1,100,000	\$1,100,000
Mesa recepción	1	\$300,000.00	\$300,000
Teléfonos	4	\$149,900.00	\$599,600
Celulares	4	\$250,000.00	\$1,000,000
Mesas industriales de trabajo pesado	4	\$500,000.00	\$2,000,000
Semillero	5	\$5,900.00	\$29,500
Estanteria	18	\$125,000.00	\$2,250,000
Manguera (m)	4	\$3,900.00	\$15,600
Acuario en vidrio para reproducción	50	\$100,000.00	\$5,000,000
Nasas	10	\$15,000.00	\$150,000
TOTAL			\$29,024,700
MATERIAL BIOLÓGICO			
NOMBRE	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Pareja de reproductores pez Betta	5	\$20,000	\$100,000
Pareja de reproductores Pez bailarina común	5	\$70,000	\$350,000
Pareja de reproductores Pez bailarina telescópica	5	\$50,000	\$250,000
Pareja de reproductores Pez Escalar	5	\$50,000	\$250,000
Pareja de reproductores Pez Tetra común	5	\$10,000	\$50,000
Pareja de reproductores Pez Tetra Velo	5	\$10,000	\$50,000
Pareja de reproductores Pez Tetra Llama	5	\$10,000	\$50,000
Equipos de manejo biológico	1	\$500,000	\$500,000
TOTAL			\$1,600,000

ANEXO F. INGRESOS OPERACIONALES

ANEXO F. INGRESOS OPERACIONALES

PECERAS

	Pecera 1	Pecera 2	Unidades de la Capacidad Instalada	IPC INCREMENTO COSTO VENTA	4.64% 10%
Capacidad instalada máxima para la producción de estructuras acuapónicas al año	50	100			
En el Primer Año, la producción vendida alcanza el	40%	40%			
En el Segundo Año, la producción vendida alcanza el	70%	70%			
En el Tercer Año, la producción vendida alcanza el	100%	100%			
A partir del 4 año la producción permanece constante hasta la vida útil del proyecto					

Precio de venta por unidad 1 en \$ **\$ 380,000** Para el primer año de operación

Precio de venta por unidad 2 en \$ **\$ 420,000** Para el primer año de operación

Del segundo año en adelante tendrá un incremento igual al IPC

COMERCIALIZACIÓN DE PECES

Especie	Precio de compra Uni.	Precio de venta Uni.	Cantidad cosecha 1 año	Cantidad cosecha año normal	Total compra 1 año	Total compra	Total venta año 1	Total venta	Pecera	Cantidad peceras
Betas	\$ 2,500	\$ 6,700	800	1600	\$ 2,000,000	\$ 4,000,000	\$ 5,360,000	\$ 10,720,000	Pecera 1	25
Bailarina comun	\$ 1,000	\$ 2,700	800	1600	\$ 800,000	\$ 1,600,000	\$ 2,160,000	\$ 4,320,000	Pecera 2	20
Bailarina telescopica	\$ 1,000	\$ 2,700	800	1600	\$ 800,000	\$ 1,600,000	\$ 2,160,000	\$ 4,320,000	Pecera 2	20
Escalar	\$ 2,000	\$ 5,400	800	1600	\$ 1,600,000	\$ 3,200,000	\$ 4,320,000	\$ 8,640,000	Pecera 1	25
Tetra comun	\$ 600	\$ 1,600	800	1600	\$ 480,000	\$ 960,000	\$ 1,280,000	\$ 2,560,000	Pecera 2	20
Tetra velo	\$ 600	\$ 1,600	800	1600	\$ 480,000	\$ 960,000	\$ 1,280,000	\$ 2,560,000	Pecera 2	20
Tetra llama	\$ 600	\$ 1,600	800	1600	\$ 480,000	\$ 960,000	\$ 1,280,000	\$ 2,560,000	Pecera 2	20

INCREMENTOS EN PRECIOS

AÑOS	2016-1	2016-2	2	3	4	5
UNIDADES PRODUCIDAS PECERA 1	0	20	35	50	50	50
UNIDADES PRODUCIDAS PECERA 2	0	40	70	100	100	100

Cálculo de los Ingresos del proyecto

Precio de venta por unidad pecera 1	\$ 380,000	\$ 418,000	\$ 459,800	\$ 505,780	\$ 556,358
Precio de venta por unidad pecera 2	\$ 420,000	\$ 462,000	\$ 508,200	\$ 559,020	\$ 614,922

Comercialización de los peces

Betas	\$ 5,360,000	\$ 11,217,408	\$ 11,737,896	\$ 12,282,534	\$ 12,852,444
Bailarina comun	\$ 2,160,000	\$ 4,520,448	\$ 4,730,197	\$ 4,949,678	\$ 5,179,343
Bailarina telescopica	\$ 2,160,000	\$ 4,520,448	\$ 4,730,197	\$ 4,949,678	\$ 5,179,343
Escalar	\$ 4,320,000	\$ 9,040,896	\$ 9,460,394	\$ 9,899,356	\$ 10,358,686
Tetra comun	\$ 1,280,000	\$ 2,678,784	\$ 2,803,080	\$ 2,933,142	\$ 3,069,240
Tetra velo	\$ 1,280,000	\$ 2,678,784	\$ 2,803,080	\$ 2,933,142	\$ 3,069,240
Tetra llama	\$ 1,280,000	\$ 2,678,784	\$ 2,803,080	\$ 2,933,142	\$ 3,069,240

PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Cálculo de los Ingresos del proyecto						
Precio de venta pecera 1		\$ 7,600,000	\$ 14,630,000	\$ 22,990,000	\$ 25,289,000	\$ 27,817,900.00
Precio de venta pecera 2		\$ 16,800,000	\$ 32,340,000	\$ 50,820,000	\$ 55,902,000	\$ 61,492,200
Total ventas peceras		\$ 24,400,000	\$ 46,970,000	\$ 73,810,000	\$ 81,191,000	\$ 89,310,100

Comercialización de los peces

Betas	\$ 53,600,000	\$ 196,304,640	\$ 293,447,393	\$ 307,063,352	\$ 321,311,092
Bailarina comun	\$ 17,280,000	\$ 63,286,272	\$ 94,603,936	\$ 98,993,558	\$ 103,586,859
Bailarina telescopica	\$ 17,280,000	\$ 63,286,272	\$ 94,603,936	\$ 98,993,558	\$ 103,586,859
Escalar	\$ 43,200,000	\$ 158,215,680	\$ 236,509,839	\$ 247,483,896	\$ 258,967,149
Tetra comun	\$ 10,240,000	\$ 37,502,976	\$ 56,061,592	\$ 58,662,849	\$ 61,384,806
Tetra velo	\$ 10,240,000	\$ 37,502,976	\$ 56,061,592	\$ 58,662,849	\$ 61,384,806
Tetra llama	\$ 10,240,000	\$ 37,502,976	\$ 56,061,592	\$ 58,662,849	\$ 61,384,806
Total comercialización de peces	\$ 162,080,000	\$ 593,601,792	\$ 887,349,879	\$ 928,522,913	\$ 971,606,376

ANEXO G. COSTOS DE OPERACIÓN

ANEXO G. COSTOS DE OPERACIÓN

COMERCIALIZACIÓN DE PECES										
Especie	Precio de compra Uni.	Precio de venta Uni.	Cantidad cosecha 1 año	Cantidad cosecha año normal	Total compra 1 año	Total compra	Total venta año 1	Total venta	Pecera	Cantidad peceras
Betas	\$ 2,500	\$ 6,700	800	1,600	2,000,000	\$ 4,000,000	\$ 5,360,000	\$10,720,000	Pecera 1	25
Bailarina comun	\$ 1,000	\$ 2,700	800	1,600	800,000	\$ 1,600,000	\$ 2,160,000	\$ 4,320,000	Pecera 2	20
Bailarina telescopica	\$ 1,000	\$ 2,700	800	1,600	800,000	\$ 1,600,000	\$ 2,160,000	\$ 4,320,000	Pecera 2	20
Escalar	\$ 2,000	\$ 5,400	800	1,600	1,600,000	\$ 3,200,000	\$ 4,320,000	\$ 8,640,000	Pecera 1	25
Tetra comun	\$ 600	\$ 1,600	800	1,600	480,000	\$ 960,000	\$ 1,280,000	\$ 2,560,000	Pecera 2	20
Tetra velo	\$ 600	\$ 1,600	800	1,600	480,000	\$ 960,000	\$ 1,280,000	\$ 2,560,000	Pecera 2	20
Tetra llama	\$ 600	\$ 1,600	800	1,600	480,000	\$ 960,000	\$ 1,280,000	\$ 2,560,000	Pecera 2	20

COSTOS PRODUCCIÓN					
Rubro	Cantidad Pecera 1	Cantidad Pecera 2	Vlr Unitario	Pecera 1	Pecera 2
Estructura en vidrio	1	1		\$ 60,000	\$ 80,000
Tubería PVC 1/2 (mts)	2	2	\$ 2,450	\$ 4,900	\$ 4,900
Silicona tubo	0.5	0.5	\$ 6,800	\$ 3,400	\$ 3,400
Soldadura PVC (1/12 gal)	0.5	0.5	\$ 5,600	\$ 2,800	\$ 2,800
Removedor PVC (1/12 gal)	0.5	0.5	\$ 1,780	\$ 890	\$ 890
Manguera acuario (mts)	2	2	\$ 3,900	\$ 7,800	\$ 7,800
Flanche PVC 1/2 (und)	3	3	\$ 12,300	\$ 36,900	\$ 36,900
Codo PVC 1/2 (und)	1	1	\$ 250	\$ 250	\$ 250
Compresor (und)	1	1	\$ 19,900	\$ 19,900	\$ 19,900
Termostato (und)	1	1	\$ 27,900	\$ 27,900	\$ 27,900
Bomba (und)	1	1	\$ 23,900	\$ 23,900	\$ 23,900
Tee PVC 1/2 (und)	2	2	\$ 400	\$ 800	\$ 800
Adaptador macho PVC 1/2 (und)	3	3	\$ 480	\$ 1,440	\$ 1,440
Insumos agrícolas (glb)	1	1	\$ 9,900	\$ 9,900	\$ 9,900
Granito mediano (kg)	3	3	\$ 1,600	\$ 4,800	\$ 4,800
Plantulas	10	15	\$ 100	\$ 1,000	\$ 1,500

SUBTOTAL				\$ 206,580	\$ 227,080
-----------------	--	--	--	------------	------------

INCREMENTOS EN PRECIOS						
AÑOS	0	1	2	3	4	5
UNIDADES PRODUCIDAS PECERA 1		20	35	50	50	50
UNIDADES PRODUCIDAS PECERA 2		40	70	100	100	100

Cálculo de los Ingresos del proyecto

Precio de compra por unidad pecera 1	\$ 206,580	\$ 216,165	\$ 226,195	\$ 236,691	\$ 247,673
Precio de compra por unidad pecera 2	\$ 227,080	\$ 237,617	\$ 248,642	\$ 260,179	\$ 272,251

Comercialización de los peces

Betas	\$ 2,000,000	\$ 4,185,600	\$ 4,379,812	\$ 4,583,035	\$ 4,795,688
Bailarina comun	\$ 800,000	\$ 1,674,240	\$ 1,751,925	\$ 1,833,214	\$ 1,918,275
Bailarina telescopica	\$ 800,000	\$ 1,674,240	\$ 1,751,925	\$ 1,833,214	\$ 1,918,275
Escalar	\$ 1,600,000	\$ 3,348,480	\$ 3,503,849	\$ 3,666,428	\$ 3,836,550
Tetra comun	\$ 480,000	\$ 1,004,544	\$ 1,051,155	\$ 1,099,928	\$ 1,150,965
Tetra velo	\$ 480,000	\$ 1,004,544	\$ 1,051,155	\$ 1,099,928	\$ 1,150,965
Tetra llama	\$ 480,000	\$ 1,004,544	\$ 1,051,155	\$ 1,099,928	\$ 1,150,965

PROYECCIÓN DE COSTOS DE LA PRODUCCIÓN						
AÑOS	0	1	2	3	4	5
Cálculo de los costos del proyecto						
Precio de materia prima unidad pecera 1		\$ 4,131,600	\$ 7,565,786	\$ 11,309,769	\$ 11,834,542	\$ 12,383,665
Precio de materia prima unidad pecera 2		\$ 9,083,200	\$ 16,633,156	\$ 24,864,192	\$ 26,017,890	\$ 27,225,120
Total materia prima peceras		\$ 13,214,800	\$ 24,198,942	\$ 36,173,961	\$ 37,852,433	\$ 39,608,786

Comercialización de los peces

Betas	\$ 20,000,000	\$ 73,248,000	\$ 109,495,296	\$ 114,575,878	\$ 119,892,198
Bailarina comun	\$ 6,400,000	\$ 23,439,360	\$ 35,038,495	\$ 36,664,281	\$ 38,365,504
Bailarina telescopica	\$ 6,400,000	\$ 23,439,360	\$ 35,038,495	\$ 36,664,281	\$ 38,365,504
Escalar	\$ 16,000,000	\$ 58,598,400	\$ 87,596,237	\$ 91,660,702	\$ 95,913,759
Tetra comun	\$ 3,840,000	\$ 14,063,616	\$ 21,023,097	\$ 21,998,569	\$ 23,019,302
Tetra velo	\$ 3,840,000	\$ 14,063,616	\$ 21,023,097	\$ 21,998,569	\$ 23,019,302
Tetra llama	\$ 3,840,000	\$ 14,063,616	\$ 21,023,097	\$ 21,998,569	\$ 23,019,302
Total compra de peces	\$ 60,320,000	\$ 220,915,968	\$ 330,237,813	\$ 345,560,847	\$ 361,594,871

ANEXO H. GASTOS DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

ANEXO H. GASTOS OPERACIONALES DEL PROYECTO

CARGO	SALARIO BASE	SALARIO TOTAL	MESES OPERACIÓN	SALARIO 1 AÑO	SALARIO OPERACIÓN COMPLETA	VLR. HORA	SEGURIDAD SOCIAL			PARAFISCALES			PRESTACIONES SOCIALES			
							SALUD	PENSIÓN	ARL	CAJA COMPENSACIÓN	ICBF	SENA	CESANTÍAS	INT. CESANTÍAS MES	PRIMA LEGAL	VACACIONES
GERENCIA ADMINISTRATIVA	\$ 2,800,000	\$ 4,251,576	12	\$ 51,018,912	\$ 51,018,912	\$ 11,666.67	\$ 238,000	\$ 336,000	\$ 14,616	\$ 112,000.00	\$ 84,000	\$ 56,000	\$ 233,240	\$ 28,000	\$ 233,240	\$ 116,480
GERENCIA TÉCNICA	\$ 2,800,000	\$ 4,251,576	9	\$ 38,264,184	\$ 51,018,912	\$ 11,667	\$ 238,000	\$ 336,000	\$ 14,616	\$ 112,000.00	\$ 84,000	\$ 56,000	\$ 233,240	\$ 28,000	\$ 233,240	\$ 116,480
GERENCIA COMERCIAL	\$ 2,800,000	\$ 4,251,576	7	\$ 29,761,032	\$ 51,018,912	\$ 11,667	\$ 238,000	\$ 336,000	\$ 14,616	\$ 112,000.00	\$ 84,000	\$ 56,000	\$ 233,240	\$ 28,000	\$ 233,240	\$ 116,480
ASISTENTE ADMINISTRATIVA Y COSTOS	\$ 900,000	\$ 1,366,578	7	\$ 9,566,046	\$ 16,398,936	\$ 3,750	\$ 76,500	\$ 108,000	\$ 4,698	\$ 36,000.00	\$ 27,000	\$ 18,000	\$ 74,970	\$ 9,000	\$ 74,970	\$ 37,440
ASISTENTE COMERCIAL	\$ 900,000	\$ 1,366,578	7	\$ 9,566,046	\$ 16,398,936	\$ 3,750	\$ 76,500	\$ 108,000	\$ 4,698	\$ 36,000.00	\$ 27,000	\$ 18,000	\$ 74,970	\$ 9,000	\$ 74,970	\$ 37,440
TÉCNICO 1	\$ 900,000	\$ 1,366,578	9	\$ 12,299,202	\$ 16,398,936	\$ 3,750	\$ 76,500	\$ 108,000	\$ 4,698	\$ 36,000.00	\$ 27,000	\$ 18,000	\$ 74,970	\$ 9,000	\$ 74,970	\$ 37,440
TÉCNICO 2	\$ 900,000	\$ 1,366,578	9	\$ 12,299,202	\$ 16,398,936	\$ 3,750	\$ 76,500	\$ 108,000	\$ 4,698	\$ 36,000.00	\$ 27,000	\$ 18,000	\$ 74,970	\$ 9,000	\$ 74,970	\$ 37,440
TÉCNICO 3 (CONDUCTOR)	\$ 1,200,000	\$ 1,822,104	7	\$ 12,754,728	\$ 21,865,248	\$ 5,000	\$ 102,000	\$ 144,000	\$ 6,264	\$ 48,000.00	\$ 36,000	\$ 24,000	\$ 99,960	\$ 12,000	\$ 99,960	\$ 49,920
CONTADOR	\$ 1,800,000	\$ 2,733,156	7	\$ 19,132,092	\$ 32,797,872	\$ 7,500	\$ 153,000	\$ 216,000	\$ 9,396	\$ 72,000.00	\$ 54,000	\$ 36,000	\$ 149,940	\$ 18,000	\$ 149,940	\$ 74,880
NÓMINA PRIMER AÑO				\$ 194,661,444	\$ 273,315,600											

GASTOS ADMINISTRATIVOS

GASTOS OPERACIONALES ADMINISTRATIVOS				
RUBRO	MES	MESES OPERACIÓN 1 AÑO	GASTOS 1 AÑO	OPERACIÓN COMPLETA
Arriendo bodega	\$ 2,000,000	12	\$ 24,000,000	\$ 24,000,000
Energía	\$ 67,110	12	\$ 805,320	\$ 805,320
Agua	\$ 450,000	9	\$ 4,050,000	\$ 5,400,000
Telmex	\$ 117,182	12	\$ 1,406,184	\$ 1,406,184
Telefonia celular	\$ 374,504	7	\$ 2,621,528	\$ 4,494,048
SUBTOTAL	\$ 3,008,796			
TOTAL PRIMER AÑO			\$ 32,883,032	\$ 36,105,552

GASTOS DE VENTAS

GASTOS DE PUBLICIDAD						
	0	1	2	3	4	5
GASTOS						
Arriendo espacio Stand		\$8,400,000.00	\$15,120,000.00	\$15,876,000.00	\$16,669,800.00	\$17,503,290.00
Arriendo espacio valla		\$12,600,000.00	\$22,680,000.00	\$23,814,000.00	\$25,004,700.00	\$26,254,935.00
Impulsadora		\$4,515,000.00	\$8,127,000.00	\$8,533,350.00	\$8,960,017.50	\$9,408,018.38
Hosting		\$12,600,000.00	\$31,915.80	\$30,396.00	\$30,396.00	\$30,396.00
Mantenimiento de WEB		\$560,000.00	\$1,008,000.00	\$1,058,400.00	\$1,111,320.00	\$1,166,886.00
Otros						
TOTAL	\$0.00	\$38,675,000.00	\$46,966,915.80	\$49,312,146.00	\$51,776,233.50	\$54,363,525.38

GASTOS DE OPERACIÓN TÉCNICA

GASTOS OPERACIONALES				
RUBRO	MES	MESES OPERACIÓN 1 AÑO	GASTOS 1 AÑO	OPERACIÓN COMPLETA
Transporte (gasolina, aceite, peajes)	\$ 500,000	7	\$ 3,500,000	\$ 6,000,000
Bolsas plasticas (glb)	\$ 70,000	3	\$ 210,000	\$ 840,000
Pipeta de aire	\$ 100,000	3	\$ 300,000	\$ 1,200,000
Amarres para bolsa	\$ 10,000	3	\$ 30,000	\$ 120,000
SUBTOTAL	\$ 680,000			
TOTAL PRIMER AÑO			\$ 4,040,000	\$ 8,160,000

GASTOS DE OPERACIÓN TÉCNICA

GASTOS DE EPP				
RUBRO	MES	MESES OPERACIÓN 1 AÑO	GASTOS 1 AÑO	OPERACIÓN COMPLETA
Gafas (bimensual)	\$ 7,000	9	\$ 63,000	\$ 84,000
Guantes (semana)	\$ 28,000	9	\$ 252,000	\$ 336,000
Overol (semestre)	\$ 6,667	9	\$ 60,000	\$ 80,000
Botas (semestre)	\$ 13,333	9	\$ 120,000	\$ 160,000
SUBTOTAL x 3 TECNICOS	\$ 165,000			
TOTAL PRIMER AÑO			\$ 1,485,000	\$ 1,980,000

ANEXO I. INVERSIÓN, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

ANEXO I. INVERSIÓN, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

Activos fijos depreciables	Valor de adquisición	Valor de salvamento	Vida útil	Depreciación anual	Depreciación acumulada a los 5 años del horizonte del proyecto	Valor en libros: Valor de adquisición menos la depreciación acumulada a los 5 años del horizonte del proyecto	Valor de venta de los activos fijos al final del horizonte del proyecto	Diferencia entre valor de la venta y el valor en libros	Venta de activos que afectan el P & G	Naturaleza del efecto en el P & G	Valor en el Flujo de caja	Naturaleza del efecto en el Flujo de caja
Maquinaria	34,599,500	0	5	6,919,900	34,599,500	0	13,839,800	13,839,800	13,839,800	Ingreso	13,839,800	Ingresos no operacional
Muebles y enseres	29,024,700	0	10	2,902,470	14,512,350	14,512,350	11,609,880	-2,902,470	-2,902,470	Ingreso	11,609,880	Ingresos no operacional
Material biológico	1,600,000	0	3	533,333	2,666,667	-1,066,667	640,000	1,706,667	1,706,667	Ingreso	640,000	Ingresos no operacional
						6,775,800	33,879,000				11,070,600	

Total ingresos por venta de activos para ERO **12,643,997**
 Total ingresos por venta de activos para flujo de caja **26,089,680**

Amortización de activos diferidos

Valor Gastos pagados por anticipado Valor amortización anual

Activos diferidos

Gastos pre operativos de constitución, legales, licencias y otros. 1,399,000 **279,800**

Total amortización anual activos diferidos **279,800** **279,800** **279,800** **279,800** **279,800**

Partidas que afectan el P & G

0 1 2 3 4 5

Depreciación de activos fijos

Maquinaria		6,919,900	6,919,900	6,919,900	6,919,900	6,919,900
Muebles y enseres		2,902,470	2,902,470	2,902,470	2,902,470	2,902,470
Material biológico		533,333	533,333	533,333	533,333	533,333
TOTAL GASTOS POR DEPRECIACIÓN		10,355,703	10,355,703	10,355,703	10,355,703	10,355,703

Depreciación acumulada	0	10,355,703	20,711,407	31,067,110	41,422,813	51,778,517
Amortización activos diferidos		279,800	279,800	279,800	279,800	279,800
Venta de activos						
Venta de activos						
Amortización acumulada	0	279,800	559,600	839,400	1,119,200	1,399,000

ANEXO J. ESTADO DE RESULTADOS

ANEXO J. ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS ERO					
	1	2	3	4	5
VENTAS					
Ingresos por venta de peceras	\$ 24,400,000	\$ 46,970,000	\$ 73,810,000	\$ 81,191,000	\$ 89,310,100
Ingresos por comercialización de peces	\$ 162,080,000	\$ 593,601,792	\$ 887,349,879	\$ 928,522,913	\$ 971,606,376
TOTAL VENTAS	\$ 186,480,000	\$ 640,571,792	\$ 961,159,879	\$ 1,009,713,913	\$ 1,060,916,476
COSTOS					
Costo de materia prima	\$ 13,214,800	\$ 24,198,942	\$ 36,173,961	\$ 37,852,433	\$ 39,608,786
Costos de compra de peces	\$60,320,000.0	\$220,915,968.0	\$330,237,812.7	\$345,560,847.2	\$361,594,870.6
TOTAL COSTOS	\$73,534,800.0	\$245,114,909.8	\$366,411,773.7	\$383,413,280.0	\$401,203,656.2
UTILIDAD BRUTA	\$112,945,200.0	\$395,456,882.2	\$594,748,105.1	\$626,300,633.2	\$659,712,820.2
Gastos de Administración	\$227,544,476	\$323,778,293	\$338,801,606	\$354,522,001	\$370,971,822
Gastos de Operación	\$5,525,000	\$10,610,496	\$11,102,823	\$11,617,994	\$12,157,069
Gastos de venta	\$38,675,000	\$46,966,916	\$49,312,146	\$51,776,234	\$54,363,525
UTILIDAD OPERACIONAL	-158,799,276	14,101,177	195,531,530	208,384,405	222,220,404
Gastos por depreciación	10,355,703	10,355,703	10,355,703	10,355,703	10,355,703
Gastos por amortización de diferidos	279,800	279,800	279,800	279,800	279,800
Gastos financieros	12,500,000	10,976,916	9,073,060	6,693,241	3,718,467
EBITDA	-135,663,773	35,713,596	215,240,094	225,713,150	236,574,375
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-181,934,779	-7,511,242	175,822,966	191,055,660	207,866,433
IMPUESTO DE RENTA (33%)	-60,038,477	-2,478,710	58,021,579	63,048,368	68,595,923
UTILIDAD NETA	-121,896,302	-5,032,532	117,801,387	128,007,292	139,270,510

ANEXO K. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

ANEXO K. FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

FLUJO DE CAJA						
	0	1	2	3	4	5
INVERSIONES	\$100,000,000					
INGRESOS						
OPERACIONALES						
Venta de peceras		\$24,400,000	\$46,970,000	\$73,810,000	\$81,191,000	\$89,310,100
Comercialización de peces		\$162,080,000	\$593,601,792	\$887,349,879	\$928,522,913	\$971,606,376
Provenientes del crédito	\$50,000,000					
TOTAL INGRESOS	\$50,000,000	\$186,480,000	\$640,571,792	\$961,159,879	\$1,009,713,913	\$1,060,916,476
EGRESOS						
COSTOS						
Costos de materia prima		\$73,534,800	\$245,114,910	\$366,411,774	\$383,413,280	\$401,203,656
TOTAL COSTOS	\$0	\$73,534,800	\$245,114,910	\$366,411,774	\$383,413,280	\$401,203,656
GASTOS						
Gastos de personal		\$194,661,444	\$285,997,444	\$299,267,725	\$313,153,748	\$327,684,082
Gastos de administración		\$32,883,032	\$37,780,850	\$39,533,881	\$41,368,253	\$43,287,740
Gastos de publicidad		\$38,675,000	\$46,966,916	\$49,312,146	\$51,776,234	\$54,363,525
Gastos de operación técnica		\$4,040,000	\$8,538,624	\$8,934,816	\$9,349,392	\$9,783,203
Gastos de EPP		\$1,485,000	\$2,071,872	\$2,168,007	\$2,268,602	\$2,373,866
Gastos financieros		\$12,500,000	\$10,976,916	\$9,073,060	\$6,693,241	\$3,718,467
TOTAL GASTOS	\$0	\$284,244,476	\$392,332,621	\$408,289,636	\$424,609,470	\$441,210,883
ABONO A CAPITAL		\$6,092,337	\$7,615,421	\$9,519,277	\$11,899,096	\$14,873,870
IMPUESTO DE RENTA		-\$60,038,477	-\$2,478,710	\$58,021,579	\$63,048,368	\$68,595,923
TOTAL EGRESOS		\$303,833,136	\$642,584,242	\$842,242,265	\$882,970,213	\$925,884,332
FLUJO DE CAJA NETO	-\$50,000,000	-\$117,353,136	-\$2,012,450	\$118,917,614	\$126,743,700	\$135,032,144
	\$8,376,800					
SALDO	\$8,376,800	-\$108,976,336	-\$110,988,786	\$7,928,828	\$134,672,528	\$269,704,672

ANEXO L. BALANCE GENERAL DEL PROYECTO

ANEXO L. BALANCE GENERAL DEL PROYECTO

BALANCE GENERAL						
	0	1	2	3	4	5
ACTIVO						
ACTIVOS CORRIENTES						
DISPONIBLE						
CAJA	\$ 8,376,800	-\$ 101,742,667	-\$ 96,270,140	\$ 30,446,588	\$ 165,382,071	\$ 309,096,837
TOTAL DISPONIBLE	\$ 8,376,800	-\$ 101,742,667	-\$ 96,270,140	\$ 30,446,588	\$ 165,382,071	\$ 309,096,837
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	\$ 8,376,800	-\$ 101,742,667	-\$ 96,270,140	\$ 30,446,588	\$ 165,382,071	\$ 309,096,837
ACTIVOS FIJOS						
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO						
Maquinaria	34,599,500	34,599,500	34,599,500	34,599,500	34,599,500	34,599,500
Muebles y enseres	29,024,700	29,024,700	29,024,700	29,024,700	29,024,700	29,024,700
Material biológico	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
TOTAL PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	65,224,200	65,224,200	65,224,200	65,224,200	65,224,200	65,224,200
<i>DEPRECIACIÓN ACUMULADA (-)</i>	0	10,355,703	20,711,407	31,067,110	41,422,813	51,778,517
TOTAL ACTIVOS FIJOS	65,224,200	54,868,497	44,512,793	34,157,090	23,801,387	13,445,683
INTANGIBLES						
CARGOS DIFERIDOS						
Gastos pre operativos de constitución, legales, licencias y otros.	\$ 1,399,000	1,399,000	1,399,000	1,399,000	1,399,000	1,399,000
AMORTIZACIÓN ACUMULADA GASTOS PREOPERATIVOS	\$ -	\$ 279,800	\$ 559,600	\$ 839,400	\$ 1,119,200	\$ 1,399,000
TOTAL CARGOS DIFERIDOS	1,399,000	1,119,200	839,400	559,600	279,800	0
OTROS ACTIVOS	0	0	0	0	0	0
VALORIZACIONES	0	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO	75,000,000	-45,754,971	-50,917,947	65,163,278	189,463,258	322,542,520
PASIVO						
Pasivo Corriente						
Obligaciones financieras	25,000,000	21,953,832	18,146,121	13,386,483	7,436,935	0
Proveedores						
Cuentas por Pagar:(impuesto)						
Impuestos Gravámenes y tasas						
Obligaciones Laborales						
Provisiones						
Diferidos						
Otros Pasivos						
Total pasivo corriente	25,000,000	21,953,832	18,146,121	13,386,483	7,436,935	0
Pasivo no Corrientes						
Obligaciones financieras						
Cuentas por Pagar						
Obligaciones Laborales						
Otros Pasivos						
Total Pasivos no Corrientes	0	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVO	25,000,000	21,953,832	18,146,121	13,386,483	7,436,935	0
PATRIMONIO						
Capital Social	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000	50,000,000
Superavit de Capital						
Reservas						
Dividendos						
Resultados del Ejercicio	\$ 0	-\$ 117,708,802	-\$ 1,355,265	\$ 120,840,862	\$ 130,249,528	\$ 140,516,197
Resultados de ejercicios Anteriores		\$ 0	-\$ 117,708,802	-\$ 119,064,068	\$ 1,776,795	\$ 132,026,323
Superavit por Valorizaciones						
TOTAL PATRIMONIO	50,000,000	-67,708,802	-69,064,068	51,776,795	182,026,323	322,542,520
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	75,000,000	-45,754,971	-50,917,947	65,163,278	189,463,258	322,542,520
TOTAL ACTIVO	75,000,000	-45,754,971	-50,917,947	65,163,278	189,463,258	322,542,520
ECUACIÓN CONTABLE	0	0	0	0	0	0

ANEXO M. CÁLCULO DE LA WACC

ANEXO M. CÁLCULO DE LA WACC

CALCULO DE LA TASA DE DESCUENTO

Millones de \$

Costo de la Deuda

	\$ Capital	% Tasa	Intereses
Davivienda	\$50,000,000.00	25.0%	\$12,500,000.00
Tasa de impuestos	33%		

Tasa Ponderada Kd	16.75%
--------------------------	---------------

Costo del Capital Propio

Capital	Monto \$	Tasa %	Interés \$	Tasa libre de Riesgo	Tasa mercado	Beta β
Carolina Vargas	16,666,667	3.36%	559,666.67	5.29%	4.09%	1.61
Juan David Velasquez	16,666,667	26.25%	4,375,608.40	5.29%	18.31%	1.61
Andres Bastidas	16,666,667	38.34%	6,390,491.03	5.29%	25.82%	1.61
	50,000,000		11,325,766.10			
Tasa Ponderada Ke	22.65%					

	Monto	Tasa ponderada	Interes	Participación	WACC
	\$	%		%	
Deuda	50,000,000	16.8%	8375000.0	50.0%	8.38%
Capital	50,000,000	22.7%	11325766.1	50.0%	11.33%
	100,000,000		19,700,766		19.70%

WACC

19.70%

CALCULO DE RENTABILIDADES

Rentabilidad de Carolina
CDT Banco BANCOLOMBIA

Año	Monto	Tasa	Interes
2011	800,000	4.09%	32,720.0
2012	960,000	4.09%	39,264.0
2013	1,152,000	4.09%	47,116.8
2014	1,382,400	4.09%	56,540.2
2015	1,658,880	4.09%	67,848.2
	5,953,280	4.09%	243,489.2

Rentabilidad de Juan David
Prestamos al 1.5% EM

Año	Monto	Tasa	Interes
2011	5,000,000	16.80%	840,000.0
2012	6,000,000	19.20%	1,152,000.0
2013	7,200,000	18.00%	1,296,000.0
2014	8,640,000	19.20%	1,658,880.0
2015	10,368,000	18.00%	1,866,240.0
	37,208,000	18.31%	6,813,120.0

Rentabilidad de Andres
Utilidad reportada por su empresa

Año	Monto	Tasa	Interes
2012	20,000,000	24.00%	4,800,000.0
2013	24,000,000	25.20%	6,048,000.0
2014	28,800,000	27.60%	7,948,800.0
	72,800,000	25.82%	18,796,800.0

ANEXO N. BALANCE GENERAL DE LA EMPRESA ECOCULTIVOS SAS

DESCRIPCIÓN	dic-16	dic-17	dic-18	dic-19	dic-20
ACTIVO					
DISPONIBLE	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 238,051,269	\$ 601,845,215	\$ 1,019,185,032
CAJA	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000	\$ 2,000,000
BANCOS	\$ -	\$ -	\$ 236,051,269	\$ 599,845,215	\$ 1,017,185,032
DEUDORES	\$ 42,815,600	\$ 107,354,150	\$ 117,828,157	\$ 129,324,062	\$ 141,941,564
DEUDORES CLIENTES	\$ 42,815,600	\$ 107,354,150	\$ 117,828,157	\$ 129,324,062	\$ 141,941,564
INVENTARIOS	\$ 7,491,945	\$ 8,222,897	\$ 9,025,164	\$ 9,905,704	\$ 10,872,154
INVENTARIOS DE MERCANCIAS	\$ 7,491,945	\$ 8,222,897	\$ 9,025,164	\$ 9,905,704	\$ 10,872,154
PROPIEDADES PLANTA Y EQUIPO	\$ -4,790,301	\$ -19,161,203	\$ -33,532,105	\$ -47,903,007	\$ -62,273,909
DEPRECIACION ACUMULADA	\$ -4,790,301	\$ -19,161,203	\$ -33,532,105	\$ -47,903,007	\$ -62,273,909
DIFERIDOS	\$ 115,014,510	\$ 83,294,510	\$ 80,174,510	\$ 77,054,510	\$ 73,934,510
GASTOS PAGADOS POR ANTICIPADO	\$ 130,354,510	\$ 130,354,510	\$ 130,354,510	\$ 130,354,510	\$ 130,354,510
AMORTIZACION ACUMULADA	\$ -15,340,000	\$ -47,060,000	\$ -50,180,000	\$ -53,300,000	\$ -56,420,000
TOTAL ACTIVOS	\$ 162,531,755	\$ 181,710,354	\$ 411,546,995	\$ 770,226,484	\$ 1,183,659,350
PASIVO					
OBLIGACIONES FINANCIERAS	\$ 305,879,447	\$ 125,833,133	\$ 48,167,732	\$ 49,048,272	\$ 50,014,722
BANCOS NACIONALES	\$ 298,387,502	\$ 117,610,237	\$ 39,142,568	\$ 39,142,568	\$ 39,142,568
CUENTAS POR PAGAR ENTIDADES FINANCIERAS	\$ 7,491,945	\$ 8,222,897	\$ 9,025,164	\$ 9,905,704	\$ 10,872,154
OTRAS OBLIGACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PROVEEDORES	\$ 15,010,071	\$ 16,213,204	\$ 17,521,882	\$ 18,945,867	\$ 20,495,849
NACIONALES	\$ 15,010,071	\$ 16,213,204	\$ 17,521,882	\$ 18,945,867	\$ 20,495,849
CUENTAS POR PAGAR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
IMPUESTOS GRAVAMENES Y TASAS	\$ -9,365,891	\$ 70,634,709	\$ 160,191,308	\$ 258,505,033	\$ 366,431,347
DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS POR PAGAR	\$ -8,167,180	\$ 71,950,372	\$ 161,635,334	\$ 260,089,945	\$ 368,170,891
OTROS	\$ -1,198,711	\$ -1,315,663	\$ -1,444,026	\$ -1,584,913	\$ -1,739,545
OBLIGACIONES LABORALES	\$ 227,544,476	\$ 323,778,293	\$ 338,801,606	\$ 354,522,001	\$ 370,971,822
NOMINA POR PAGAR	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
CESANTIAS CONSOLIDADAS	\$ 8,841,667	\$ 25,842,194	\$ 43,612,846	\$ 62,188,508	\$ 81,605,647
INTERESES CESANTIAS	\$ 88,417	\$ 258,422	\$ 436,128	\$ 621,885	\$ 816,056
PRIMA DE SERVICIOS	\$ 8,841,667	\$ 25,842,194	\$ 43,612,846	\$ 62,188,508	\$ 81,605,647
VACACIONES CONSOLIDADAS	\$ 4,420,833	\$ 12,921,097	\$ 21,806,423	\$ 31,094,254	\$ 40,802,823
PASIVOS ESTIMADOS Y PROVISIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
PARA OBLIGACIONES LABORALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL PASIVOS	\$ 333,716,210	\$ 277,544,953	\$ 335,349,165	\$ 482,592,326	\$ 641,772,091
PATRIMONIO					
CAPITAL SOCIAL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
APORTES SOCIALES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
REVALORIZACION DEL PATRIMONIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
AJUSTES POR INFLACION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
RESULTADOS DEL EJERCICIO	\$ -171,184,455	\$ 75,349,856	\$ 172,032,430	\$ 211,436,327	\$ 254,253,101
UTILIDAD O EXCEDENTE DEL EJERCICIO	\$ -171,184,455	\$ 75,349,856	\$ 172,032,430	\$ 211,436,327	\$ 254,253,101
RESULTADOS DE EJERCICIOS ANTERIORES	\$ -	\$ -171,184,455	\$ -95,834,599	\$ 76,197,831	\$ 287,634,158
UTILIDADES O EXCEDENTES ACUMULADOS	\$ -	\$ -171,184,455	\$ -95,834,599	\$ 76,197,831	\$ 287,634,158
TOTAL PATRIMONIO	\$ -171,184,455	\$ -95,834,599	\$ 76,197,831	\$ 287,634,158	\$ 541,887,259
Total Pasivo + Patrimonio	\$ 162,531,755	\$ 181,710,354	\$ 411,546,995	\$ 770,226,484	\$ 1,183,659,350
Cifra de control Activo-(Pasivo+Patrimonio)	\$ -0	\$ 0	\$ 0	\$ -	\$ -0

ANEXO O. ESTADO DE RESULTADOS DE LA EMPRESA ECOCULTIVOS SAS

ESTADO DE RESULTADOS						
OPERACIONALES	\$ 62,048,000	\$ 597,808,848	\$ 666,960,450	\$ 732,032,446	\$ 803,453,191	
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	\$ 62,048,000	\$ 597,808,848	\$ 666,960,450	\$ 732,032,446	\$ 803,453,191	
COSTOS DE VENTAS	\$ 98,533,820	\$ 240,109,921	\$ 255,905,895	\$ 272,897,348	\$ 291,185,259	
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	\$ 98,533,820	\$ 240,109,921	\$ 255,905,895	\$ 272,897,348	\$ 291,185,259	
Utilidad Bruta	\$ -36,485,820	\$ 357,698,927	\$ 411,054,555	\$ 459,135,098	\$ 512,267,932	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 119,700,271	\$ 256,613,313	\$ 237,588,817	\$ 247,600,771	\$ 258,069,131	
GASTOS DE PERSONAL	\$ 97,980,903	\$ 207,573,175	\$ 216,976,240	\$ 226,805,264	\$ 237,079,542	
SUELDOS	\$ 68,300,000	\$ 144,693,990	\$ 151,248,628	\$ 158,100,191	\$ 165,262,129	
CESANTIAS	\$ 5,691,667	\$ 12,057,833	\$ 12,604,052	\$ 13,175,016	\$ 13,771,844	
INTERESES SOBRE CESANTIAS	\$ 56,917	\$ 120,578	\$ 126,041	\$ 131,750	\$ 137,718	
PRIMA DE SERVICIOS	\$ 5,691,667	\$ 12,057,833	\$ 12,604,052	\$ 13,175,016	\$ 13,771,844	
VACACIONES	\$ 2,845,833	\$ 6,028,916	\$ 6,302,026	\$ 6,587,508	\$ 6,885,922	
APORTES ARP	\$ 27,320	\$ 57,878	\$ 60,499	\$ 63,240	\$ 66,105	
APORTES DE SALUD	\$ 5,464,000	\$ 11,575,519	\$ 12,099,890	\$ 12,648,015	\$ 13,220,970	
APORTES AFP	\$ 1,366,000	\$ 2,893,880	\$ 3,024,973	\$ 3,162,004	\$ 3,305,243	
APORTES CAJAS DE COMPENSACION	\$ 1,366,000	\$ 2,893,880	\$ 3,024,973	\$ 3,162,004	\$ 3,305,243	
APORTES ICBF	\$ 1,707,500	\$ 3,617,350	\$ 3,781,216	\$ 3,952,505	\$ 4,131,553	
APORTES SENA	\$ 1,589,066	\$ 2,949,236	\$ 3,121,675	\$ 3,304,605	\$ 3,498,686	
IMPUESTOS	\$ 4,790,301	\$ 14,370,902	\$ 14,370,902	\$ 14,370,902	\$ 14,370,902	
DEPRECIACIONES	\$ 15,340,000	\$ 31,720,000	\$ 3,120,000	\$ 3,120,000	\$ 3,120,000	
AMORTIZACIONES	\$ 2,100	\$ 8,495	\$ 8,880	\$ 9,282	\$ 9,703	
OPERACIONALES EN VENTA	\$ 2,100	\$ 8,495	\$ 8,880	\$ 9,282	\$ 9,703	
DIVERSOS	\$ 2,100	\$ 8,495	\$ 8,880	\$ 9,282	\$ 9,703	
Utilidad Operacional	\$ -156,188,191	\$ 101,077,119	\$ 173,456,858	\$ 211,525,045	\$ 254,189,099	
NO OPERACIONALES	\$ -	\$ -	\$ 1,174,384	\$ 1,809,920	\$ 2,076,317	
RENDIMIENTOS FINANCIEROS	\$ -	\$ -	\$ 1,174,384	\$ 1,809,920	\$ 2,076,317	
NO OPERACIONALES	\$ 14,996,265	\$ 25,727,263	\$ 2,598,812	\$ 1,898,638	\$ 2,012,315	
FINANCIEROS - REAJUSTE DEL SISTEMA	\$ 14,301,314	\$ 24,034,678	\$ 806,576	\$ -	\$ -	
VENTA DE ACTIVOS FIJOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
GASTOS EXTRAORDINARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
DIVERSOS	\$ 694,951	\$ 1,692,585	\$ 1,792,236	\$ 1,898,638	\$ 2,012,315	
GASTOS EXTRAORDINARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
DEL PRESENTE EJERCICIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
DEL EJERCICIOS ANTERIORES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Utilidad Neta antes de Impuestos	\$ -171,184,455	\$ 75,349,856	\$ 172,032,430	\$ 211,436,327	\$ 254,253,101	
IMPUESTOS DE RENTA Y COMPLEMENTARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Utilidad (o Pérdida) Neta después de Impuestos	\$ -171,184,455	\$ 75,349,856	\$ 172,032,430	\$ 211,436,327	\$ 254,253,101	
INGRESOS	\$ 62,048,000	\$ 597,808,848	\$ 668,134,834	\$ 733,842,366	\$ 805,529,509	
GASTOS	\$ 134,698,635	\$ 282,349,071	\$ 240,196,509	\$ 249,508,691	\$ 260,091,149	
COSTO TOTAL DE VENTAS	\$ 98,533,820	\$ 240,109,921	\$ 255,905,895	\$ 272,897,348	\$ 291,185,259	
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 74,226,620	\$ 145,993,506	\$ 152,607,012	\$ 159,520,109	\$ 166,746,370	
	\$ 54,226,620	\$ 85,087,506	\$ 88,941,970	\$ 92,971,041	\$ 97,182,629	
SUELDOS	\$ 37,800,000	\$ 59,312,340	\$ 61,999,189	\$ 64,807,752	\$ 67,743,543	
HORAS EXTRAS Y RECARGO	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
CESANTIAS	\$ 3,150,000	\$ 4,942,695	\$ 5,166,599	\$ 5,400,646	\$ 5,645,295	
INTERESES SOBRE CESANTIAS	\$ 31,500	\$ 49,427	\$ 51,666	\$ 54,006	\$ 56,453	
PRIMA DE SERVICIOS	\$ 3,150,000	\$ 4,942,695	\$ 5,166,599	\$ 5,400,646	\$ 5,645,295	
VACACIONES	\$ 1,575,000	\$ 2,471,348	\$ 2,583,300	\$ 2,700,323	\$ 2,822,648	
APORTES ARP	\$ 15,120	\$ 23,725	\$ 24,800	\$ 25,923	\$ 27,097	
APORTES DE SALUD	\$ 3,024,000	\$ 4,744,987	\$ 4,959,935	\$ 5,184,620	\$ 5,419,483	
APORTES AFP	\$ 3,024,000	\$ 4,744,987	\$ 4,959,935	\$ 5,184,620	\$ 5,419,483	
APORTES CAJAS DE COMPENSACION	\$ 756,000	\$ 1,186,247	\$ 1,239,984	\$ 1,296,155	\$ 1,354,871	
APORTES ICBF	\$ 756,000	\$ 1,186,247	\$ 1,239,984	\$ 1,296,155	\$ 1,354,871	
APORTES SENA	\$ 945,000	\$ 1,482,809	\$ 1,549,980	\$ 1,620,194	\$ 1,693,589	
COSTOS INDIRECTOS	\$ 20,000,000	\$ 60,906,000	\$ 63,665,042	\$ 66,549,068	\$ 69,563,741	
	\$ 20,000,000	\$ 60,906,000	\$ 63,665,042	\$ 66,549,068	\$ 69,563,741	

ANEXO P. LAYOUT RECOMENDADO DE LA BODEGA



ANEXO Q. PROJECT CHARTER

Project charter

PROYECTO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA CONSTRUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ACUARIOS ACUAPÓNICOS Y PECES ORNAMENTALES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

En la industria de la acuicultura y la agricultura rural y urbana se ha identificado una oportunidad con el crecimiento en la demanda internacional de peces ornamentales y de productos agrícolas orgánicos.

Con el propósito de implementar una metodología sostenible y comercialmente atractiva, se ha recurrido a la estructuración de una empresa que diseñe, construya y comercialice sistemas de acuaponía urbana para desarrollo de cultivos de hortalizas para consumo y de peces para ornamentación y comercialización en alineación con el PND con el fin último de fomentar una cultura de innovación en el sector empresarial; para lo anterior se ha decidido alinear, formular y evaluar a nivel de pre factibilidad un proyecto productivo e innovador para desarrollar en la ciudad de Bogotá y sus alrededores.

Para dirigir el proyecto se nombra al Biólogo Juan David Velásquez Villamil, a quien se otorga la autoridad necesaria para organizar el proyecto, asignar los recursos internos que requiera, contratar los recursos externos necesarios, establecer el cronograma, determinar el presupuesto, realizar el seguimiento y tomar medidas correctivas que considere necesarias para el exitoso desarrollo del proyecto, todo esto inmerso en el cumplimiento de la calidad, tiempo y costo.

El proyecto será exitoso si se logra evaluar el marco de factores que afectan al proyecto, identificar las diferentes técnicas de producir las estructuras de acuaponía adaptadas a la región, además de analizar la disponibilidad de los principales insumos que requiere el proyecto y el sondeo de mercado, que refleje en forma aproximada las posibilidades del nuevo producto, en lo concerniente a su aceptación por parte de los futuros consumidores o usuarios y su forma de distribución.

En constancia de lo anterior, firma:

Daniel Salazar Ferro
Director Proyecto

ANEXO R. DECLARACIÓN DE ALCANCE

DECLARACIÓN DE ALCANCE

OBJETIVOS GERENCIALES DEL PROYECTO

El objetivo gerencial del proyecto se basó en realizar un estudio de pre factibilidad que permita identificar con claridad las opciones de posicionamiento de una empresa de Acuaponía en el mercado de Bogotá. Este estudio de deberá incluir un plan de gerencia que permita medir el logro del alcance del proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO

- Empresa legalmente constituida y apta para comercializar sistemas acuapónicos.
- Esquema de producción de estructuras de acuaponía.
- Programa de compra de alevinos atractivo para los clientes.
- Buena articulación entre los peces seleccionados y hortalizas de fácil manejo.
- Diseño moderno y decorativo de las estructuras de acuaponía.

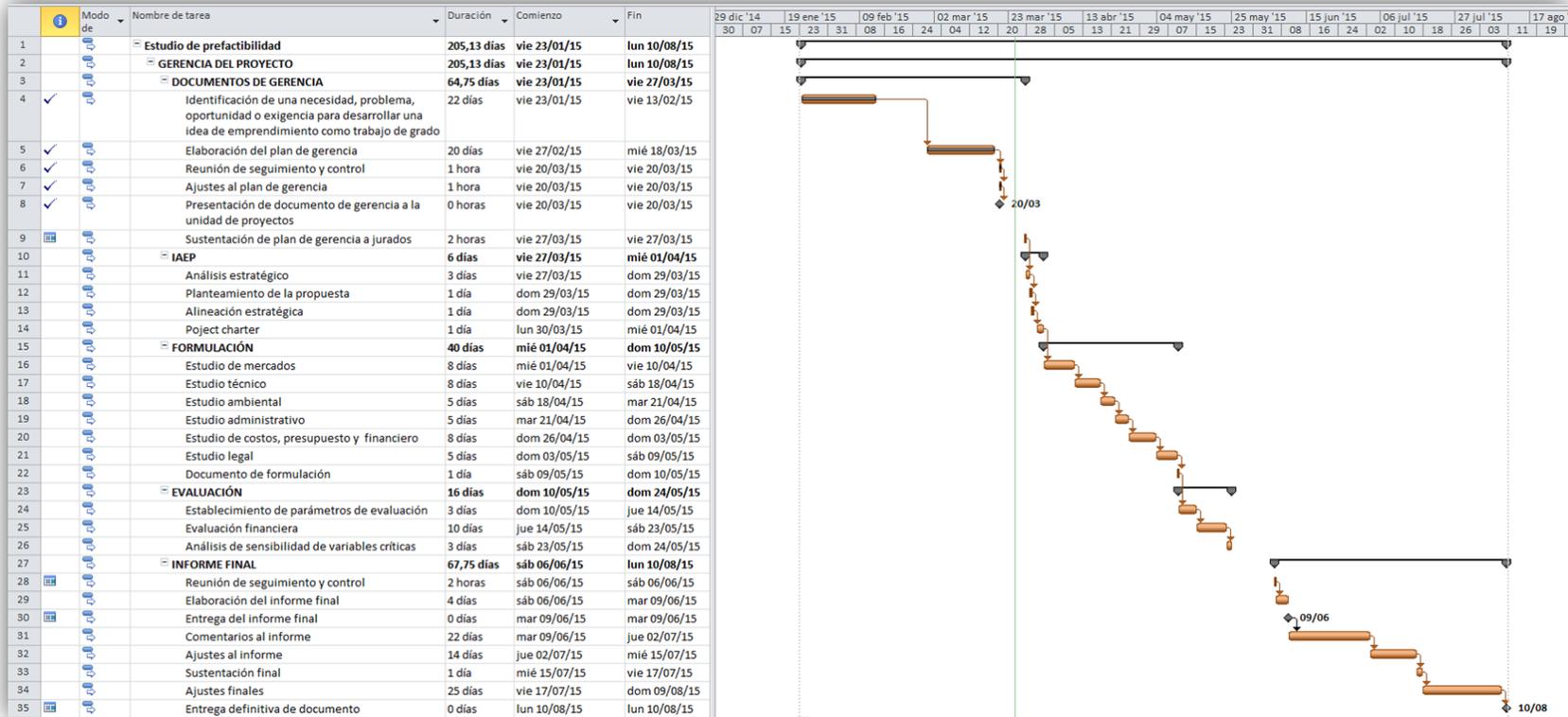
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

- Definir claramente la alineación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo para la innovación.
- Obtener resultados concluyentes de viabilidad comercial, técnica, ambiental, administrativa y financiera del proyecto.
- Evaluar el proyecto.
- Entregar un documento de pre factibilidad del proyecto (trabajo final de grado).

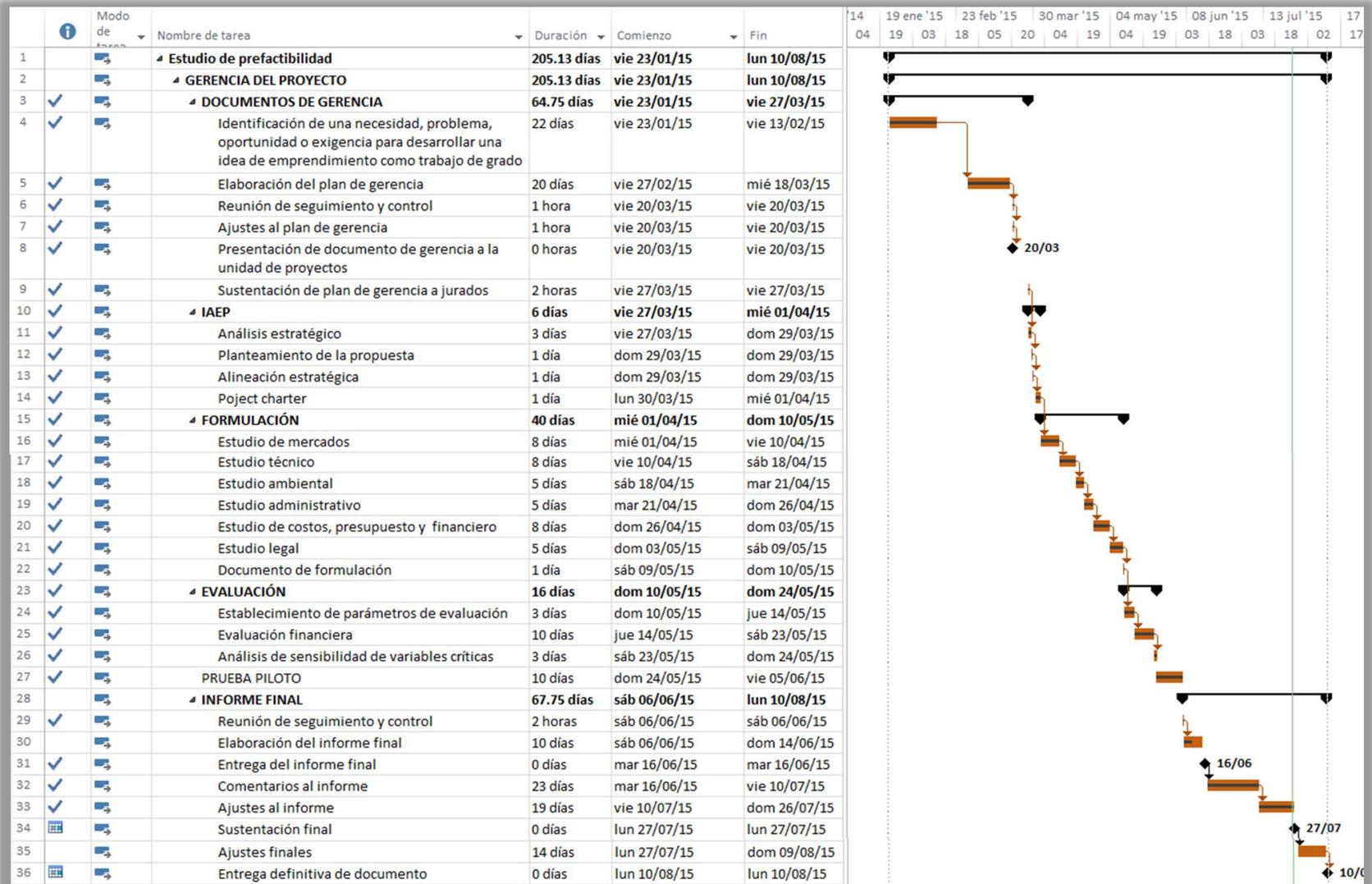
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

- El plan de gerencia del proyecto debe indicar como se planeará, ejecutará, controlará y cerrará el proyecto de maneja clara.
- El plan de gerencia del proyecto debe contener indicadores que midan el alcance del proyecto.
- El estudio de pre factibilidad debe estar completo con todas sus fases y estudios según la metodología propuesta por la Escuela Colombiana de Ingeniería.

ANEXO S. CRONOGRAMA INICIAL



ANEXO T. CRONOGRAMA FINAL



ANEXO U. ESTIMACIÓN DE COSTOS

FASE	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	RUBRO	FECHA	UND	CANT	/LR. UNITARIO	VLR. TOTAL	VLR. ACUMULA
PLAN DE GERENCIA	Identificación de una necesidad, problema, oportunidad o exigencia para desarrollar una idea de emprendimiento como trabajo de grado	Mano de obra	23/01/2015	día	22	\$ 171,000	\$ 3,762,000	\$ 3,762,000
	Elaboración del plan de gerencia	Mano de obra y locación	27/02/2015	día	20	\$ 218,421	\$ 4,368,421	\$ 8,130,421
	Reunión de seguimiento y control	Mano de obra	20/03/2015	Hora	1	\$ 57,000	\$ 57,000	\$ 8,187,421
		Papelería	20/03/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 8,194,271
	Ajustes al plan de gerencia	Mano de obra y locación	20/03/2015	Hora	1	\$ 57,000	\$ 57,000	\$ 8,251,271
	Presentación de documento de gerencia a la unidad de proyectos	Mano de obra	20/03/2015	Hora	0	\$ 57,000	\$ -	\$ 8,251,271
	Sustentación de plan de gerencia a jurados	Mano de obra	27/03/2015	Hora	2	\$ 57,000	\$ 114,000	\$ 8,365,271
Papelería		27/03/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 8,372,121	
SUBTOTAL PLAN DE GERENCIA							\$ 8,372,121	
IAEP	Análisis estratégico	Mano de obra y locación	27/03/2015	día	3	\$ 218,421	\$ 655,263	\$ 9,027,385
	Planteamiento de la propuesta	Mano de obra y locación	29/03/2015	día	1	\$ 218,421	\$ 218,421	\$ 9,245,806
	Alineación estratégica	Mano de obra y locación	29/03/2015	día	1	\$ 218,421	\$ 218,421	\$ 9,464,227
	Project charter	Mano de obra y locación	30/03/2015	día	1	\$ 218,421	\$ 218,421	\$ 9,682,648
SUBTOTAL IAEP							\$ 1,310,526	
FORMULACIÓN	Estudio de mercados	Mano de obra y locación	01/04/2015	día	8	\$ 218,421	\$ 1,747,369	\$ 11,430,016
		Papelería	01/04/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 11,436,866
	Estudio técnico	Mano de obra y locación	10/04/2015	día	11	\$ 218,421	\$ 2,402,632	\$ 13,839,498
		Papelería	10/04/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 13,846,348
	Estudio ambiental	Mano de obra y locación	18/04/2015	día	2	\$ 218,421	\$ 436,842	\$ 14,283,190
		Papelería	18/04/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 14,290,040
	Estudio administrativo	Mano de obra y locación	21/04/2015	día	5	\$ 218,421	\$ 1,092,105	\$ 15,382,145
		Papelería	21/04/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 15,388,995
	Estudio de costos, presupuesto y financiero	Mano de obra y locación	26/04/2015	día	8	\$ 218,421	\$ 1,747,369	\$ 17,136,364
		Papelería	26/04/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 17,143,214
	Estudio legal	Mano de obra y locación	03/05/2015	día	5	\$ 218,421	\$ 1,092,105	\$ 18,235,319
		Papelería	03/05/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 18,242,169
	Documento de formulación	Mano de obra y locación	09/05/2015	día	1	\$ 218,421	\$ 218,421	\$ 18,460,590
		Papelería	09/05/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 18,467,440
SUBTOTAL FORMULACIÓN							\$ 8,784,793	
EVALUACIÓN	Establecimiento de parámetros de evaluación	Mano de obra y locación	10/05/2015	día	3	\$ 218,421	\$ 655,263	\$ 19,122,704
	Evaluación financiera	Mano de obra y locación	15/05/2015	día	10	\$ 218,421	\$ 2,184,211	\$ 21,306,914
		Papelería	15/05/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 21,313,764
	Análisis de sensibilidad de variables críticas	Mano de obra y locación	23/05/2015	día	3	\$ 218,421	\$ 655,263	\$ 21,969,027
Papelería		23/05/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 21,975,877	
SUBTOTAL EVALUACIÓN							\$ 3,508,437	
Prueba Piloto	Mano de obra	24/05/2015	día	10	\$ 114,000	\$ 1,140,000	\$ 23,115,877	
	Materiales	24/05/2015	Glb	1	\$ 750,000	\$ 750,000	\$ 23,865,877	
INFORME FINAL	Reunión de seguimiento y control	Mano de obra	06/06/2015	Hora	2	\$ 57,000	\$ 114,000	\$ 23,979,877
	Elaboración del informe final	Mano de obra y locación	06/06/2015	día	10	\$ 218,421	\$ 2,184,211	\$ 26,164,088
		Mano de obra	16/06/2015	día	0	\$ 171,000	\$ -	\$ 26,164,088
	Entrega del informe final	Papelería	16/06/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 26,170,938
		N/A	16/06/2015	N/A	0		\$ -	\$ 26,170,938
	Ajustes al informe	Mano de obra y locación	10/07/2015	día	19	\$ 218,421	\$ 4,150,000	\$ 30,320,938
		Papelería	10/07/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 30,327,788
	Sustentación final	Mano de obra	27/07/2015	día	1	\$ 171,000	\$ 171,000	\$ 30,498,788
		Papelería	27/07/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 30,505,638
	Ajustes finales	Mano de obra y locación	27/07/2015	día	14	\$ 218,421	\$ 3,057,895	\$ 33,563,533
		Mano de obra	10/08/2015	día	0	\$ 171,000	\$ -	\$ 33,563,533
Entrega definitiva de documento	Papelería	10/08/2015	Glb	1	\$ 6,850	\$ 6,850	\$ 33,570,383	
SUBTOTAL INFORME FINAL							\$11,594,506	
VALOR TOTAL							\$33,570,383	\$ 33,570,383