

**ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL MONTAJE DE
UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE TILAPIA EN PURIFICACIÓN
(TOLIMA).**

**DAVID MÉNDEZ RIAÑO
GABRIEL FELIPE ROJAS FLECHAS
NICOLÁS LARROTTA SILVA**

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

**ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL MONTAJE DE
UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE TILAPIA EN PURIFICACIÓN
(TOLIMA).**

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL
DE PROYECTOS**

DIRECTOR

ING. RICARDO A. BENAVIDES B. MSC, PMP

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

Nota de aceptación

El trabajo de grado “**ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL MONTAJE DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE TILAPIA EN PURIFICACIÓN (TOLIMA)**”, presentado para optar por el título de Especialista en desarrollo y gerencia integral de Proyectos de los integrantes David Méndez, Nicolás Larrotta y Gabriel F. Rojas, cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

Ing. Ricardo A. Benavides B.

TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS.....	7
LISTADO DE GRÁFICAS	10
LISTADO DE IMAGENES	11
LISTADO DE ANEXOS	12
GLOSARIO	13
1. PERFIL ACTUAL DE PROYECTO	16
1.1. NOMBRE.....	16
1.2. CÓDIGO O ALIAS.....	16
1.3. PROPÓSITO DEL PROYECTO	16
1.4. OBJETIVOS GENERALES PARA EL PROYECTO	16
1.5. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO (CHARTER)	17
1.6. ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS)	17
1.6.1. Registro de stakeholders	17
1.6.2. Clasificación de stakeholders	21
1.6.3. Plan de gestión de stakeholders.....	21
1.7 REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS STAKEHOLDERS.....	24
1.8. ENTREGABLES DEL PROYECTO	25
1.8.1 Del proyecto	25
1.8.2. Del trabajo de grado.....	26
1.8.3. Subproductos (resultados del trabajo gerencial)	26
1.8.4. Otros aspectos especiales del proyecto y del trabajo de grado	26
1.9. PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO (4P´S)	29
1.10. ENTORNO P.E.S.T.A	30
1.10.1. Político	30
1.10.2. Económico	31
1.10.3. Social	33
1.10.4. Tecnológico.....	34
1.10.5. Ambiental	35
2. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO – IAEP... 37	37
2.1. REVISIÓN ESTRATÉGICA.....	37
2.2. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS	39
2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	40
2.3.1. Justificación o razón de ser del proyecto	40
2.3.1.1. Oportunidades por aprovechar	41
2.3.1.2. Necesidades por satisfacer.....	42
2.3.2. Alineación estratégica del proyecto	42
2.4. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA IAEP	44
2.5. HALLAZGOS	45
2.6. CONCLUSIONES.....	46
2.7. RECOMENDACIONES	46
3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	48

3.1 ESTUDIOS DE MERCADO	48
3.1.1. Análisis de competitividad	48
3.1.2. Estudio de oferta y demanda	57
3.1.3. Estrategia de comercialización	87
3.1.4. Costos y beneficios del estudio de mercados.....	101
3.1.5. Hallazgos.....	106
3.1.6. Conclusiones.....	108
3.1.7. Recomendaciones.....	109
3.2. ESTUDIOS TÉCNICOS	110
3.2.1. Producto	110
3.2.2. Ingeniería (Proceso).....	111
3.2.3. Tecnología.....	126
3.2.4. Tamaño	142
3.2.5. Diseño de planta	145
3.2.6. Localización.....	152
3.2.7. Costos y beneficios	154
3.2.8. Hallazgos.....	162
3.2.9. Conclusiones.....	163
3.3. ESTUDIOS AMBIENTALES	164
3.3.1. Identificación de actividades de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto.....	164
3.3.2. Calificación de impactos de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto.	167
3.3.3. Plan de manejo ambiental: acciones y recursos.....	168
3.3.4. Otros análisis aplicables.....	169
3.3.5. Costos y beneficios	175
3.3.6. Hallazgos.....	178
3.3.7. Conclusiones.....	179
3.3.8. Recomendaciones.....	179
3.4. ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS	180
3.4.1. Organización	180
3.4.2. Integración	190
3.4.3. Proceso de constitución de la organización	197
3.4.4. Requerimientos administrativos, mobiliarios y oficina.	198
3.4.5. Costos y beneficios	198
3.4.6. Hallazgos	199
3.4.7. Recomendaciones	201
3.5. ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	202
3.5.1. Supuestos	202
3.5.2. Clasificación y cuantificación de costos y beneficios.....	205
3.5.3. Inversiones.....	207
3.5.4. Financiamiento.....	214
3.5.5. Estados financieros	216
3.5.6. Hallazgos	222
3.5.7. Conclusiones.....	223
3.5.8. Recomendaciones	223
4. EVALUACIÓN FINANCIERA	225
4.1. MARCO DE REFERENCIA	225
4.1.1. Alcance, bases y antecedentes.	225
4.1.2. Supuestos, criterios y parámetros.	225

4.2. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO DEL PROYECTO	226
4.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD	228
4.4. ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTIDUMBRE.....	229
4.4.1. Análisis de sensibilidad (What if)	229
4.4.2. Análisis de probabilidad	232
4.5. HALLAZGOS	237
4.6. CONCLUSIONES	238
4.7. RECOMENDACIONES	238
5. ANEXOS.....	239
Oportunidades por aprovechar	245
Necesidades por satisfacer	246
Del trabajo de grado.....	247
Subproductos (resultados del trabajo gerencial)	247

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de stakeholders por participación.....	17
Tabla 2. Descripción de stakeholders.....	18
Tabla 3. Valoración de stakeholders por poder e interés.	19
Tabla 4. Plan de gestión de stakeholders.....	22
Tabla 5. Requerimientos de stakeholders.	24
Tabla 6. Procesos de producción de los productos del proyecto.	29
Tabla 7. Análisis de entorno político.	30
Tabla 8. Análisis de entorno económico.	31
Tabla 9. Análisis de entorno social.	33
Tabla 10. Análisis de entorno tecnológico.	34
Tabla 11. Análisis de entorno ambiental.	35
Tabla 12. Análisis de fortalezas y debilidades.	37
Tabla 13. Alineación estratégica del proyecto.	42
Tabla 14. Conclusiones de IAEP.	46
Tabla 15. Recomendaciones de IAEP.	47
Tabla 16. Tabla de actuales competidores análisis de los sectores industriales de Porter...	50
Tabla 17. Tabla de nuevos entrantes análisis de los sectores industriales de Porter.	51
Tabla 18. Tabla de Proveedores análisis de los sectores industriales de Porter.	53
Tabla 19. Tabla de poder de negociación de los compradores, análisis de los sectores industriales de Porter.	54
Tabla 20. Análisis de oportunidades y amenazas del proyecto.....	55
Tabla 21. Análisis de fortalezas y debilidades del proyecto.	56
Tabla 22. Comparación de costos de producción en piscinas entre Colombia, Vietnam y China.	59
Tabla 23. Especies piscícolas más cultivadas a nivel mundial durante 2014.	62
Tabla 24. Especies piscícolas más cultivadas en Colombia durante 2012.....	62
Tabla 25. Volúmenes de producción nacional de otros productos sustitutos.....	63
Tabla 26. Producción de piscicultura por especies, departamentos y sistema de producción en toneladas, año 2011.....	64
Tabla 27. Empresas colombianas exportadoras habilitadas por el INVIMA.	64
Tabla 28. Capacidad de producción de principales empresas productoras de tilapia en mercado nacional.....	65
Tabla 29. Especies de tilapia admitidas para ingreso a Estados Unidos, según la FDA.	66
Tabla 30. Precios en principales centrales de abasto.....	68
Tabla 31. Productos sustitutos, consumo per cápita, volúmenes demandados estimados, porcentaje en el producto interno bruto agropecuario y patrones socioculturales de la demanda.....	72
Tabla 32. Población de las principales 20 ciudades de Colombia 2016.....	73
Tabla 33. Distribución de estratos en Colombia 2016.....	73
Tabla 34. Productos sustitutos, porcentaje de hogares estrato y cantidad de hogares.....	75
Tabla 35. Criterios de fracción que atenderá el proyecto.	87
Tabla 36. Precios de tilapia completa de la empresa Compañía Agroindustrial y Comercial 3C Ltda.....	92
Tabla 37. Precio y presentaciones para productos de exportación.	93
Tabla 38. Segmentación de mercado objetivo a nivel nacional.	102
Tabla 39. Proyección anual de ingresos por ventas en horizonte de evaluación.....	103
Tabla 40. Costos de transporte refrigerado por peso y trayecto (consultados vía telefónica).	

.....	103
Tabla 41. Proyección de costos anuales y mensuales de transporte refrigerado.	104
Tabla 42. Costos de transporte marítimo Colombia (Buenaventura) - Estados Unidos (Miami).	105
Tabla 43. Costos anuales de publicidad a corto plazo (valores contratados con Papelería empresarial & Center print).	105
Tabla 44. Proyección de costos anuales de publicidad junto con desarrollo y mantenimiento de página web y redes sociales.	106
Tabla 45. Conclusiones Estudio de Mercados.	108
Tabla 46. Recomendaciones de Estudios de Mercados.	109
Tabla 47. Composición nutricional de la tilapia.	111
Tabla 48. Rangos en parámetros de calidad del agua.	122
Tabla 49. Frecuencia de alimentación por etapa de desarrollo.	124
Tabla 50. Tamaño del alimento balanceado de acuerdo al peso del pez.	125
Tabla 51. Nivel óptimo de proteína de acuerdo al peso del pez.	125
Tabla 52. Tasa de crecimiento de tilapia según la conversión alimenticia.	126
Tabla 53. Precio y contenido nutricional de referencias de concentrados para tilapia.	127
Tabla 54. Comparación de contenido proteínico de alternativas con respecto al nivel óptimo.	127
Tabla 55. Materias primas requeridas como fertilizantes para el biofloc.	130
Tabla 56. Materias primas requeridas para el almacenamiento y empaque.	130
Tabla 57. Mortalidad de la tilapia con diferentes tipos de alimento.	131
Tabla 58. Comparación de tecnologías de aireación.	137
Tabla 59. Instalaciones y materiales requeridos para la obra civil.	141
Tabla 60. Producción estimada para el horizonte de evaluación.	145
Tabla 61. Productos agrícolas destacados de Purificación.	153
Tabla 62. Costos anuales de fertilizantes para biofloc.	154
Tabla 63. Costos y beneficios de implementación de tecnología biofloc.	155
Tabla 64. Costos de otras materias primas del proceso de levante de peces.	156
Tabla 65. Costos de materias primas de los procesos de procesamiento y comercialización.	156
Tabla 66. Costos de servicios particulares contratados para la operación de la planta.	157
Tabla 67. Costos de servicio de energía eléctrica para el funcionamiento de equipos operativos.	157
Tabla 68. Costos de inversión en maquinaria de la planta.	158
Tabla 69. Costos de inversión en equipos de oficinas administrativas.	159
Tabla 70. Costos de inversión en materiales e infraestructura.	160
Tabla 71. Conclusiones de Estudios Técnicos.	163
Tabla 72. Recomendaciones de Estudios Técnicos.	164
Tabla 73. Actividades del proyecto con posible impacto ambiental.	164
Tabla 74. Posibles impactos ambientales por ejecución del proyecto y operación de su producto.	165
Tabla 75. Posibles causas de los impactos ambientales durante la ejecución del proyecto y operación de la planta.	166
Tabla 76. Calificación de impacto.	167
Tabla 77. Periodicidad de presencia de impacto.	167
Tabla 78. Posibles acciones del PMA.	168
Tabla 79. Cronograma de licencia y permisos ambientales para el proyecto.	174
Tabla 80. Costos estimados para obtener la licencia ambiental.	175
Tabla 81. Costos estimados para obtener permiso de Concesión, Aumento, Partición y Traspaso de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas.	176

Tabla 82. Costos estimados para obtener permiso de vertimientos.....	176
Tabla 83. Costos estimados para obtener permiso de cultivo.....	177
Tabla 84. Costos estimados para obtener permiso de comercialización de productos pesqueros.....	177
Tabla 85. Costos estimados del plan de manejo ambiental.....	178
Tabla 86. Conclusiones de estudio ambiental.....	179
Tabla 87. Recomendaciones de estudio ambiental.....	179
Tabla 88. Procesos del procedimiento de selección.....	196
Tabla 89. Salarios y tipos de contrato para cargos establecidos en organigrama.....	197
Tabla 90. Costos de contratación para los inicios de operación cargos administrativos.	198
Tabla 91. Costos de contratación para los inicios de operación cargos operativos.	199
Tabla 92. Costos legales y de constitución de empresa.	199
Tabla 93. Conclusiones de estudios administrativos.	200
Tabla 94. Recomendaciones de estudios administrativos.....	201
Tabla 95. Clasificación de costos y beneficios.....	205
Tabla 96. Cuantificación de costos y beneficios de estudios de mercados.....	206
Tabla 97. Cuantificación de costos de estudios técnicos.	206
Tabla 98. Cuantificación de costos de estudios ambientales.....	207
Tabla 99. Cuantificación de costos de estudios administrativos.	207
Tabla 100. Inversiones en materiales e infraestructura para la planta.....	207
Tabla 101. Inversiones en maquinaria para la planta.....	209
Tabla 102. Costos estimados para obtención de licencia ambiental.	211
Tabla 103. Costos de obtención de permiso de concesión, aumento, partición y traspaso de aguas superficiales y aguas subterráneas.....	211
Tabla 104. Costos estimados para obtener permiso de vertimientos.....	212
Tabla 105. Costos estimados para obtener permiso de cultivo.....	212
Tabla 106. Inversiones en equipos de oficina.....	213
Tabla 107. Inversión en costos legales y de constitución de empresa.....	214
Tabla 108. Amortización del crédito a largo plazo.	215
Tabla 109. Amortización del crédito a corto plazo.	216
Tabla 110. Balance de la situación financiera de la empresa para el horizonte de evaluación.	216
Tabla 111. Indicadores de Liquidez.....	218
Tabla 112. Estado de resultados de la empresa para el horizonte de evaluación.	219
Tabla 113. Flujo de caja de la empresa para el horizonte de evaluación.....	219
Tabla 114. Flujo de caja del inversionista con recursos propios.	221
Tabla 115. Conclusiones estudio costo y beneficio.....	223
Tabla 116. Recomendaciones estudio costo y beneficio.	223
Tabla 117. Criterios de los indicadores de rentabilidad.....	226
Tabla 118. Fuentes de financiación del proyecto.	226
Tabla 119. Parámetros del costo del capital patrimonial de los socios del proyecto.	227
Tabla 120. Cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado del proyecto.....	228
Tabla 121. Tabla de Valor económico agregado.....	228
Tabla 122. Indicadores de rentabilidad.....	228
Tabla 123. Conclusiones de Evaluación Financiera.....	238
Tabla 124. Recomendaciones de Evaluación Financiera.	238

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Poder interés de <i>stakeholders</i> del Trabajo de grado.....	21
Gráfica 2. Concentración de mercado de exportaciones de tilapia congelada durante 2015, y distancia promedio con sus países de destino.	58
Gráfica 3. Concentración de mercado de exportaciones de tilapia fresca y en filete durante 2015, y distancia promedio con sus países de destino.	58
Gráfica 4. Comparación de precios entre productos piscícolas nacionales e importados. ...	61
Gráfica 5. Participación de especies más cultivadas en producción piscícola mundial durante 2014.	61
Gráfica 6. Participación de principales empresas productoras de tilapia en mercado nacional.	66
Gráfica 7. Precio de venta por kilo de tilapia roja mes a mes en central de abastos Corabastos en Bogotá durante 2015 y 2016.	67
Gráfica 8. Distribución de precio final de tilapia entre piscicultor y comercializador local. .	69
Gráfica 9. Crecimiento del PIB en Sudamérica.	71
Gráfica 10. Consumo de carne en Colombia del 2014 al 2016 y consumo per cápita anual junto con precio promedio por kilo.	74
Gráfica 11. Resultado de encuestas sobre el consumo, edad, estado laboral actual e ingresos de consumidores de pescado en Colombia.....	76
Gráfica 12. Resultado de encuestas sobre caracterización del mercado de tilapia en Bogotá.	77
Gráfica 13. Consumo per cápita de pollo desde 1998 a 2017.	80
Gráfica 14. Consumo per cápita de huevo desde 1998 a 2016.	81
Gráfica 15. Consumo per cápita de cerdo en Colombia del 2003 al 2015.	82
Gráfica 16. Consumo per cápita de carne Bovina, Porcina, de pollo y de pez en Colombia..	83
Gráfica 17. Producción de leche y su consumo aparente desde el año 1990 al 2010.	84
Gráfica 18. Productos derivados de la leche.	86
Gráfica 19. Resultado de encuestas sobre caracterización del mercado de tilapia en Bogotá.	88
Gráfica 20. Pronósticos de precio por kilogramo de tilapia en mercado nacional. (Elaborado con datos históricos de Corabastos).....	92
Gráfica 21. Pronóstico de consumo per cápita de tilapia en mercado nacional para el horizonte de planeación, empleando el método de suavización exponencial doble.	102
Gráfica 22. Producción de residuos de tilapias alimentadas con dietas de contenido proteico variables.....	131
Gráfica 23. Pérdidas de capacidad instalada.	144
Gráfica 24. Flujo de caja neto de la empresa con financiamiento.	221
Gráfica 25. Flujo de caja neto del inversionista con recursos propios.....	222
Gráfica 26. Sensibilidad del VPN ante cambios en la tasa de mortalidad.	230
Gráfica 27. Sensibilidad del VPN ante cambios en el precio de venta.....	231
Gráfica 28. Sensibilidad del VPN ante cambios en la eficiencia del biofloc.....	232
Gráfica 29. Simulación del VPN con variabilidad en la tasa de mortalidad.	233
Gráfica 30. Simulación de la TIR con variabilidad en la tasa de mortalidad.....	234
Gráfica 31. Simulación del VPN con variabilidad en el precio de venta.	235
Gráfica 32. Simulación de la TIR con variabilidad en el precio de venta.	236
Gráfica 33. Simulación del VPN con variabilidad en la eficiencia del biofloc.	237
Gráfica 34. Presupuesto general del Trabajo de Grado.....	251
Gráfica 35. Programación general para el Trabajo de Grado.	251

LISTADO DE IMAGENES

Imagen 1. Principales actores en el sector de la comercialización de tilapia.....	49
Imagen 2. Puntos de ubicación de ciudades con mayor población en Colombia	79
Imagen 3. Lista de principales centrales de abastos en Colombia.....	80
Imagen 4. Localización geográfica de planta de producción de tilapia.	95
Imagen 5. Presentaciones de filete de tilapia empacada por parte de grandes distribuidores nacionales.	98
Imagen 6. Presentación por parte de grandes distribuidores de productos fuera de empaque.	99
Imagen 7. Publicidad para posters, rotulación en el lugar de venta del producto.	100
Imagen 8. Diagrama de proceso productivo.	120
Imagen 9. Balance de materia en etapa de alevinaje.....	133
Imagen 10. Balance de materia en etapa de pre-engorde.	133
Imagen 11. Balance de materia en sub-etapa 1 de engorde.....	134
Imagen 12. Balance de materia en sub-etapa 2 de engorde.....	134
Imagen 13. Balance general de materia del proceso productivo.....	134
Imagen 14. Distribución de equipos de planta de producción.	146
Imagen 15. Sistema de protección contra depredadores.	147
Imagen 16. Zonas operativas de estanques.	148
Imagen 17. Zonas operativas de la zona de pozos y sistema de bombas.	149
Imagen 18. Medidas de estanque.....	150
Imagen 19. Sistema de reposición de agua.....	151
Imagen 20. Distribución estructural del cultivo de tilapia en piscinas.....	151
Imagen 21. Ubicación geográfica Hacienda Tikal.	154
Imagen 22. Costos de permiso de comercialización AUNAP según toneladas.	174
Imagen 23. Organigrama de Coolfish S.A.	182
Imagen 24. Organigrama con estructura matricial.....	183
Imagen 25. Organigrama de empresa producto del proyecto.	186
Imagen 26. Flujograma del procedimiento de selección.	195

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Acta de constitución del Trabajo de Grado	239
Anexo B. Libro de Gerencia	240

GLOSARIO

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

Alevinaje: Fase de desarrollo del pez que comprende la crianza de alevinos, que en el caso de la tilapia tiene una duración de entre 55 a 60 días, en la que los peces inician con un peso de 1 a 3 gramos y terminan con un peso de entre 15 a 20 gramos.

Segmentación de mercado: Dividir el mercado en segmentos más pequeños de compradores que tienen diferentes necesidades, características y comportamientos que requieren estrategias o mezclas de marketing diferenciadas.

Desgasificación: Es el proceso de eliminación de gases disueltos en agua, usando aspiración o calor.

Oxígeno disuelto: Oxígeno presente en el agua procedente de la disolución del oxígeno atmosférico y de la actividad fotosintética de los organismos acuáticos.

Tasa de conversión alimenticia: Es una medida del peso de un organismo producido por kilogramo de alimento abastecido.

SOTR (*Standard Oxygen Transfer Rate*): Es la tasa de transferencia de oxígeno medida como la absorción de oxígeno no estacionario en agua limpia y en condiciones estándar (20°C, 1atm, salinidad 0, oxígeno disuelto 0).

SAE (*Standard Aeration Efficiency*): Es la eficiencia de aireación en agua limpia y en condiciones estándar (20°C, 1atm, salinidad 0, oxígeno disuelto 0) y calculada como la relación entre la tasa de transferencia de oxígeno y el consumo de energía.

Biofloc: Es una técnica que mejora la calidad del agua de un medio acuícola, a través del balance del carbono y el nitrógeno en el sistema.

Capacidad instalada: Es la tasa máxima de producción de un sistema productivo de acuerdo a la infraestructura instalada.

Capacidad efectiva: Es la tasa real de producción de un sistema productivo descontando las pérdidas por rendimiento y eficiencia debido a fallas del proceso.

Fitoplancton: Conjunto de organismos acuáticos autótrofos del plancton, que tienen capacidad fotosintética y que viven dispersos en el agua.

Zooplancton: Conjunto de organismos acuáticos heterótrofos del plancton, que se alimentan por ingestión de materia orgánica ya elaborada como bacterias, fitoplancton u otros organismos del zooplancton.

Compactación: Es el proceso mediante el cual se produce una densificación del suelo por medios mecánicos, disminuyendo su relación de vacíos.

Geomorfología: Rama de la geografía física y de la geología que tiene como objeto el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado a describir, entender su génesis y su actual comportamiento.

Licencia ambiental (L.A.): Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables/o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. (Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015)

PMA: Plan de Manejo Ambiental.

Prestaciones sociales: Beneficios legales que el empleador debe pagar a sus trabajadores adicionalmente al salario ordinario, para atender necesidades o cubrir riesgos originados durante el desarrollo de su actividad laboral.

Impuesto CREE: Impuesto sobre la renta para la equidad que realizan todas las empresas que contraten trabajadores.

IPC (Índice de Precios al Consumidor): Valor numérico que refleja las variaciones que experimentan los precios en un período determinado.

Polisombra: Tipo de malla tejida fabricada con finas y resistentes fibras de polietileno.

Flujo de efectivo: Estado financiero básico y dinámico que refleja las entradas y salidas de efectivo para un periodo determinado de tiempo.

VPN: Valor Presente Neto, es aquella cantidad equivalente que se debe invertir hoy para asegurar esa misma cantidad en el futuro. Ayuda a medir la rentabilidad de un proyecto en valor monetario.

TIR: Tasa Interna de Retorno es una medida porcentual que refleja los beneficios otorgados por un proyecto al inversionista. Es la tasa que hace el VPN sea igual a 0.

B/C: Es la relación entre los beneficios y los costos o egresos de un proyecto.

EVA: Indicador que permite medir el valor económico generado por la empresa, teniendo en cuenta el nivel de riesgo con el que opera.

Curtosis: Medida que determina el grado de concentración que presentan los valores de una variable analizada en la región central de la distribución de frecuencias.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento contiene el estudio a nivel de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en el municipio de Purificación (Tolima). Asimismo, el documento presenta el plan de gerencia, mediante el cual se aplican los conocimientos y habilidades gerenciales adquiridos durante el curso de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, siguiendo la metodología propuesta por el PMI en la guía PMBOK edición 5.

En las 2 últimas décadas, la comercialización de tilapia ha presentado un auge a nivel mundial, incentivado en algunos mercados por los altos volúmenes de demanda, y en otros por el margen de demanda interna que no es satisfecha por la producción local, generando un ambiente comercial y arancelario propicio para eliminar las barreras de entrada a cada uno de estos mercados insatisfechos. Lo anterior, sumado a una creciente tendencia de la población mundial por preferir una alimentación sana, ha generado un mapa extenso de oportunidades por aprovechar y necesidades por satisfacer como base fundamental para la justificación o razón de ser del proyecto.

El proyecto descrito en este documento propone la creación de una empresa a cargo de la operación de la planta de producción, cuyo plan estratégico se encuentra alineado a los principales objetivos organizacionales de entidades gubernamentales que fomentan el desarrollo del sector agropecuario, y específicamente, del sector acuícola en Colombia. La orientación de los objetivos estratégicos definidos se enmarca en todas aquellas actividades y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible de la actividad acuícola, mediante prácticas ambientales responsables, producción eficiente y productos de alta calidad, contribuyendo además con el desarrollo social equitativo de las poblaciones municipal y regional. Como parte de los objetivos estratégicos se encuentra también el generar rentabilidad a los socios del proyecto, quienes además ponen a disposición un total de 2 hectáreas de terreno en la Hacienda Tikal para el desarrollo y ejecución del proyecto, y disponen de un presupuesto de 800 millones de pesos para ejecutar el proyecto, a partir de la confirmación de la viabilidad financiera y del nivel de rentabilidad esperado por los inversionistas.

La viabilidad financiera y rentabilidad esperada del proyecto son fundamentadas mediante datos y cifras concretas que presentan en forma de hallazgos, conclusiones y recomendaciones en cada uno de los estudios de formulación, cada uno de los cuales genera como resultado la selección de la alternativa más idónea para cada uno de los aspectos esenciales en la planeación del proyecto. En los Estudios de Mercado se formula la estrategia de comercialización a implementar, obtenida a partir de la caracterización del mercado objetivo; por su parte los Estudios Técnicos presentan la selección de tecnologías, metodologías para el control de variables de proceso y descripción de infraestructura de la planta para lograr una producción óptima, rentable y sostenible; en los Estudios Ambientales se establece el plan de manejo ambiental (PMA) a implementar para prevenir o mitigar los posibles impactos, cumpliendo con la normativa, leyes y políticas gubernamentales vigente; por otro lado, mediante los Estudios Administrativos se define la estructura y composición de la empresa que opera el producto del proyecto, estableciendo a su vez el entrono organizacional y humano para garantizar la correcta operación; finalmente los estudios financieros y de financiación permiten traducir las alternativas seleccionadas en los estudios previos, a costos, beneficios y fuentes de financiación que sustentan con cifras concretas la viabilidad financiera del proyecto.

Los resultados obtenidos son evaluados bajo criterios y metodologías específicos para sustentar la decisión de inversión en el proyecto, teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a los supuestos adoptados en el modelo financiero propuesto.

1. PERFIL ACTUAL DE PROYECTO

1.1. NOMBRE

NOMBRE DEL PROYECTO:

Montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADO:

Elaboración del estudio de prefactibilidad del montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

1.2. CÓDIGO O ALIAS

Producción industrial de tilapia en Purificación.

1.3. PROPÓSITO DEL PROYECTO

Generar utilidades sobre la inversión de los socios y contribuir al desarrollo de la industria acuícola del país, mediante la producción de tilapia en la hacienda Tikal ubicada en Purificación (Tolima), garantizando un desarrollo sostenible en cada uno de los procesos de la cadena productiva, optimizando los recursos hídricos y cultivando tilapia con altos estándares de calidad para el mercado nacional e internacional. Asimismo, el proyecto busca dinamizar la economía del municipio de Purificación, mediante la compra de suministros, y la contratación de servicios y personal, generando a su vez empleos dignos y estables a la población local, en mejora de su calidad de vida.

1.4. OBJETIVOS GENERALES PARA EL PROYECTO

- Los requerimientos funcionales y no funcionales de la infraestructura de la planta de producción deben cumplirse en su totalidad. Estos requerimientos se definen en detalle en la declaración de alcance del producto del proyecto.
- Se debe cumplir con la realización de los entregables adicionales, correspondientes a documentos técnicos y administrativos, los cuales son definidos en la declaración de alcance del proyecto.
- La operación de la planta de producción durante el horizonte de evaluación debe generar valor a los inversionistas a una tasa superior al costo de oportunidad de cada uno de ellos.

1.5. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO (*CHARTER*)

El acta de constitución del trabajo de grado se presenta en el anexo A de este documento.

1.6. ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS (*STAKEHOLDERS*)

En este capítulo se presenta el registro de *stakeholders* tanto del Trabajo de grado como del proyecto, además se valora según su poder e interés para establecer la estrategia genérica y desarrollar la específica, para finalmente obtener de ellos los requerimientos.

1.6.1. Registro de *stakeholders*

Se identifican los participantes en el Trabajo de grado y, dado que éste se desarrolla alrededor del proyecto, se identifican también las personas u organizaciones, públicas o privadas, que podrían afectar o verse afectadas por el desarrollo del proyecto.

En la **Tabla 1**, se presenta la clasificación de los *stakeholders*, de acuerdo con la participación en el Trabajo de grado y/o en el proyecto.

Tabla 1. Clasificación de *stakeholders* por participación.

ID	STAKEHOLDER	CLASIFICACIÓN
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	Trabajo de grado
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	Trabajo de grado
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	Trabajo de grado
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	Trabajo de grado
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	Trabajo de grado
S-6	Segundo Evaluador	Trabajo de grado
S-7	Comité del programa	Trabajo de grado
S-8	Empleados hacienda Tikal	Proyecto
S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	Proyecto
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	Proyecto
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	Proyecto
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Proyecto
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	Proyecto
S-14	Alcaldía de Purificación	Proyecto
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	Proyecto
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Proyecto
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	Proyecto
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Proyecto
S-19	Bancos	Proyecto
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	Proyecto
S-21	Empresas competidoras (<i>Cool Fish</i>)	Proyecto

Fuente: Autores.

En la **Tabla 2**, se presenta una breve descripción de los *stakeholders* involucrados, con el fin de explicar los roles de cada uno en el Trabajo de grado y/o en el proyecto.

Tabla 2. Descripción de stakeholders.

ID	STAKEHOLDER	DESCRIPCIÓN
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	Principal interesado en que el producto del Trabajo de grado sea un estudio completo y fundamentado alrededor del proyecto, como base para la decisión de inversión. Encargado de asegurar los recursos necesarios para ejecutar el proyecto.
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	Profesor encargado de guiar al grupo de Trabajo de grado en el desarrollo de entregables académicos.
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	Persona encargada de gerenciar el proyecto y liderar el Trabajo de grado.
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	Integrante del equipo de Trabajo de grado, encargado de desarrollar el contenido administrativo.
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	Integrante del equipo de Trabajo de grado, encargado de desarrollar el contenido técnico.
S-6	Segundo Evaluador	Profesor de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería, encargado de evaluar y calificar los principales entregables académicos del Trabajo de grado, en consenso con el director de grado.
S-7	Comité del programa	Grupo de profesores de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería, encargados de evaluar aspectos académicos del Trabajo de grado.
S-8	Empleados de hacienda Tikal	Personas encargadas de garantizar la operación de las actividades productivas en la hacienda Tikal.
S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	Empresas encargadas de suministrar materiales de construcción, equipos e insumos para el desarrollo del proyecto.
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	Empresas encargadas de suministrar energía eléctrica.
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	Empresas encargadas de transportar productos y materiales.
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Entidad gubernamental que define y controla las políticas y requisitos para la explotación pesquera y acuícola del país.
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	Ente corporativo encargado de administrar el medio ambiente y recursos naturales renovables en Tolima.
S-14	Alcaldía de Purificación	Entidad municipal que controla el cumplimiento de leyes y decretos, que entre otras, rigen la construcción de obras y el desarrollo de actividades económicas en el municipio.
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	Entidad municipal que se encarga de formular, orientar y coordinar políticas de planeación del desarrollo territorial de municipio.

S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Entidad que administra y controla cumplimiento del pago de impuestos.
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	Entidad encargada del registro de empresas y ejecución de programas que promueven la competitividad y el desarrollo socioeconómico de la región.
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Entidad que forma técnicos y tecnólogos en ciencias aplicadas, y facilitar su vinculación a empresas mediante la figura de práctica laboral.
S-19	Bancos	Entidades financieras que suministran recursos económicos para financiar proyectos empresariales y personales.
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	Propietarios de predios vecinos que podrían afectar o afectarse por actividades de la hacienda Tikal.
S-21	Empresas competidoras (Cool Fish)	Compañías con el mismo objeto social de la empresa operadora de la planta de producción de tilapia.

Fuente: Autores.

A partir de la identificación de los *stakeholders*, se valora el poder e interés de cada uno en el desarrollo del Trabajo de grado, con el objetivo de priorizarlos y determinar las estrategias genéricas y específicas de tratamiento que permitan maximizar las influencias positivas y minimizar las negativas.

En la **Tabla 3**, se presentan los criterios utilizados para la valoración del poder e interés de cada *stakeholder* en el Trabajo de grado, con su respectivo peso dentro de la valoración final.

Tabla 3. Valoración de *stakeholders* por poder e interés.

ID	STAKEHOLDER	PODER			INTERÉS				P+I
		Influencia	Control	P	Técnico	Económico	Social	I	
		50%	50%		30%	40%	30%		
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	5.0	5.0	5.0	4.5	5.0	4.5	4.7	<u>9.7</u>
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.5	4.1	<u>9.1</u>
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	4.8	4.8	4.8	5.0	4.8	4.6	4.8	<u>9.6</u>
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	4.5	4.0	4.3	5.0	3.0	4.6	4.1	<u>8.3</u>
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	4.5	4.0	4.3	5.0	3.0	4.6	4.1	<u>8.3</u>

S-6	Segundo Evaluador	4.0	4.0	4.0	5.0	2.5	4.0	3.7	<u>7.7</u>
S-7	Comité del programa	4.0	4.0	4.0	5.0	2.5	4.0	3.7	<u>7.7</u>
S-8	Empleados de hacienda Tikal.	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	2.0	2.8	<u>6.8</u>
S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	4.5	3.0	3.8	2.0	4.0	2.0	2.8	<u>6.6</u>
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	4.0	4.6	4.3	0.0	4.5	1.0	2.1	<u>6.4</u>
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	4.0	4.2	4.1	1.0	4.5	1.0	2.4	<u>6.5</u>
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	4.7	5.0	4.9	5.0	4.5	4.8	4.74	<u>9.6</u>
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	4.7	5.0	4.9	5.0	4.4	5.0	4.8	<u>9.6</u>
S-14	Alcaldía de Purificación	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	4.0	<u>6.0</u>
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	4.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	4.0	<u>7.0</u>
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	4.8	4.8	4.8	1.0	4.5	2.0	2.7	<u>7.5</u>
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	3.5	1.5	2.5	3.0	4.0	3.0	3.4	<u>5.9</u>
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	5.0	2.8	<u>4.8</u>
S-19	Bancos	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	2.0	2.6	<u>7.6</u>
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	3.5	1.0	2.3	2.0	1.0	5.0	2.5	<u>4.8</u>

S-21	Empresas competidoras (<i>Cool Fish</i>)	4.5	1.0	2.8	3.0	3.0	2.5	2.85	5.6
------	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------------

Fuente: Autores.

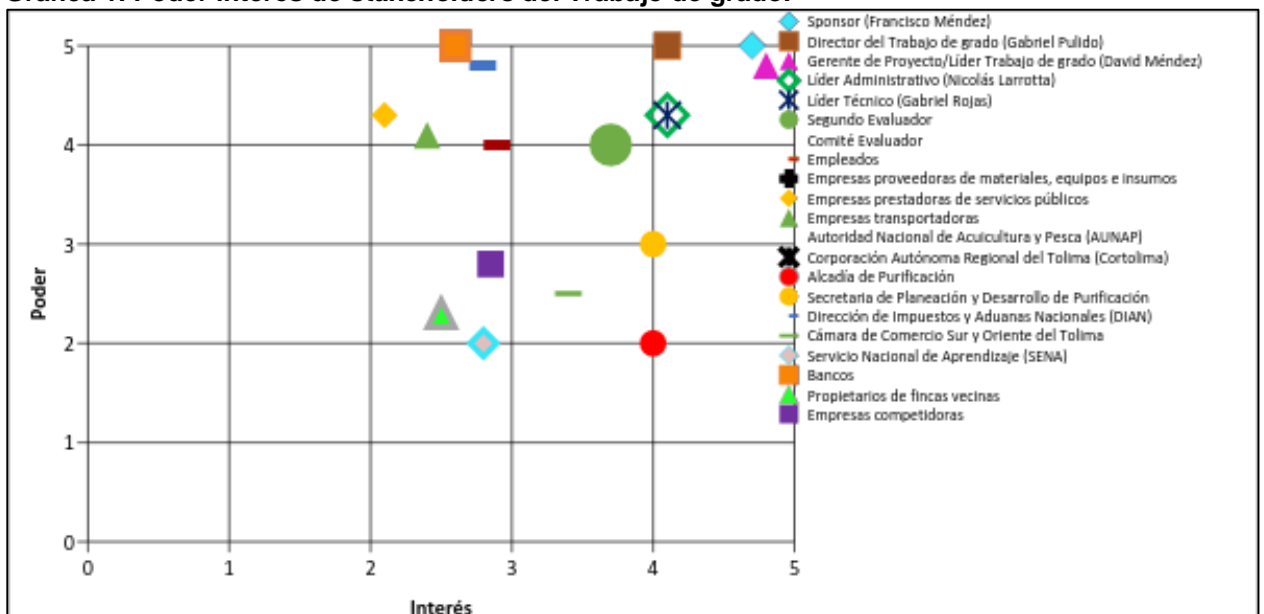
Al realizar la ponderación de cada uno de los criterios y las respectivas sumatorias, se obtiene la valoración final para cada *stakeholder* por poder e interés.

1.6.2. Clasificación de *stakeholders*

Con base en los resultados de valoración por poder e interés obtenidos para cada *stakeholder*, se clasifican en diferentes categorías conforme su nivel de importancia, empleando el método propuesto por Lauren Gibbons y presentado en la guía del *PMBOK* versión 5, en combinación con el método de suma de poder e interés consignado en las notas de clase de la materia Gerencia de Proyectos básica de la Especialización.

En la **Gráfica 1** se presenta el mapa de *stakeholders* con la valoración final de los diferentes *stakeholders* del proyecto y Trabajo de grado.

Gráfica 1. Poder interés de *stakeholders* del Trabajo de grado.



Fuente: Autores.

1.6.3. Plan de gestión de *stakeholders*

En razón de que los *stakeholders* identificados representan personas, entidades gubernamentales y empresas competidoras, que podrían afectar o considerarse afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto o del Trabajo de grado que gira alrededor del mismo, es importante conocer su participación y establecer una estrategia de tratamiento específica a partir de la estrategia genérica sugerida por el método de

clasificación de *stakeholders*.

A continuación, en la **Tabla 4**, se presenta la participación y las estrategias para cada uno de los *stakeholders* identificados.

Tabla 4. Plan de gestión de *stakeholders*.

ID	STAKEHOLDER	CLASE	PARTICIPACIÓN		ESTRATEGIA GENÉRICA	ESTRATEGIA ESPECÍFICA
			ACTUAL	DESEADA		
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	Interno	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Mantener informado sobre hallazgos, alternativas analizadas y seleccionadas, conclusiones de estudios.
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	Interno	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Mantener informado sobre avances e inconvenientes encontrados en el desarrollo de los estudios. * Presentar entregables a tiempo y cumpliendo los requerimientos estipulados. * Recolectar sugerencias y realizar correcciones pertinentes.
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	Mantener informado sobre avances en el desarrollo de entregables.
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	* Mantener informado sobre avances en el desarrollo de entregables. * Informar los roles y responsabilidades en el desarrollo de entregables.
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	* Mantener informado sobre los avances en el desarrollo de entregables. * Informar los roles y responsabilidades en el desarrollo de entregables.
S-6	Segundo Evaluador	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Presentar entregables a tiempo y cumpliendo los requerimientos estipulados. * Recolectar sugerencias y realizar correcciones pertinentes.
S-7	Comité de programa	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Presentar entregables a tiempo y cumpliendo los requerimientos estipulados. * Recolectar sugerencias y realizar correcciones pertinentes.
S-8	Empleados de hacienda Tikal	Interno	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Realizar pagos de nómina a tiempo. * Definir claramente funciones y responsabilidades de cada cargo. * Definir de manera clara la normativa de trabajo.

S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos	Externo	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Acordar y cumplir el plan de pagos. * Informar con suficiente antelación los pedidos.
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER SATISFECHO	Realizar pagos de servicios de manera oportuna para evitar cortes.
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	Externo	Partidario	Partidario	MANTENER SATISFECHO	* Realizar pago completo de servicios prestados. * Dejar claras normas de trabajo.
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Externo	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Cumplir requerimientos para obtener permisos de cultivo y comercialización bajo el ejercicio de actividades acuícolas.
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Cumplir requisitos para obtener la licencia ambiental necesaria para la operación del producto del proyecto.
S-14	Alcaldía de Purificación	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER INFORMADO	Cumplir la Constitución, la ley, los decretos del gobierno, las ordenanzas, y acuerdos del concejo municipal.
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	Externo	Neutral	Neutral	MANEJAR DE CERCA	* Respetar lineamientos del plan de ordenamiento territorial. * Contribuir con objetivos estratégicos del plan de desarrollo del municipio.
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER SATISFECHO	Declarar de forma transparente impuestos y realizar oportunamente el pago.
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER INFORMADO	* Cumplir requisitos para obtener la matrícula mercantil. * Cumplir con obligaciones parafiscales. * Suministrar información necesaria para acceder a programas de financiación.
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Externo	Neutral	Partidario	MANTENER INFORMADO	Cumplir requisitos y suministrar la información completa para la solicitud de contratación de aprendices.
S-19	Bancos	Externo	Neutral	Neutral	MANEJAR DE CERCA	* Realizar oportunamente pago de cuotas y obligaciones financieras. * Suministrar la información para acceder a créditos.
S-20	Propietarios de fincas vecinas	Externo	Inconsciente	Neutral	MANTENER INFORMADO	Mantener informados sobre posibles afectaciones que se pudieran generar en las vías de acceso.
S-21	Empresas competidoras	Externo	Opositor	Neutral	MANEJAR DE CERCA	* Mostrar abiertamente el factor diferenciador de productos desarrollados. * Mantener un canal de comunicación para posibles

						alianzas comerciales.
--	--	--	--	--	--	-----------------------

Fuente: Autores.

La formulación de la estrategia de tratamiento específica se realiza con base en las necesidades, deseos y expectativas de cada *stakeholder*, lo cual permite definir los requerimientos exigidos por cada uno, y que se deben cumplir para conseguir de éstos la participación deseada en el proyecto o en el Trabajo de grado, según sea el caso.

1.7 REQUERIMIENTOS PRIORIZADOS DE LOS *STAKEHOLDERS*.

En la **Tabla 5**, se consignan cada uno de los requerimientos definidos para los *stakeholders* relacionados tanto con el proyecto como con el Trabajo de grado, junto con la sumatoria de poder e interés de los *stakeholders* solicitantes.

Tabla 5. Requerimientos de *stakeholders*.

ID	Requerimiento	<i>Stakeholders</i> solicitantes	P+I
R1	* Los entregables del Trabajo de grado deberán ser proporcionados en fechas establecidas dentro del programa de la Especialización.	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	9.1
		Comité del programa	7.7
R2	* Realizar seguimiento y control del Trabajo de grado durante su desarrollo.	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	9.1
R3	* Informar periódicamente sobre hallazgos, alternativas analizadas, alternativa seleccionada, y conclusiones en los estudios.	Sponsor (Ricardo Benavides)	9.7
R4	* Documentos entregados bajo lineamientos estipulados por la Especialización, conforme a guías (generales, específicas y complementarias), formatos, normas APA y presentaciones de asignaturas.	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	9.1
		Segundo Evaluador	7.7
		Comité del programa.	7.7
R5	* Cumplir la Constitución, la ley, los decretos del gobierno, las ordenanzas, y acuerdos del concejo municipal.	Alcaldía de Purificación	6.0
R6	* Respetar lineamientos del plan de ordenamiento territorial.	Secretaria de Planeación y Desarrollo de Purificación	7.4
R7	* Cumplir requisitos para permisos de licencia ambiental según decreto 1753 de 1994 y 1076 de 2015.	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	9.6

R8	* No afectar el normal desarrollo de sus operaciones.	Propietarios de fincas vecinas	4.8
R9	* Realizar pago oportuno de bienes y servicios prestados.	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	6.6
R10	* Realizar pago oportuno de nómina.	Empleados de hacienda Tikal.	6.8
R11	* Realizar pago oportuno de servicios públicos.	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	6.4
R12	* Declarar de forma transparente impuestos y realizar oportunamente el pago.	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	7.5
R13	* Registrar y pagar oportunamente impuesto de matrícula mercantil.	Cámara de Comercio sur y oriente del Tolima	5.7
R14	* Realizar oportunamente el pago de obligaciones financieras.	Bancos	7.6
R15	* Cumplir con requisitos para solicitar contratación de aprendices.	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	4.8
R16	* Cumplir requisitos para el otorgamiento de permisos de cultivo y comercialización, según la Resolución 0601 del 2012.	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	9.6
R17	* Realizar pago completo y oportuno de los servicios prestados.	Empresas transportadoras de productos en frío.	6.5

Fuente: Autores.

1.8. ENTREGABLES DEL PROYECTO

El capítulo a continuación presentado tiene como finalidad ilustrar los entregables del proyecto, Trabajo de grado, Plan de gerencia y se especifican las exclusiones, restricciones, supuestos y criterios de aceptación.

1.8.1 Del proyecto

- La planta de producción industrial de tilapia.
- La capacidad instalada de la planta para el primer año de operación debe ser de 150 toneladas anuales.
- El cuarto frío deberá tener la capacidad de almacenamiento de acuerdo a la capacidad efectiva de la planta.

Documentos técnicos

- Propuesta de planos y documentos que contemplen el diseño, ingeniería y distribución de la planta para su construcción, montaje y pruebas.
- Instructivos de buenas prácticas de producción, realizados exclusivamente para la operación de la planta entregada.

Documentos administrativos

- Registro y constitución de la empresa que operará la planta de producción.
- Estructura organizacional de la empresa que operará la planta.

1.8.2. Del trabajo de grado

- Documento integral que contenga el estudio de prefactibilidad del montaje de una planta de producción de tilapia en Purificación (Tolima), el cual contempla los aspectos fundamentales de las etapas de: Identificación y alineación estratégica del proyecto - Formulación - Evaluación.
- Plan de Gerencia que contenga la estructura, metodología y aspectos fundamentales a tener en cuenta para el óptimo desarrollo de la gerencia, y cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Libro de Gerencia, el cual sustentará todo el trabajo realizado desde la gerencia del proyecto para la entrega a satisfacción del producto del proyecto.
- Formatos y anexos propuestos por la Especialización para la presentación del Trabajo de grado, así como también la inscripción del mismo.
- Presentaciones para cada una de las sustentaciones propuestas.

1.8.3. Subproductos (resultados del trabajo gerencial)

- Libro de Gerencia que sustentará todo el trabajo realizado desde la gerencia del Trabajo de grado, para el cumplimiento de los requerimientos de cada uno de los entregables estipulados.
- Anexos propuestos por la Especialización para la inscripción y propuesta del Trabajo de grado.
- Presentaciones para cada una de las sustentaciones propuestas.

1.8.4. Otros aspectos especiales del proyecto y del trabajo de grado

A continuación, se presentan las exclusiones, restricciones, criterios de aceptación, exclusiones, restricciones y supuestos para el proyecto y el trabajo de grado.

Exclusiones del proyecto

- El proyecto no contempla el montaje de una planta de procesamiento de filetes.
- El proyecto no contempla la integración de los procesos de cultivo de peces a los demás procesos productivos que se realizan en la hacienda.
- El proyecto no contempla la integración organizacional de la empresa que operará la planta de producción de tilapia a otra organización existente que opere en la hacienda, ya que durante la realización del Trabajo de grado no existía una organización legalmente constituida.

Restricciones del proyecto

- El presupuesto de inversión del proyecto se estima en un monto de 800 millones de pesos.
- El plazo de construcción de la planta es de 1 año, a partir de la aprobación del proyecto.
- En razón de que se contempla hacer realidad el proyecto y que la sociedad familiar cuenta con el terreno apto para la implementación del mismo, se requiere que la

localización de la planta sea en la hacienda Tikal, ubicada en el municipio de Purificación (Tolima).

Supuestos del proyecto

- Se asume que durante la ejecución y operación del proyecto la normativa para adquirir los permisos de cultivo y comercialización de productos pesqueros no sufrirá modificaciones.
- Se asume que durante la ejecución y operación del proyecto la normativa para el otorgamiento de licencia ambiental con permisos para captación y vertimiento de aguas para no será modificada.
- Se asume como hecho que la hacienda cuenta con un servicio confiable de energía eléctrica.

Criterios de aceptación del trabajo de grado

- Su aprobación está sujeta a una calificación definitiva igual o superior a 3.5 en la ponderación de la nota del informe, obtenida como producto del consenso entre el Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador; la nota de la sustentación, como resultado del consenso entre el Director del Trabajo de grado y dos miembros del Comité del programa; y la nota de Gerencia del Trabajo de grado será asignada por el Director del Trabajo de grado.
- Organización, secuenciación, síntesis, pertinencia, coherencia, claridad, precisión e integralidad en el informe final.
- Cada uno de los entregables que integran el informe final, deberá incluir el contenido y la estructura definidos en las guías generales, específicas y complementarias del Trabajo de grado.
- Facilidad de lectura y comprensión por parte de diferentes *stakeholders*, estilo, sintaxis, adecuada redacción, ortografía, manejo del contenido gráfico, numeración y cumplimiento de normas aplicables en el informe final.
- Adecuada actitud ante el Trabajo de grado y efectividad del trabajo individual y en equipo.
- Pertinencia, selectividad y capacidad de síntesis en el material de la sustentación final.
- Adecuada expresión verbal y corporal, calidad de las ayudas, y buena presentación personal en la sustentación final.
- Correcta argumentación y respuestas a los jurados durante la sustentación final.
- Adecuado desempeño individual y del grupo como equipo en la gerencia de Trabajo de grado.
- Adecuado manejo y aplicación de principios y herramientas gerenciales en la gerencia de Trabajo de grado.
- Cumplimiento de normas, especificaciones y compromisos en la gerencia de Trabajo de grado.
- Adecuado comportamiento en la gerencia de Trabajo de grado.

Exclusiones del trabajo de grado

- El nivel de detalle y análisis de la información utilizada para el Trabajo de grado no incluirá factibilidad.
- El estudio no contempla la etapa de ejecución y/o montaje de la planta.
- El estudio no incluirá evaluación económica y social del proyecto.
- El estudio no incluirá plan de adquisiciones.
- El estudio no incluirá el diseño de una planta de procesamiento para filetes de tilapia.

Restricciones del trabajo de grado

- Cada uno de los entregables del Trabajo de grado deberán ser proporcionados en las fechas establecidas dentro del programa de la especialización, las cuales son: sustentación de la Propuesta el 7 de julio de 2017, entrega del Plan de Gerencia el 21 de julio de 2017, sustentación del Plan de Gerencia el 11 de agosto de 2017, entrega del documento el 10 de noviembre de 2017, sustentación final el 26 de enero de 2018 y entrega del documento definitivo el 9 de febrero de 2018.
- Los documentos deben ser entregados bajo los lineamientos estipulados por el programa de la especialización, conforme a las guías (generales, específicas y complementarias), formatos, normas APA y presentaciones de las asignaturas.
- El equipo de trabajo debe ser integrado por 3 personas.
- Debe asignársele una dedicación total estimada de 144 horas por parte de cada estudiante.
- El equipo de trabajo cuenta con máximo 10 horas de asesoría externa, y 1 hora cada 15 días de asesoría con el Director para la elaboración del Trabajo de grado.
- Una vez formalizada la propuesta para el Trabajo de grado, no se autorizará cambios de grupo ni de proyecto.
- La extensión del cuerpo principal del documento no debe superar las 200 páginas, sin incluir anexos y libro de Gerencia de Trabajo de grado.

Supuestos del trabajo de grado

- Se asume que el equipo de trabajo permanecerá intacto desde el inicio hasta la sustentación final del Trabajo de grado.
- Se asume un riguroso y sostenido ejercicio de gerencia en lo entendido como Gerencia del Trabajo de grado.
- Se asume que el equipo de trabajo cuenta con el tiempo requerido tanto para asistir a las clases como para la realización de trabajo extra clase.
- Se asume que el cronograma estipulado no sufrirá modificaciones durante el desarrollo del trabajo de grado.
- Se asume que los criterios de evaluación de los diferentes entregables no serán modificados durante el desarrollo del Trabajo de grado.
- Se asume que la normatividad existente para el montaje de una planta de producción de tilapia no sufrirá cambios durante el desarrollo del estudio.
- Se asume que se contará con asesoría de calidad, oportuna y suficiente del Director de Trabajo de grado, segundo evaluador, y asesores externos en los diferentes temas

identificados y definidos por consenso entre el equipo de trabajo y el Director de Trabajo de grado. Los temas definidos para asesoría externa son producción acuícola, mercadeo y desarrollo de productos, logística y cadena de valor.

1.9. PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO (4P'S)

Los procesos involucrados en la elaboración de los principales entregables del proyecto se presentan en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Procesos de producción de los productos del proyecto.

PREFACTIBILIDAD				INVERSIÓN		
Perfil	IAEP	Formulación	Evaluación	Diseños y estudios	Construcción	Pruebas
Identificación del Proyecto.	Revisión de las estrategias globales, nacionales, regionales y sectoriales.	Estudios de mercado.	Evaluación financiera.	Estudio de suelos.	Estanques de cultivo.	Pruebas de conformidad de estanques y sistemas operativos de la planta.
Propósito del proyecto (metas específicas).	Análisis de las estrategias globales, nacionales, regionales o sectoriales.	Estudios técnicos.		Análisis de tecnologías.	Cuarto frío.	
Objetivos gerenciales para el proyecto.	Planteamiento del Proyecto.	Estudios ambientales.		Diseño de planta.	Oficinas administrativas.	
Acta de constitución del proyecto (Project Charter).	Alineación estratégica del proyecto.	Estudios administrativos.		Manual de operación de la planta.	Reservorio de reaprovisionamiento.	

Requerimientos de las partes interesadas (<i>stakeholders</i>).	Implicaciones y resultados.	Estudios de costos y beneficios.		Registro y creación de empresa.	Piscina de aguas residuales.	
Plan de gestión de los <i>stakeholders</i> .		Estudios financieros y de financiación.			Residencia para operadores de la planta.	
Entregables del proyecto.						
Entorno P. E. S. T. A.						

Fuente: Autores.

1.10. ENTORNO P.E.S.T.A

Con el objetivo de determinar posibles afectaciones del entorno al proyecto en cualquiera de sus etapas, se determinan las oportunidades y amenazas en los aspectos político, económico, social, tecnológico y ambiental.

1.10.1. Político

En la **Tabla 7**, se consignan las oportunidades y amenazas identificadas para el proyecto, en el aspecto político.

Tabla 7. Análisis de entorno político.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Existencia de voluntad política al más alto nivel sectorial, para incentivar el desarrollo de sistemas productivos sostenibles, fortalecer la institucionalidad, adecuar el marco legal que rige la actividad acuícola, promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico, promover las buenas prácticas en toda la cadena de producción, adaptar instrumentos que contribuyan a mejorar la competitividad, formular estrategias para promover el consumo	1. Alta dispersión geográfica que dificulta la cobertura de los programas de apoyo gubernamental.

interno, apoyar a productores de recursos limitados, fomentar la formalización de todos los actores, y suscitar un entorno económico y financiero favorable para el desarrollo de la acuicultura; todos ellos por medio del Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia, y su vinculación con otros instrumentos de política pública.	
2. Se crea un plan estratégico fortalecido para la apropiación social del conocimiento en materia de Ciencia Tecnología e Innovación (CTeI) y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sector productivo. Los aliados estratégicos son MINAGRICULTURA, MINCOMERCIO, COLCIENCIAS, MINTIC, Ministerio de Minas y Energías y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), universidades, centros de investigación, asociaciones y empresas privadas.	2. La alta dispersión geográfica de muchos productores dificulta el registro y los alcances de apoyos gubernamentales.
	3. Carencia de un fondo específico de investigación en acuicultura que apoye el desarrollo del sector.

Fuente: (FAO, 2017) (Departamento Nacional de Planeación, 2017) (Gobernación del Tolima, 2017).

1.10.2. Económico

En la **Tabla 8**, se consignan las oportunidades y amenazas identificadas para el proyecto, en el aspecto económico.

Tabla 8. Análisis de entorno económico.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Tasas de intereses bancarias competitivas para proyectos de inversión en acuicultura.	1. Subida en precios de insumos como alimentos y productos químicos necesarios para la producción, impulsada por alta volatilidad en estos productos.
2. Posibilidad de aprovechar los créditos de Finagro, otros apoyos económicos gubernamentales como son el ICR, el FAG, el DRE, BNA, ISAE y otros programas de	2. Potencial para una mayor incursión de productos extranjeros a partir de nuevos tratados internacionales de comercio.

inversiones públicas.	
3. Existencia del Programa de Transformación productiva (PTP), que incluye la camaronicultura y la piscicultura como sectores de talla mundial.	3. Variables macroeconómicas como la caída del precio internacional y la revaluación del peso, hacen que productos acuícolas para exportación sean menos competitivos.
4. Posibilidad de atraer inversión extranjera, debido al potencial de los productos acuícolas y a las condiciones climáticas favorables del país para el desarrollo de la acuicultura.	4. Crecimiento de la oferta internacional de productos de la acuicultura, especialmente, de países asiáticos, que son exportados a precios finales más competitivos que los locales.
5. Programa de Convocatorias públicas de Acuicultura y Pesca del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder).	
6. Cercanía a puertos marítimos y aeropuertos en las zonas con mayor potencial de producción de la acuicultura, lo cual facilita llegar a mercados internacionales.	
7. Existencia de Tratados de Libre Comercio que facilitan el acceso de productos pesqueros y de la acuicultura con cero aranceles a mercados de alto volumen, y permiten la importación de insumos a precios competitivos.	
8. Mejora sustancial del poder adquisitivo en el país que impulsa la demanda de productos acuícolas, que anteriormente solo se destinaban a mercados de exportación.	
9. Ubicación geográfica estratégica en relación a los mercados globales más importantes de productos pesqueros y acuícolas.	
10. Variables macroeconómicas como la devaluación del peso y la inflación, hacen que productos acuícolas para exportación sean más competitivos.	

Fuente: (FAO, 2017) (Departamento Nacional de Planeación, 2017) (Gobernación del Tolima, 2017).

1.10.3. Social

En la **Tabla 9**, se consignan las oportunidades y amenazas identificadas para el proyecto, en el aspecto social.

Tabla 9. Análisis de entorno social.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Posibilidad de diversificar la producción acuícola, lo que permitiría abrir nuevos mercados para consumidores con diferentes preferencias.	1. Desconfianza y desconocimiento de la calidad e inocuidad de los productos acuícolas en la mayor parte de la población.
2. Mayor conciencia de la población en la necesidad de consumir fuentes de proteína más saludables, entre las que se destaca el pescado.	2. Campañas permanentes de consumo de productos cárnicos que opacan a los productos acuícolas en el espectro de alternativas del consumidor.
3. Creciente demanda de productos para “calentar y servir”, en los cuales la industria de procesamiento de pescados y mariscos puede encontrar un importante nicho de oportunidad.	3. Inseguridad y conflicto armado.
4. Creciente demanda de productos marinos frescos en países del Caribe.	4. Baja resiliencia de los pequeños productores a desastres naturales.
5. El Plan de Desarrollo 2016 – 2019 propone la potencialización de la oferta de productos regionales, los mercados verdes, la agricultura familiar, y el control de los riesgos sanitarios, fitosanitarios y de transformación de los alimentos, con el objetivo de facilitar el derecho a la alimentación sana y con equidad para las diferentes etapas del curso de vida.	5. Migración de población joven del Tolima durante los últimos 7 años, incrementando la mano de obra de adultos mayores.
6. Creciente aceptación nacional e internacional de productos provenientes de comunidades rurales de bajos ingresos.	6. Entrada de nuevos competidores gracias a recientes instrumentos para acceder, clarificar y restituir la tenencia de la tierra en el país.
7. Conciencia social y gubernamental de la importancia de la acuicultura como mecanismo para la reducción indirecta de la presión sobre los recursos pesqueros.	

Fuente: (FAO, 2017) (Departamento Nacional de Planeación, 2017) (Gobernación del Tolima, 2017).

1.10.4. Tecnológico

En la **Tabla 10**, se consignan las oportunidades y amenazas identificadas para el proyecto, en el aspecto tecnológico.

Tabla 10. Análisis de entorno tecnológico.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Existencia de vínculos con centros de investigación y producción internacionales que están en capacidad de transferir tecnologías para optimizar la productividad en la acuicultura nacional.	1. Debilitamiento del vigor genético de la tilapia en poblaciones cultivadas.
2. Existencia de un modelo de economía abierta que propicia las alianzas con socios extranjeros para la incorporación de nuevas tecnologías al país.	
3. Incremento gradual en la asignación de recursos a Colciencias para el desarrollo de investigación básica y aplicada.	
4. Baja calidad de los productos acuícolas importados comparada con la de los productos acuícolas nacionales.	
5. Posibilidad de realizar alianzas internacionales que permitan el ingreso de nuevas y mejores tecnologías.	
6. El 35,8% de las vías en el Tolima han sido mejoradas, no obstante aún hay un rezago en infraestructura vial que limita la conexión de los municipios con la red vial secundaria, especialmente por las condiciones topográficas en los nevados y el sur del Tolima.	
7. Posibilidad de comercializar subproductos de tilapia, debido al desarrollo de sistemas para extracción de colágeno y para tratamiento de quemaduras de tercer grado. [4][5]	

8. Posibilidad de acceder a los protocolos de calidad internacionales, de acuerdo con la normativa ambiental colombiana.	
--	--

Fuente: (FAO, 2017) (Departamento Nacional de Planeación, 2017) (Gobernación del Tolima, 2017).

1.10.5. Ambiental

En la **Tabla 11**, se consignan las oportunidades y amenazas identificadas para el proyecto, en el aspecto ambiental.

Tabla 11. Análisis de entorno ambiental.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Clima estable que permite la producción durante todo el año en gran parte del territorio nacional.	1. Crecimiento de actividades industriales y/o agropecuarias no compatibles con la acuicultura en zonas con potencial para la actividad.
2. Existencia de numerosas especies nativas con potencial para acuicultura.	2. Uso compartido del recurso agua en zonas con actividades potencialmente contaminantes.
3. Existencia de condiciones ambientales favorables para la adaptación de especies exóticas de interés acuícola.	3. Vulnerabilidad de zonas acuícolas a catástrofes naturales derivadas del cambio climático.
4. Abundancia de suelos aptos para el establecimiento de cultivos de recursos acuáticos.	
5. Suficiente oferta de agua: dos litorales y abundante agua continental en ríos, lagunas, embalses por hidroeléctricas y distritos de riego.	5. Incremento de la importación no regulada de productos pesqueros a Colombia que pueden convertirse en vectores de patógenos.
6. La Nación cuenta con 4 energías alternativas (solar, eólica, micro centrales y biomasa), el Tolima con 2 (micro centrales eléctricas y solar).	6. Falta de diálogo intersectorial que facilite el análisis conjunto de problemas y acuerden medidas de solución.
7. Los sectores productivos más afectados serán el ganadero por aumento de temperaturas en partes bajas del territorio y el agrícola por el aumento de precipitaciones,	7. Marcos legales de otros sectores fortalecidos y posicionados en las instancias del legislativo y el ejecutivo compiten por atención y recursos.

plagas y enfermedades asociadas. Los ecosistemas de alta montaña se afectarán por los cambios acelerados de temperatura.	
8. El Departamento del Tolima cuenta con 18 cuencas hidrográficas, 10 de ellas tienen plan de ordenación aprobado y adoptado.	
9. El proyecto de modificación de la Ley 13 de 1990 que permite la inclusión de la acuicultura en los esquemas de desarrollo del país.	
10. El vencimiento de los actuales Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y la nueva Ley Territorial, ofrecen un espacio para la inclusión de la acuicultura en la formulación de los nuevos POT's.	
11. Deterioro severo y progresivo de las condiciones ambientales en el embalse de Betania, zona donde se produce más del 30% de la piscicultura del país, abre posibilidad a productores medianos de otras zonas, de aumentar su participación en el mercado nacional e internacional.	

Fuente: (FAO, 2017) (Departamento Nacional de Planeación, 2017) (Gobernación del Tolima, 2017).

2. IDENTIFICACIÓN Y ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO – IAEP

El propósito de este capítulo es presentar un análisis de las estrategias organizacionales implementadas en la actualidad a nivel global, regional, local y sectorial, así como su posible impacto en la concepción y desarrollo del proyecto. De igual manera, se define la razón de ser del proyecto y la alineación de la estrategia del mismo a los objetivos organizacionales de entidades gubernamentales, identificando las implicaciones de los resultados obtenidos.

2.1. REVISIÓN ESTRATÉGICA

Como parte de la revisión estratégica se analizan las fortalezas y debilidades identificadas dentro de cada una de las actividades de la cadena de valor, las cuales se encuentran consignadas en la **Tabla 12**.

Tabla 12. Análisis de fortalezas y debilidades.

PROCESO EN CADENA DE VALOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
SIEMBRA DE ALEVINOS	1. Las temperaturas de la zona de cultivo favorecen una transición menos traumática para los peces, haciendo menos probable un shock térmico durante el cambio de ambiente. 2. La hacienda cuenta con un área extensa para el cultivo, permitiendo la posibilidad de instalar una buena cantidad de estanques de alta capacidad de carga, favoreciendo altas densidades de siembra.	1. Altos costos de transporte de insumos, dado que los principales proveedores de alevinos se encuentran localizados lejos del centro de producción.
ENGORDE	1. Las temperaturas de la zona de cultivo aumentan el metabolismo, provocando un mayor ritmo de consumo de	

	<p>alimento y oxígeno en los peces, acelerando por consiguiente su crecimiento.</p> <p>2. Bajos costos de transporte de insumos, dado que los principales proveedores de alimentos concentrados se encuentran localizados cerca del centro de producción.</p>	
COSECHA	<p>1. Periodos de cosecha menores con respecto a otras regiones del país, debido al impacto positivo de las altas temperaturas en el desarrollo de la tilapia.</p>	
TRANSPORTE		
PROCESAMIENTO		<p>1. Altos costos de energía eléctrica en la zona aumentan los costos de operación del cuarto frío requerido para el procesamiento.</p> <p>2. Baja confiabilidad de las redes de suministro de energía eléctrica en la zona puede afectar la preservación de la producción procesada.</p>
DISTRIBUCIÓN	<p>1. Buen estado de vías de acceso al centro de producción.</p>	<p>1. Altos costos de transporte de cargas refrigeradas.</p> <p>2. Alto riesgo de pérdida del producto por rompimiento de la cadena de frío durante el transporte.</p>
COMERCIALIZACIÓN		<p>1. Los socios no cuentan actualmente con los recursos necesarios para la instalación de un centro de comercialización.</p>

Fuente: Autores.

2.2. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS

Dentro de las temáticas comunes que buscan fortalecer las organizaciones a nivel nacional e internacional se encuentra la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Este concepto tiene como fin último, hacer un uso racional y eficiente de los recursos, tanto energéticos como de insumos, para la producción de bienes y servicios. En la industria acuícola, uno de los recursos de mayor trascendencia, debido a la importancia de éste en el desarrollo de los cultivos acuícolas y al impacto ambiental que en él se produce con la cría de peces, es el agua. Precisamente, en torno a este preciado recurso, se han desarrollado nuevas tecnologías bajo el concepto de piscicultura verde (*green fish farming*), el cual busca obtener beneficios económicos y ambientales, a partir del tratamiento del medio de cultivo contaminado, lo que permite la reutilización del agua y de los residuos generados. Para la implementación de ésta y otras tecnologías sostenibles, se requiere de acciones corporativas que replanteen las estrategias de las empresas, con el fin de materializar la reducción de los costos de operación y los beneficios directos y específicos de los impactos sociales, ambientales, económicos y en imagen de las compañías, como consecuencia del desempeño de las estrategias sostenibles y de las reacciones de los *stakeholders* involucrados. Sin embargo, las acciones corporativas, tanto en las grandes como en las pequeñas compañías, deben ser sustentadas en la evaluación del desempeño social, ambiental y económico, mediante metas específicas, medibles, alcanzables, realistas y limitadas en el tiempo. Para dar el paso a la implementación, el resultado de esta evaluación debe ser el de agregar valor al negocio, y es allí donde radica uno de los principales obstáculos para la implementación de estrategias sostenibles, junto con la alta variabilidad en los costos de implementación, y es la complejidad de la medición del impacto social y ambiental.

Uno de los aspectos de mayor impacto en pérdidas económicas y crisis sanitarias en la industria alimentaria global, es la sanidad e inocuidad alimentaria. A raíz de esta problemática, diferentes organizaciones mundiales, instituciones gubernamentales, oficinas regionales y otros colaboradores, han trabajado de manera mancomunada con el objetivo de mejorar los sistemas de seguridad alimentaria, para así reducir las enfermedades contraídas por el consumo de alimentos, y garantizar un comercio transparente que promueva el desarrollo económico y una mejor calidad de vida. El éxito de estos sistemas se ha logrado gracias a la asesoría técnica, que ha permitido sustentar las medidas con bases científicas; al fortalecimiento de la reglamentación para el control de alimentos; a las mejoras en la gestión de la inocuidad de los alimentos a lo largo de las cadenas alimentarias; a la preparación ante emergencias de sanidad alimentaria; y al intercambio de información y herramientas para la gestión de la inocuidad de los alimentos (FAO, 2017). Por su parte, las compañías de la industria alimentaria a nivel nacional, se encuentran alineadas a estas organizaciones mediante el cumplimiento de las normativas sanitarias, a través de la implementación de sistemas para el control de alimentos. De igual manera, cuentan con bases de datos con información, la cual, en caso de una emergencia sanitaria, puede ser de gran utilidad para las investigaciones pertinentes.

Por último, la calidad es un factor de total trascendencia en las estrategias de empresas pertenecientes a todos los sectores industriales, ya que el correcto aseguramiento de la calidad en los procesos, permite reducir costos de operación mediante la disminución de retrasos y desperdicios, garantizando de esta manera la productividad del negocio. Sin embargo, el aseguramiento de la calidad en los procesos debe ir acompañado de un control estricto de la calidad en los productos, aspecto que es determinante especialmente para las empresas productoras de alimentos. Esto se explica en el hecho que la calidad de un alimento está determinada por 3 principios básicos, los cuales debe cumplir toda empresa del sector alimentario que aspire a tener éxito. El primero de ellos es la calidad comercial, con la cual se garantiza la disponibilidad del producto en el mercado, y se agrega un valor al producto para incentivar el consumo. La calidad higiénica es el segundo principio, que además de estar reglamentado y controlado por entes gubernamentales, es exigencia de los clientes al buscar productos que no atenten contra su salud. El tercer principio corresponde a la calidad sensorial, en la cual el consumidor evalúa las características organolépticas, la composición química y el valor nutricional del producto (*ISOTools Excellence Colombia, 2017*). Dado que son exigencias tanto de ley como del consumidor, deben ser no solo cumplidas, sino que se debe buscar el mejoramiento continuo que permita la diferenciación del producto con respecto a los competidores y sustitutos, para de esta manera ganar la lealtad y confianza del cliente, y así garantizar la continuidad del negocio en el largo plazo.

2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

Montaje de planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

Nombre del trabajo de grado:

Elaboración del estudio de prefactibilidad del montaje de planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

Propósito del proyecto:

Generar utilidades sobre la inversión de los socios y contribuir al desarrollo de la industria acuícola del país, mediante la producción de tilapia en la hacienda Tikal ubicada en Purificación (Tolima), garantizando un desarrollo sostenible en cada uno de los procesos de la cadena productiva, optimizando los recursos hídricos y cultivando tilapia con altos estándares de calidad para el mercado nacional e internacional.

2.3.1. Justificación o razón de ser del proyecto

En esta sección se identifican las oportunidades por aprovechar y las necesidades por satisfacer a través de la producción de tilapia a nivel industrial, presentando a su vez las cifras del mercado nacional e internacional que sustentan la alta demanda global de este producto.

2.3.1.1. Oportunidades por aprovechar

Escasez de oferta en mercado nacional

- Alrededor de 40 millones de dólares al mes en importaciones de pescados, no cubiertas por producción nacional (Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, 2016).
- Déficit de tilapia roja a nivel nacional e incremento del precio; durante último año incremento del 250% (*Diario Vanguardia, 2016*).
- Según el Director de la Unidad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Otto Polanco Rengifo, cada día, los colombianos consumen más pescado, inicialmente pasan de 1.7 a 3.7 kilos por persona / año; hoy la cifra asciende a 6.7 y podría alcanzar los siete kilos. Adicionalmente afirmó que el consumo interno, anualmente, es del orden de 300.000 toneladas, el país produce unas 120.000 toneladas y es necesario importar unas 120.000 toneladas (*Caracol radio, 2017*).

Alta demanda en Estados Unidos

- La tilapia es el cuarto producto de mar más consumido en ese país (*Trademap, 2017*).
- Crecimiento en la demanda de tilapia colombiana en Estados Unidos, motivado por TLC, con producto libre de arancel (*Procolombia, 2015*).

La producción de tilapia en México no abastece el mercado interno

- Dentro del TLC con México, la tilapia se encuentra como producto libre de arancel (*Procolombia, 2015*).

Identificación de mercados potenciales para comercialización de tilapia, por parte de Procolombia

- Chile (Consumo de 7.8 millones de USD)(*Revista aqua, 2016*), España(Importación de 3.7 millones de dólares)(*Organización de productores piscicultores, 2016*), Francia (Importa 5.024Tm- 1.165.265 millones de USD)(*Gobierno de Guatemala, 2014*)(*Trademap, 2017*), Reino Unido (Importa 3.563Tm-558.497 millones de USD)(*Gobierno de Guatemala, 2014*)(*Trademap, 2017*), Países Bajos (Importa 427.344 millones de USD)(*Trademap, 2017*), Bélgica (Importa 1.070Tm-164.287 millones de USD)[5][6], Alemania (Importa 579.854 millones de USD)(*Trademap, 2017*) y Polonia (819.880 importa millones de USD)(*Trademap, 2017*)(*Procolombia, 2015*).

Incentivos gubernamentales

- Programas de incentivos y subsidios al financiamiento para explotaciones pecuarias, acuícolas, piscícolas, especies menores y zootecnia. (Crédito de fomento agropecuario y rural - Finagro, Seguro agropecuario - Finagro, Finagro capital - Finagro) (*FINAGRO, 2016*)
- Reconocimiento de la tilapia como especie domesticada dentro de la normatividad,

otorgando de conformidad con lo anterior los permisos y concesiones para la investigación, extracción, procesamiento, comercialización, y el ejercicio de la acuicultura. (*Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2017*)

- Mediante resolución 2287 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap), se activa la importación de alevinos, el mejoramiento en el otorgamiento de concesión de ocupación de cauce y el uso de agua, y el fomento de los certificados de origen para la producción nacional. Lo anterior con el fin de contar con un plan de mejoramiento genético. (*Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, 2017*) (*Autoridad nacional de acuicultura y pesca, 2015*)

2.3.1.2. Necesidades por satisfacer

- Cubrir el exceso de demanda nacional que debe ser importada. Importaciones de pescado crecieron de US\$188 millones en el 2014 a 1.570 millones en el 2015, lo cual corresponde a un crecimiento del 42%. (*El Espectador, 2014*) (*Trademap, 2017*).
- Promover en la población una alimentación sana para mejorar la calidad de vida. Carnes rojas tienen alto contenido de grasas y contribuye en un 13% al aumento de peso (*Mirador Salud, 2016*).
- Índices elevados de obesidad y sobrepeso en la población mundial (OMS), soportados en un 13% por la disponibilidad de carnes rojas, según estudio realizado en 170 naciones (*El día, 2015*), y específicamente en Colombia hay entre 9.000 y 10.000 personas en alto riesgo por obesidad mórbida (*El tiempo, 2017*).

2.3.2. Alineación estratégica del proyecto

En la **Tabla 13** se presentan los objetivos de organizaciones mundiales y entidades gubernamentales a los cuales se encuentra alineado el proyecto. De igual forma, se definen los objetivos, en forma de propósitos y metas específicas, trazadas como parte de la estrategia de la empresa que se creará para la operación de la planta de producción, sustentando a su vez la forma en como la implementación del proyecto contribuye al logro de dichos objetivos.

Tabla 13. Alineación estratégica del proyecto.

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
a. Aprovechar el potencial de desarrollo agropecuario que tiene el país, definiendo como meta la siembra de un millón de hectáreas adicionales en el país entre 2015 y 2018, con un enfoque en el incremento de la productividad que garantice la oferta constante y la mejora de la calidad de los productos, y fomento de las exportaciones agropecuarias. (<i>Ministerio de agricultura y desarrollo rural de</i>	1. Optimizar las inversiones en actividades productivas con el objetivo de maximizar las ganancias de los socios.	1. Por medio de este proyecto se logra la diversificación de los procesos productivos de la hacienda, generando fuentes alternativas de ingresos y disminuyendo el riesgo de las inversiones. a. Mediante este proyecto se aumenta el número de hectáreas cultivadas destinadas a la producción de alimentos de alta calidad, para ser comercializados tanto en el mercado nacional

Colombia, 2016)		como extranjero.
b. Incentivar el desarrollo de sistemas productivos que aseguren prácticas responsables y sostenibles de acuicultura y que contribuyan a la protección del medio ambiente. (AUNAP - PlaNDAS, 2014)	2. Alcanzar una participación de 1% (100 toneladas anuales) del mercado objetivo en el primer año de operación del producto del proyecto.	2. De acuerdo con los estudios de mercados y de capacidad de la planta, se puede alcanzar la meta de participación trazada. b. Dentro de la formulación de este proyecto se contempla el cumplimiento de los requerimientos exigidos para la obtención de la licencia ambiental, y además se evalúa la implementación de tecnologías de aprovechamiento de subproductos para obtener una producción amigable con el medio ambiente.
c. Promover la sanidad, bioseguridad, el bienestar animal, la calidad y la inocuidad alimentaria en los productos de la acuicultura, con aplicación de medidas de bioseguridad y buenas prácticas en toda la cadena de producción-comercialización-consumo. (AUNAP - PlaNDAS, 2014)	3. Alcanzar un crecimiento anual del 15% en participación de mercado objetivo.	3. Para este proyecto se propone desarrollar una estrategia de comercialización que de acuerdo con el estudio de demanda permitiría alcanzar este objetivo durante el horizonte de evaluación. c. Este proyecto contempla la adquisición de los equipos necesarios para garantizar una operación regida por altos estándares de calidad.
d. Formular y desarrollar estrategias para incrementar el consumo interno de productos de la acuicultura, con el fin de mejorar la base nutricional y la seguridad alimentaria del país, y fortalecer el mercado interno y la expansión de mercados de exportación. (AUNAP - PlaNDAS, 2014)	4. Aumentar la eficiencia de los procesos de manera que se alcancen costos de producción competitivos.	4. Este proyecto contempla la evaluación de la implementación de tecnologías de aprovechamiento de subproductos para de esta manera reducir costos de insumos. d. Por medio de la estrategia de comercialización para este proyecto se pretende incentivar el consumo mediante estrategias publicitarias y promocionales y de esta manera posicionar la marca en el mercado nacional.
e. Incrementar la participación en el mercado internacional, posicionándonos en los mercados actuales e incursionando en nuevos mercados. (Fedeaqua - Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia, 2015)	5. Asegurar y controlar la calidad de procesos y productos bajo altos estándares para satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes.	5. El proyecto desarrollará los estudios técnicos que garanticen instalaciones necesarias para llevar a cabo procesos de producción bajo altos estándares de calidad. De igual forma se realizará un plan de gestión de recursos humanos para asegurar que el personal que opere la

		planta sea el más idóneo. e. Este proyecto contribuye con la oferta de tilapia de alta calidad apta para ser procesada y comercializada por empresas exportadoras.
f. Desarrollar el mercado nacional, incrementando la demanda de productos piscícolas para alcanzar el promedio mundial de consumo per cápita de pescado. (Fedeacua - Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia, 2015)		f. Este proyecto contempla la implementación de una estrategia de comercialización que incentive el consumo de tilapia en el mercado nacional.
g. Desarrollar y optimizar los procesos logísticos, productivos, administrativos y comerciales en la cadena de valor de especies piscícolas continentales, adecuando la oferta a estándares de calidad, sostenibilidad y productividad, apalancados en la innovación, el capital humano y la tecnificación de los cultivos, procesos y logística. (Fedeacua - Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia, 2015)		g. Dentro de la formulación de este proyecto se evaluarán diferentes alternativas de comercialización, producción y políticas administrativas que permitan una alta rentabilidad y un manejo responsable de los recursos durante la operación de la planta.

Fuente: Autores.

2.4. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE LA IAEP

A partir del análisis del mercado nacional, se identifica un gran potencial de expansión en virtud del bajo interés de los grandes productores nacionales por comercializar sus productos en el mercado local. Dicho déficit de oferta es cubierto por tilapia y otros productos acuícolas sustitutos de origen extranjero, los cuales llegan a bajos precios gracias al alto poder competitivo de los países asiáticos de donde provienen. Esto implica que pequeñas y medianas empresas productoras del sector, como la que se contempla como producto de este proyecto, tengan la oportunidad de obtener un alto porcentaje de participación en el mercado, siempre y cuando alcancen un nivel de competitividad adecuado para lograr costos de producción similares a los de los competidores extranjeros.

En aras de lograr un nivel de productividad que permita competir con productos nacionales y extranjeros, la empresa que opere el producto de este proyecto debe considerar la implementación de un modelo de producción sostenible, a causa de la relación directa entre la eficiencia en el uso de recursos y la reducción de costos. El desarrollo de la acuicultura

requiere de agua y alimento para los peces como principales insumos, hecho que favorece el desarrollo de tecnologías como el *biofloc* y las tecnologías utilizadas en piscicultura verde (*green fish farming*). Por medio de estas tecnologías se logra reutilizar el agua de los cultivos acuícolas y sacar el máximo provecho de los residuos, produciendo bien sea alimento natural para los peces, o fertilizante para cultivos acuapónicos, lo cual se traduce en uso eficiente de los recursos, reducción del impacto ambiental, y por ende, menores costos de producción.

Ante la difícil problemática ambiental que se presenta en la represa de Betania, la cual representa cerca del 30% de la producción piscícola nacional, se abre la posibilidad para medianos productores de aprovechar el porcentaje de demanda que dejan de cubrir los grandes productores de Betania en los mercados nacional y extranjero. Incluso, se presenta como una posibilidad el establecer acuerdos comerciales con dichos productores, con el objeto de alcanzar los volúmenes de producción necesarios para satisfacer la demanda de los clientes extranjeros, con quienes han cultivado estrechos lazos comerciales durante la última década.

Debido a los estrictos requerimientos para obtener los permisos de comercialización en el mercado nacional y extranjero, así como con el objetivo de ofrecer productos de calidad, es absolutamente indispensable cumplir con la normatividad, nacional e internacional, referente a las buenas prácticas sanitarias, de inocuidad y bioseguridad en la producción acuícola. En razón de lo anterior, es necesario incluir dentro de la infraestructura de la planta los medios necesarios para un correcto manejo del producto y los insumos durante cada una de las fases de producción, desde la siembra hasta el transporte para comercialización.

2.5. HALLAZGOS

- HI-1. Se evidencia un alto consumo interno estimado en unas 300.000 toneladas anuales, mientras la producción nacional alcanza apenas un volumen de 120.000 toneladas al año.
- HI-2. Actualmente para los productores nacionales de tilapia se presentan con un mayor atractivo de venta los mercados extranjeros, debido a que los precios de venta garantizan un mayor margen de ganancia con respecto al obtenido en el mercado nacional.
- HI-3. En la actualidad las empresas acuícolas implementan modelos de producción sostenibles y tecnificados, empleando tecnologías como el mejoramiento genético y el *biofloc*, las cuales se encuentran aún en etapa de desarrollo.
- HI-4. Se evidencia un debilitamiento del gremio ganadero como consecuencia del potencial incremento de los costos de producción de carne, debido al cambio climático y a las elevadas temperaturas.
- HI-5. No se identifican fortalezas para las actividades de procesamiento, distribución y comercialización, de acuerdo a las condiciones de localización del proyecto y a los recursos disponibles para su ejecución.
- HI-6. En la actualidad las grandes empresas establecen relaciones comerciales con pequeñas y medianas empresas, con el objeto de alcanzar los volúmenes de producción necesarios para satisfacer la demanda de los clientes extranjeros.

- HI-7. Se evidencia que en la actualidad varias entidades gubernamentales han definido objetivos organizacionales en pro del desarrollo de actividades acuícolas.
- HI-8. Se encontraron varios incentivos gubernamentales que promueven la creación y el progreso de empresas acuícolas.
- HI-9. Se evidencia que los requerimientos para obtener los permisos de comercialización a nivel nacional e internacional son de un alto nivel de exigencia, debido a las recientes problemáticas ambientales y sanitarias.

2.6. CONCLUSIONES

Tabla 14. Conclusiones de IAEP.

Conclusión	Hallazgo asociado
CI-1. Existe un gran potencial de expansión en virtud del bajo interés de los productores nacionales por comercializar sus productos en el mercado local.	HI-1 y HI-2
CI-2. A pesar de la antigüedad de la actividad piscícola a nivel mundial, existe un gran potencial de tecnificación y optimización de los procesos productivos para obtener productos más rentables y de mejor calidad.	HI-3
CI-3. Se concluye que los productos piscícolas se posicionan durante los últimos años como alternativa alimenticia fuerte en el mercado, debido al aumento de los costos de producción de alimentos sustitutos como la carne.	HI-4
CI-4. El gran aumento de la producción nacional no se ha visto reflejado en cubrimiento de la demanda doméstica, sino por el contrario en el incremento de las exportaciones, generando una brecha de demanda interna cubierta por importaciones.	HI-1 y HI-2
CI-5. Se concluye que no es conveniente para los intereses del proyecto implementar las actividades de procesamiento, comercialización y distribución dentro del alcance de la cadena de valor.	HI-5
CI-6. Se concluye que la industria acuícola se está tecnificando a través de tecnologías de aprovechamiento de subproductos y mejoramiento genético, con el fin de aumentar la rentabilidad de los cultivos, y a su vez mejorar la calidad del producto.	HI-3
CI-7. Se concluye que las normas referentes a las buenas prácticas sanitarias, de inocuidad y bioseguridad son de obligatorio cumplimiento para cualquier producción acuícola industrial.	HI-9
CI-8. Se concluye que el panorama para la industria acuícola nacional, y en particular de la tilapia, es alentador a causa de las oportunidades en mercados nacionales y extranjeros, los diferentes programas gubernamentales de financiación e incentivos de proyectos productivos, así como por los programas de transferencia de tecnología, por medio de los cuales se pretende impulsar el sector agropecuario, dada su trascendental participación en el PIB de la nación.	HI-1, HI-2, HI-3, HI-4, HI-7 y HI-8

Fuente: Autores.

2.7. RECOMENDACIONES

Tabla 15. Recomendaciones de IAEP.

Recomendación	Conclusión asociada
<p>RI-1. Se recomienda que en el sector piscícola en el cual se desarrolla el proyecto, se debe prestar especial atención a la búsqueda de nuevas tecnologías para el uso eficiente de los desechos y subproductos, ya que representa una oportunidad para alcanzar un negocio más rentable y sostenible.</p>	<p>CI-2 y CI-6</p>
<p>RI-2. Se recomienda orientar la estrategia de comercialización hacia el mercado nacional en el mediano plazo, con el objetivo de explotar el alto déficit de demanda satisfecha por la producción nacional.</p>	<p>CI-1 y CI-4</p>
<p>RI-3. Se recomienda que la estrategia de comercialización priorice dentro del mercado objetivo los sectores del mercado consumidores de productos sustitutos más costosos como la carne de res.</p>	<p>CI-3</p>
<p>RI-4. Se deben excluir del alcance de la cadena de valor las actividades de procesamiento, comercialización y distribución, debido a las condiciones de localización y los recursos con los que cuenta el proyecto para su ejecución.</p>	<p>CI-5</p>
<p>RI-5. Se recomienda implementar tecnologías orientadas al aprovechamiento de los subproductos de la tilapia, así como evaluar la consecución de alevinos mejorados genéticamente, con el fin de aumentar la rentabilidad y la competitividad del negocio en el sector.</p>	<p>CI-6</p>
<p>RI-6. Se debe contemplar dentro de la planeación del proyecto, los medios para lograr el estricto cumplimiento de las normas sanitarias y de higiene en la producción de tilapia, con el objetivo de obtener los permisos necesarios para la comercialización, y además ganar la confianza y lealtad del cliente en los productos ofrecidos.</p>	<p>CI-7</p>

Fuente: Autores.

3. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

El propósito de este capítulo es presentar los estudios de mercados, técnicos, ambientales, administrativos, financieros y de financiación, a partir de los cuales se identifica, analiza y selecciona las alternativas en cada materia que fundamentan la forma en la que se implementa el proyecto.

3.1 ESTUDIOS DE MERCADO

El propósito de este estudio es recopilar y analizar información referente al comportamiento del mercado nacional y extranjero entorno a la comercialización de tilapia, con el objetivo de sustentar la toma de decisiones para el proceso de acceder al segmento de mercado objetivo, y a su vez determinar la viabilidad del proyecto disminuyendo el nivel de incertidumbre.

3.1.1. Análisis de competitividad

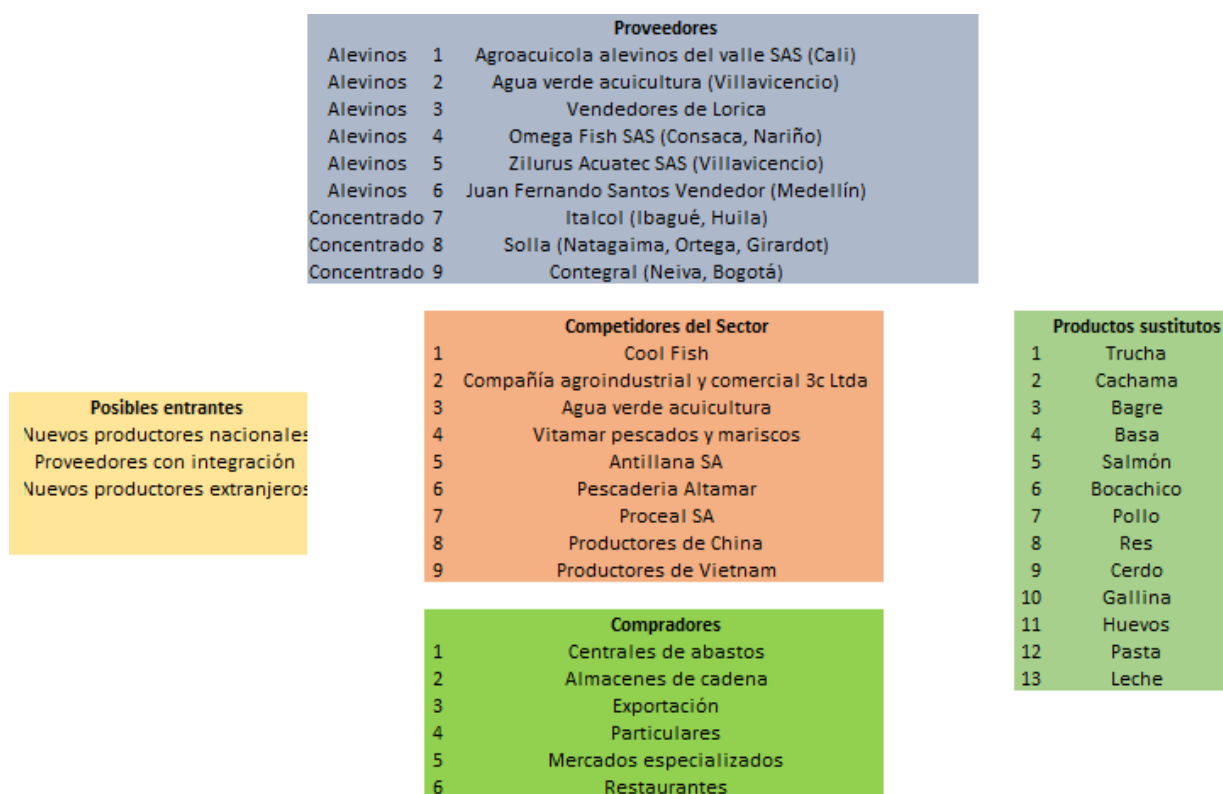
Este análisis busca identificar los principales actores involucrados en la producción y comercialización de tilapia en el mercado nacional, estableciendo las fortalezas y debilidades que definen los poderes de negociación de los implicados, así como las oportunidades y amenazas de la empresa que opera el proyecto, como base para definir la estrategia competitiva a adoptar.

3.1.1.1. Análisis estructural de los sectores industriales de Michael Porter

Por medio de este análisis se busca identificar los principales actores en el sector de la acuicultura colombiana y su influencia en el negocio de la comercialización de tilapia. De manera específica, este análisis permite determinar las posibles amenazas por ingreso de nuevos competidores, y por presencia de productos sustitutos en el mercado. Asimismo, es una herramienta útil para establecer los poderes de negociación, tanto de compradores como de proveedores, lo cual permite evaluar las ventajas competitivas de cada actor y, en función de ello, trazar una estrategia para el negocio, integrada por la potencialización de las oportunidades y la disminución de las amenazas identificadas.

En la **Imagen 1** se presentan los actores de mayor influencia en el sector de la comercialización de tilapia.

Imagen 1. Principales actores en el sector de la comercialización de tilapia.



Fuente: Autores

- **Competidores actuales**

Colombia, al ser un país tropical, posee una gran variedad de pisos térmicos y a su vez gran cantidad de cuencas hidrográficas que lo posicionan como un gran competidor en el desarrollo de la acuicultura. La acuicultura ha presentado en los últimos años un alto ritmo de crecimiento en el país, y mayor rentabilidad que otras actividades agropecuarias. De acuerdo con una publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, entre los años 1985 y el 2002 se presentó un aumento en la producción piscícola colombiana de 7603% (*Fao.org. 2017*), y según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural entre los años 2014 y 2016 hubo un aumento del 30% en toneladas de producción, representando un incremento en el valor de las exportaciones de US\$33.288 a US\$44.412 (*Minagricultura, 2016*) (incremento del 33%) (*La Vanguardia, 2016*), corroborando el progreso de este mercado en el país.

Muchas de las compañías del sector pesquero establecen vínculos comerciales con empresas comercializadoras internacionales, con el fin de obtener una mayor participación en el mercado, y a su vez obtener una mayor utilidad mediante el ahorro de los altos costos

variables de distribución y comercialización, los cuales son cubiertos por empresas comercializadoras.

En el caso de la industria piscícola colombiana no se presenta un alto grado de diferenciación en los productos de diferentes empresas principalmente debido a que los procesos de producción que se realizan se han estandarizado durante los últimos años, sumándose a esto el bajo nivel de inversión en investigación y tecnologías que permitan optimizar los procesos. Aunque existen unos pequeños márgenes de diferenciación en precio mediante la reducción de los tiempos de transporte, y en calidad por medio de dieta controlada, éstos no representan un factor determinante de cambio en el mercado que cree una diversidad marcada de competidores.

Como detalle adicional, el negocio de la piscicultura en Colombia no requiere una inversión significativa en materiales y equipos, así como tampoco grandes inversiones adicionales para aumentar la capacidad de carga de las plantas de producción. Lo anterior, en adición al hecho que los equipos utilizados para la producción son de uso común en otras industrias, hace de la piscicultura un negocio con pocas barreras de salida, como se observa en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Tabla de actuales competidores análisis de los sectores industriales de Porter.

Competidores Actuales							
Factor	Bajo	Calificación					Alto
		1	2	3	4	5	
Competidores numerosos o de igual Fuerza	Ninguno				X		Varios
Crecimiento de la industria	Poco					X	Alto
Costos fijos o de almacenamiento	Bajos				X		Altos
Diferenciación o costos cambiantes	Baja				X		Alta
Aumento de capacidad en grandes incrementos	Fácil		X				Difícil
Competidores diversos	Si hay			X			No hay
Importantes intereses estratégicos	Si hay		X				No hay
Barreras sólidas contra la salida	Si hay				X		No hay

Fuente: Autores.

- **Nuevos entrantes**

En el ámbito nacional se pueden presentar un gran número de nuevos entrantes debido principalmente a las bajas barreras de ingreso impulsadas por los bajos costos de equipos, maquinaria e infraestructura de producción, sin embargo, el alto porcentaje de territorio nacional con climas cálidos (entre 0 y 800 msnm) favorece la propagación de cultivos de tilapia por parte de pequeños productores.

La diferenciación del producto de nuevos entrantes no es muy marcada a causa de los altos costos que representaría el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para

mejorar la calidad y hacer más eficiente el proceso de producción. Si bien existe una cantidad importante de estaciones de piscicultura de carácter gubernamental, éstas se dedican a desarrollar tecnologías para acelerar la repoblación y estudios para solución de problemáticas ambientales, de manera que la mejora en la calidad del producto a causa de estas ayudas no es significativa. En la actualidad, el mejoramiento de la calidad del producto es determinado principalmente por el grado de control sobre las condiciones en los medios de cultivo, así como por la cantidad y calidad de dietas balanceadas de alimento, factores que implican un incremento notorio en los costos, de manera que solo grandes productores y un bajo porcentaje de los medianos tienen la posibilidad de implementar estas mejoras.

Además de las ayudas gubernamentales por transferencia de tecnología, el gobierno ha promovido en los últimos años programas de financiación y facilidades para los trámites de licencias para explotación de actividades acuícolas, debido al interés gubernamental de fortalecer la producción piscícola nacional, obteniendo de esta manera pocas restricciones para la entrada de nuevos productores.

La reacción esperada sobre nuevos entrantes es muy baja debido al alto porcentaje de demanda interna que debe ser cubierto por importaciones, ya que los grandes productores tienen sus intereses puestos en el mercado externo por el mayor margen de rentabilidad que representan la exportación frente a la comercialización a nivel nacional. En algunos casos se puede dar la posibilidad de alianzas estratégicas, en las cuales los pequeños y medianos productores aportan sus productos a cambio de los medios de distribución y comercialización de los grandes, obteniendo beneficios mutuos en ingresos y cobertura de mercado.

En la **Tabla 17** se presenta una valoración de cada uno de los factores analizados para el caso de los nuevos competidores.

Tabla 17. Tabla de nuevos entrantes análisis de los sectores industriales de Porter.

Nuevos entrantes							
Factor	Calificación						Alto
	Bajo	1	2	3	4	5	
Barreras de ingreso	Bajas		X				Altas
Diferenciación del producto	Diferenciado			X			Commodity
Requisitos de capital	Bajos			X			Altos
Costos cambiantes	Bajos			X			Altos
Acceso a los canales de distribución	Fácil		X				Difícil
Desventaja de costos independientes de las economías de escala	Bajas		X				Grandes
Políticas Gubernamentales	Restrictivas		X				Abiertas
Reacción esperada	Fuerte					X	Baja

Fuente: Autores.

- Proveedores

El tipo de mercado para los principales insumos del proceso productivo (alevinos y alimento concentrado) es más próximo al oligopolio, ya que, si bien son pocos los proveedores en el mercado nacional, hay suficiente oferta en diferentes zonas del país, y además existe la opción de importación tanto de alimentos concentrados como de alevinos. En el caso de estos últimos se han reducido sustancialmente los costos de importación a causa de la eliminación de la resolución estatal que restringía la importación de alevinos (*La Vanguardia, 2014*) y la entrada en vigencia de la resolución 2287 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap), por medio de la cual se declara a la trucha y la tilapia como especies de peces domesticadas. (*Minagricultura, 2016*)

El suministro de alimento concentrado por parte de los proveedores es de gran importancia para el negocio del comprador puesto que además de ser el insumo principal de los procesos de cría y engorde, determinan tanto la calidad del producto final como la eficiencia y por ende la rentabilidad de todo el proceso al representar entre el 50% y el 60% de los costos productivos. (*Portafolio, 2016*) La interrupción o retraso en el suministro de este importante insumo representa utilizar alternativas como desperdicios naturales o adaptar alimentos concentrados menos especializados, los cuales no tienen el mismo contenido nutricional y por ende generan un retraso en los procesos de cría y engorde, acarreando mayores costos de producción, deterioro de la calidad del producto, y disminuyendo el margen de rentabilidad para el productor. Por su parte, una interrupción o demora en el suministro de alevinos es aún más crítica pues detiene por completo todo el proceso de producción, generando pérdidas de costo de oportunidad tanto de equipos y maquinaria como de los estanques, en los cuales se deteriora la calidad del agua incurriendo por ende en mayores costos de mantenimiento y recuperación al momento de llegar el suministro de alevinos, como se observa en la **Tabla 18**.

La diferenciación de los alimentos concentrados radica en productos con dietas balanceadas más específicas a las necesidades de la especie cultivada y con mejores resultados en el producto final, mientras que la calidad de alevinos varía de proveedor a proveedor por el desarrollo de técnicas de control genético que garantizan tonalidades llamativas al consumidor y un alto porcentaje de machos en los lotes, lo cual aumenta el rendimiento del cultivo ya que las hembras presentan una tasa de crecimiento y engorde mucho menor que los machos debido al periodo de incubación de los huevos. Con base en lo anterior, se concluye además que la calidad de los insumos es un factor determinante en la calidad del producto final y en la rentabilidad del proceso productivo.

La integración vertical es una posible estrategia competitiva a implementar, ya que no requiere una inversión adicional significativa pues básicamente los costos adicionales radican en alimentación especial a base de hormonas y control adecuado de los estanques de cría, caso contrario a la producción de concentrados puesto que se requiere una infraestructura y procesos productivos completamente diferentes.

Existe una gran variedad de productos sustitutos de concentrados para la alimentación de tilapias como material orgánico de plantas, frutos, vegetales, semillas, insectos, otros concentrados menos especializados, y hasta desechos orgánicos que fertilizan el estanque y permiten el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, los cuales representan una buena

fuente de alimentación, no obstante al no representar fuentes con el mismo contenido nutricional pueden generar menor eficiencia en los procesos de cría y engorde.

Los proveedores de alimentos concentrados manejan grandes volúmenes de producción para reducir sus costos de producción por unidades producidas presentando de esta manera una marcada economía de escala, y dada la condición de alimentos perecederos se presenta un poder de negociación inclinado hacia el comprador. En contraposición a los proveedores de concentrados, los proveedores de alevinos presentan un mayor poder de negociación pues los costos fijos de producción no son significativos y adicionalmente estos proveedores generalmente cuentan con la infraestructura necesaria para desarrollar los procesos subsiguientes en la cadena de valor (integración vertical hacia adelante), en caso de que no les sea conveniente el precio de venta que ofrece el comprador.

Tabla 18. Tabla de Proveedores análisis de los sectores industriales de Porter.

Proveedores							
Factor	Calificación						Alto
	Bajo	1	2	3	4	5	
Tipo de mercado	Oligopolio		X				Monopolio
Importancia para el negocio del comprador	Baja				X		Altos
Diferenciación del producto	Parecidos				X		Dispersos
Costos de cambio	Bajos				X		Altos
Posibilidad de integración Vertical - Horizontal adelante	Fácil			X			Difícil
Productos sustitutos	Si hay	X					No hay
Importancia de la calidad	Baja					X	Alta
Economías de escala	Bajas				X		Altas

Fuente: Autores.

- **Compradores**

Un gran porcentaje del mercado objetivo para las empresas de comercialización nacional son compañías de gran tamaño (centrales de abastos, supermercados), porque pueden ejercer influencia hacia precios inferiores que permitan ser competitivos y, más aún, cuando se trata de productos perecederos. Sin embargo, otro porcentaje menor del mercado objetivo son los canales minoristas en donde la influencia en los precios y el poder de negociación será mucho menor, debido a que las compras de tilapia representan un mayor porcentaje de los costos de adquisiciones ya que son mercados más especializados con una gama de oferta de productos más limitada.

Al tratarse de un producto de consumo masivo y que no requiere de un alto valor agregado por parte de los comercializadores o intermediarios genera, en primer lugar que el margen de ganancia sea más amplio (altas utilidades), y en segundo lugar que la calidad del producto ofrecido al consumidor dependa en gran medida de la calidad del producto

comprado, motivo por el cual los compradores son muy exigentes con la calidad del producto pero a precios competitivos para el mercado. Dado que en la actualidad muchas de las tecnologías para mejoramiento de la calidad de tilapia aún se encuentran en etapa de desarrollo, la calidad de la tilapia es homogénea en la mayoría de los productores, motivo por el que el cambio de proveedores no es un asunto tan traumático para los grandes compradores. No obstante, el porcentaje de producción nacional ofertado en el mercado interno es bajo con respecto al porcentaje de exportaciones, lo que merma un poco el poder de negociación de los compradores que en ocasiones se ven obligados a comprar productos importados a precios mayores.

Para el caso de los supermercados y centrales de abastos la integración vertical hacia atrás no se encuentra dentro de sus objetivos estratégicos, dada la variedad de productos que ellos ofrecen, sin embargo, en el caso de canales minoristas y supermercados especializados en venta de pescado, podrían desarrollar un proyecto de producción alineado a los objetivos estratégicos de la organización. En la **Tabla 19** se asigna una valoración a los principales factores que inciden en el poder de negociación de los compradores.

Tabla 19. Tabla de poder de negociación de los compradores, análisis de los sectores industriales de Porter.

Poder de negociación de los compradores							
Factor	Calificación						Alto
	Bajo	1	2	3	4	5	
Los productos que compra el grupo a la industria representan una parte considerable de los costos o de las adquisiciones que realiza.	Bajos		X				Altos
Los productos que el grupo adquiere en la industria son estándar o indiferenciados.	Iguales			X			Diferentes
El grupo tiene costos cambiantes.	Bajos		X				Altos
El grupo obtiene utilidades.	Bajas				X		Altas
Los compradores representan una seria amenaza contra la integración hacia atrás.	No hay	X					Si hay
Producto de la industria no es decisivo para la calidad de los productos del grupo ni para sus servicios.	No es					X	Si es
El grupo tiene toda la información.	No			X			Si tiene

Fuente: Autores.

- **Sustitutos – Amenazas de productos**

En el sector alimenticio es evidente la gran variedad de productos sustitutos, que además de contener los mismos beneficios nutricionales, logran satisfacer las necesidades del consumidor. Aunque el consumo de algunos de estos productos sustitutos puede representar el incremento del riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares o diferentes tipos de cáncer, sin embargo, estos productos representan una amenaza a la comercialización de productos piscícolas debido a sus costos inferiores y a la mayor oferta.

- **Análisis de oportunidades y amenazas**

Teniendo en cuenta los principales procesos de la cadena de valor de nuestro producto, se identificaron las oportunidades y amenazas para cada uno de ellos, cabe recalcar que estos factores son externos al manejo y alcance de la empresa, esta identificación fue se plasma en la **Tabla 20** presentada a continuación.

Tabla 20. Análisis de oportunidades y amenazas del proyecto.

Cadena de valor	Oportunidades	Amenazas
SIEMBRA DE ALEVINOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de sistema de cría interna de alevinos (Colombia). 2. Importación de alevinos de alta calidad genética y sexo adecuado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variación de tasa de cambio para importación de alevinos.
ENGORDE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnificación de sistemas de alimentación para peces en proceso de engorde. 2. Tecnificación de sistemas de oxigenación para peces en proceso de engorde. 	
COSECHA		<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulación en tamaño y peso para cosecha final.
PROCESAMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de sistemas eficientes de procesamiento de filetes. 2. Aumento de competitividad mediante el uso de técnica para incrementar el tiempo de almacenamiento del pescado fresco y asegurar su inocuidad, por medio de la adición de antimicrobianos naturales como bioconservantes en el producto empacado refrigerado. 	
DISTRIBUCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de los tiempos de transporte por el crecimiento de la infraestructura vial. 2. Mejora en la competitividad de medianos productores ubicados cerca de vías principales debido a los altos costos de transporte que afectan los pequeños productores de zonas apartadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de infraestructura entre zona de producción y puntos de comercialización.

COMERCIALIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alta demanda de tilapia roja en el mercado nacional. 2. Alta demanda de filetes de tilapia negra en mercado internacional. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variación en tasa de cambio para exportación. 2. Inestabilidad de políticas impositivas en países importadores.
------------------	--	---

Fuente: Autores.

3.1.1.2. Análisis de fortalezas y debilidades

Así mismo se identificaron los factores internos, que pueden estar bajo el manejo y control de la empresa pero que afectan de gran magnitud toda la cadena de valor, se plasman estos factores en la **Tabla 21** presentada a continuación.

Tabla 21. Análisis de fortalezas y debilidades del proyecto.

CADENA DE VALOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES
SIEMBRA DE ALEVINOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las temperaturas de la zona de cultivo favorecen una transición menos traumática para los peces, haciendo menos probable un shock térmico durante el cambio de ambiente. 2. La hacienda cuenta con un área extensa para el cultivo, permitiendo la posibilidad de instalar de estanques de gran capacidad de carga, favoreciendo altas densidades de siembra. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Altos costos de transporte de insumos dado que los principales proveedores de alevinos se encuentran localizados lejos del centro de producción.
ENGORDE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las temperaturas de la zona de cultivo aumentan el metabolismo, provocando un mayor ritmo de consumo de alimento y oxígeno en los peces, acelerando por consiguiente su crecimiento. 2. Bajos costos de transporte de insumos dado que los principales proveedores de alimentos concentrados se encuentran localizados lejos del centro de producción. 	
TRANSPORTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buen estado de vías de acceso al centro de producción. 	

PROCESAMIENTO		<p>1. Altos costos de energía eléctrica en la zona aumentan los costos de operación del cuarto frío requerido para el procesamiento.</p> <p>2. Baja confiabilidad de las redes de suministro de energía eléctrica en la zona puede afectar la preservación de la producción procesada.</p>
COMERCIALIZACIÓN		<p>1. La organización no cuenta actualmente con la infraestructura necesaria para la instalación de un centro de comercialización.</p>

Fuente: Autores.

- **Estrategia competitiva**

Tomando como referencia el escenario de que, si existe empresa u organización en la zona del Tolima, se plantea la siguiente estrategia competitiva:

Integración vertical hacia atrás: Ahorrar en costos de adquisición y transporte de alevinos mediante la inclusión del proceso de cría de alevinos dentro de la cadena de valor.

Posible proyecto: Montaje de estanque para cría de alevinos.

Por medio del montaje de estanque para cría de alevinos la empresa se aseguraría el suministro de producto de proceso suficiente para la etapa de engorde, reduciendo los costos de adquisición y transporte de alevinos.

3.1.2. Estudio de oferta y demanda

Las principales fuerzas de un mercado son la oferta y la demanda, y de manera específica, el mercado de la tilapia presenta características muy particulares definidas por las estrategias de comercialización adoptadas, los precios, las cualidades exigidas por los clientes, la ubicación de los consumidores, entre otras. Consecuentemente con lo anterior, en esta sección se realizan análisis detallados con fuentes secundarias de cada fuerza.

3.1.2.1. Análisis de la oferta

Aunque la oferta es distinta si se abarca el mercado internacional, por la complejidad y la magnitud, se analizarán de igual manera porque estamos en un mundo globalizado con bajas barreras de entrada. Este análisis evidencia características propias de los oferentes

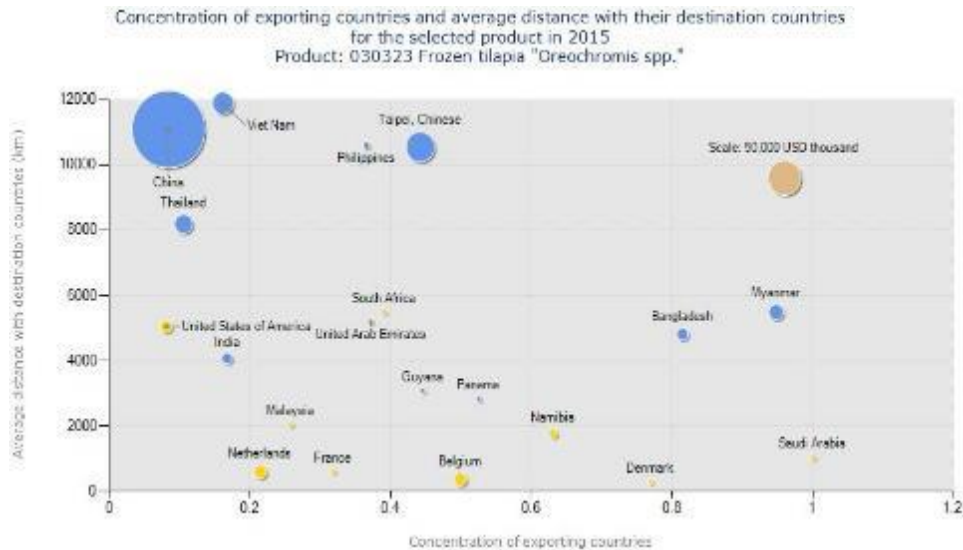
en todo el mundo y la identificación de todos aquellos factores relevantes independientemente del horizonte de evaluación del proyecto

- **Estructura del mercado**

De acuerdo a cifras publicadas por la AUNAP (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca) en el informe de la pesca y la acuicultura en Colombia, se estima que la cantidad de acuicultores en el país es de alrededor 29.400, de los cuales, casi el 100% son piscicultores y de ellos, un poco más del 90% son Acuicultores de Recursos Limitados (AUNAP, 2014). En el mercado mundial se exportaron cerca de 387 mil millones de dólares en tilapia congelada y 23 millones de dólares en tilapia fresca y en filete durante 2015 en todo el mundo, de acuerdo con cifras publicadas en Trademap como se observa en la gráfica **Gráfica 2** y **Gráfica 3** (ITC, 2017). Esta misma fuente revela que durante 2015 cerca del 92% de las exportaciones de tilapia congelada provenían de países del continente asiático como China (72.1%), Taipéi (9.7%), Vietnam (4.6%) como principales exportadores (ITC, 2017), mientras las exportaciones de tilapia fresca y en filete se repartieron en países de diferentes regiones del mundo, abarcando la mayor parte del mercado países como Panamá (20.7%), Namibia (19%), Marruecos (11.9%), Myanmar (10%) principalmente.

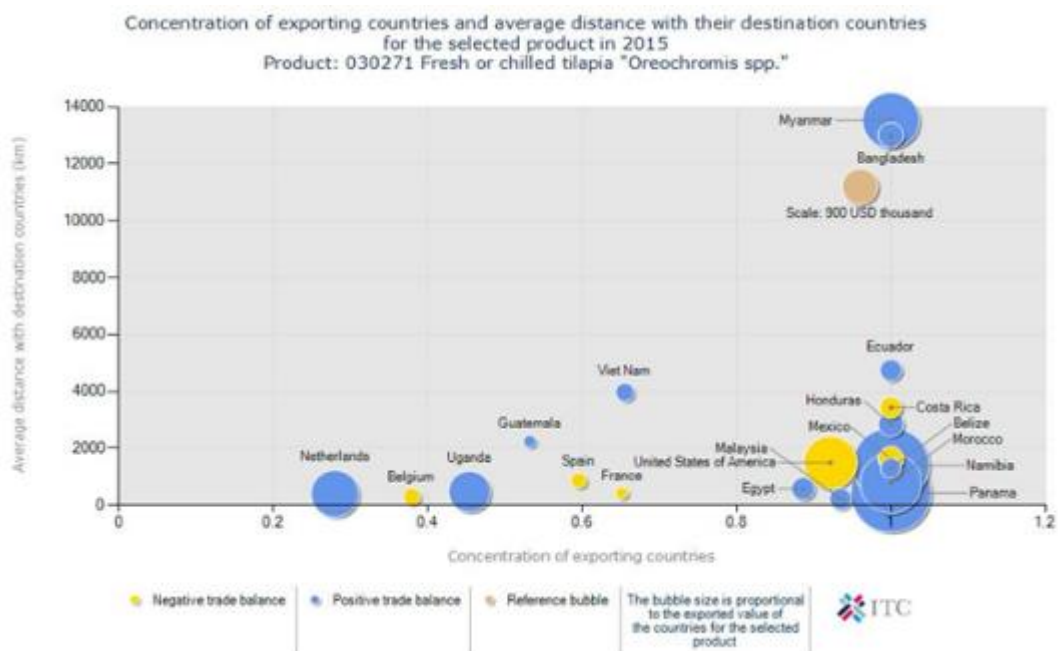
A continuación en la **Gráfica 2** y **Gráfica 3** encontramos la participación aproximada de los países exportadores en cada uno de los 2 mercados mencionados anteriormente, teniendo en cuenta también la variable de distancia a sus destinos de exportación, donde sobresalen las labores realizadas por China en el mercado de tilapia congelada.

Gráfica 2. Concentración de mercado de exportaciones de tilapia congelada durante 2015, y distancia promedio con sus países de destino.



Fuente: (ITC, 2017).

Gráfica 3. Concentración de mercado de exportaciones de tilapia fresca y en filete durante 2015, y distancia promedio con sus países de destino.



Fuente: (ITC, 2017).

A partir de las **Gráfica 2** y **Gráfica 3** se observa una marcada concentración del mercado de exportaciones de tilapia congelada en China, debido principalmente al precio de los alimentos de los peces, el cual es cerca de un 21% inferior en China, siendo el costo de alimentación el 50% del costo por kilo del pescado producido en dicho país. Por otro lado, los costos de alimentación en Colombia corresponden al 75% del kilo producido (*Fedeacua*, 2015). En la **Tabla 22** se presentan datos comparativos de los costos de producción y precios en los principales países productores y Colombia.

Tabla 22. Comparación de costos de producción en piscinas entre Colombia, Vietnam y China.

	China (tilapia)	Vietnam (basa)	Colombia (tilapia)
Coste total /kg (USD)	1.47	0.91	1,55 – 1,65
Factor de conversión	1.5 - 2.0	1.69	1.67
% costo alimento	50	75	75
Precio alimento / Tonelada (USD)	700	679	1.021
Jornal (USD\$/día)	18		15
Producción (Toneladas/hectárea/cosecha)	15	406	10

Fuente: (*Fedeacua*, 2015).

Por otro lado, el mercado de exportaciones de tilapia fresca y en filete se encuentra distribuido de manera un relativamente más uniforme en países de diferentes continentes ya que esta presentación del producto requiere un mayor valor agregado, lo que hace que para algunos países no sea tan atractivo producirlos desde el punto de vista de la relación costo beneficio.

Igualmente, en la base de datos de *Trademap* figuran cerca de 4800 compañías exportadoras de tilapia fresca o en filete a nivel mundial (*ITC, 2017*), mientras a nivel nacional la producción de las 5 mayores compañías productoras de tilapia constituyen cerca del 72% de la producción nacional.

Con base en lo anterior, se puede afirmar que en el mercado externo a pesar de haber una concentración marcada de producción en China, hay una gran cantidad de empresas productoras a nivel mundial de manera que no hay una influencia directa de alguno de los productores en el precio del mercado, a pesar del visible margen de diferencia entre los precios de los productos nacionales e importados, como se observa en la **Tabla 22** dicha diferencia es marcada principalmente por los mayores costos de alimentación en Colombia con respecto a países como China y Vietnam.

En cuanto a diferenciación del producto los atributos más valorados a la hora de comprar pescado fresco son color y olor, con menor importancia está la textura y el precio, de acuerdo con estudio de factores que afectan las decisiones de compra en consumidores a partir de encuestas a una muestra de 384 personas del Gran Santiago en Chile (Sáez, Cancino, Díaz, Maino, 2013).

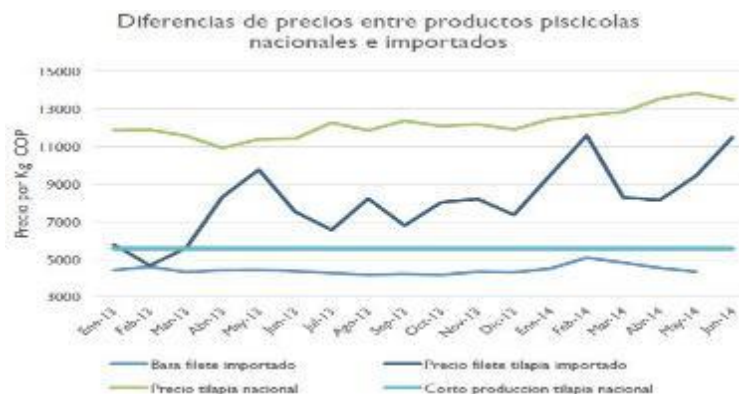
Dado que en el mercado externo el consumidor le da gran importancia al aspecto, podría identificarse como factor diferenciador el uso de nuevas tecnologías de mejoramiento genético para lograr peces con fenotipos de la preferencia de los compradores, sin embargo la gran mayoría de las tecnologías desarrolladas en la actualidad están orientadas a la reversión sexual para el incremento de la eficiencia de los cultivos, otro aspecto importante es la presentación más demandada del producto, la cual es el filete de modo que los consumidores no perciben en la gran mayoría de los casos una diversificación marcada en el aspecto de los productos ofrecidos en el mercado en otra presentación.

Por otro lado, en Colombia los consumidores no cuentan con suficiente información acerca de los tipos de especies, origen o si es obtenido por pesca o por medio de acuicultura, motivo por el cual el criterio de mayor importancia a la hora de seleccionar un producto es el precio. (*Fedeacua, 2015*) En razón de que en el mercado interno se estima que el 75% de los costos de producción corresponden al costo de alimentación de los peces (*Fedeacua, 2015*), el precio del concentrado especializado, que es con el cual se obtiene el mayor rendimiento en el crecimiento de los peces, constituye un factor clave en el precio de venta, sin embargo éste no varía de manera ostensible en las diferentes regiones del país, de manera que la alimentación no constituye un factor diferenciador en el precio de venta a nivel de los productores nacionales.

Al tener en cuenta las importaciones de países como China o Vietnam los cuales presentan

precios notablemente inferiores en insumos de alimentación para peces hay un margen de diferencia significativo entre los precios de los productos importados y los nacionales, sin embargo, al considerar que las importaciones de tilapia son de cerca del 2% de la producción nacional destinada al mercado interno no representa un factor a tener en cuenta como diferenciador del producto.

Gráfica 4. Comparación de precios entre productos piscícolas nacionales e importados.



Fuente: (Fedeaqua, 2015).

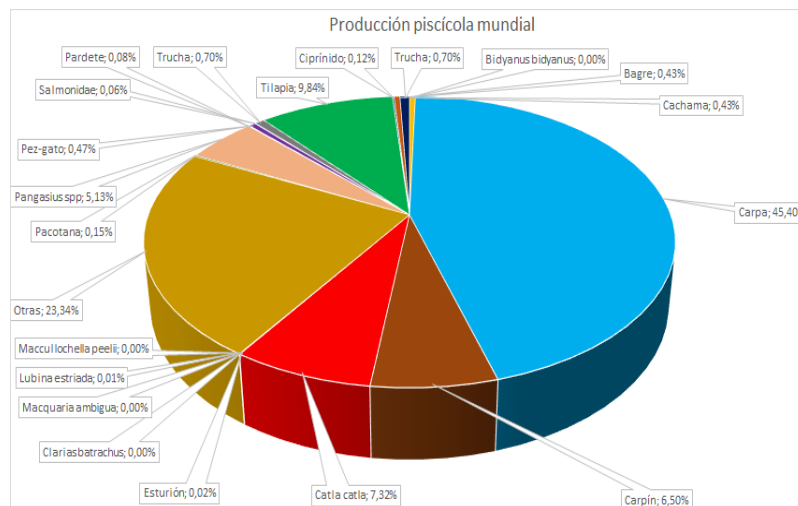
Tanto en el ámbito nacional como en el internacional se pueden presentar un gran número de nuevos entrantes, debido principalmente a las bajas barreras de ingreso impulsadas por los bajos costos de equipos, maquinaria e infraestructura de producción. Adicionalmente, el alto porcentaje de territorio nacional con climas cálidos (entre 0 y 800 msnm) favorece la propagación de cultivos de tilapia, y a nivel mundial la abundancia de territorios ubicados en los trópicos con temperaturas entre los 20 y los 30 °C benefician el desarrollo de la acuicultura para producción de tilapia, como se observa en la **Gráfica 4**.

Con base en lo anterior, se puede concluir que el mercado es de tipo competencia monopolística ya que además de tener una gran cantidad de oferentes no se presenta una marcada diferenciación de los productos, ni una influencia directa en el precio del mercado por parte de un grupo reducido de productores, tanto en el mercado externo como en el interno.

- **Volúmenes de producción**

En el marco global de la producción piscícola mundial, la tilapia representa cerca del 10% y se encuentra presente en 3 de los 5 continentes con un total de 3.7 millones de toneladas producidas por año, siendo la Carpa la más producida con una participación total de casi el 46% (Fedeaqua, 2015). En la **Gráfica 5** se presenta la distribución de las especies más cultivadas a nivel mundial y sus respectivos volúmenes de producción anuales en la **Tabla 23**.

Gráfica 5. Participación de especies más cultivadas en producción piscícola mundial durante 2014.



Fuente: (Fedecua, 2015).

Tabla 23. Especies piscícolas más cultivadas a nivel mundial durante 2014.

Especie	Producción anual (ton)
Carpa	17.125.852
Tilapia	3.711.369
Catla	2.761.022
Carpín	2.451.118
Pangasius spp	1.933.754
Trucha	264.222
Pez-gato	175.512
Bagre	162.432
Cachama	161.123
Pacotana	56.224
Ciprínido	45.863
Pardete	30.275
Salmonidae	21.952
Esturión	5.729
Lubina estriada	3.590
Clarias batrachus	1.605
Bidyanus	1.203
Maccullochella peellii	465
Macquaria ambigua	450
Otras	8.805.044
Total	37.718.804

Fuente: (Fedecua, 2015).

A nivel nacional, la tilapia es el producto con mayor participación en la producción nacional con cerca de 42.000 toneladas por año y un porcentaje de participación del 52%, seguido de la cachama, con más de 17.000 toneladas producidas (21,47%), principalmente en el departamento del Huila, producto que se identifica como un fuerte competidor no solo por ubicación y volumen de producción, sino también por precio de venta y propiedades nutricionales, como se ilustra en la **Tabla 24.** (Fedecua, 2015)

Tabla 24. Especies piscícolas más cultivadas en Colombia durante 2012.

Especies más cultivadas en Colombia		
Especie	Producción (Ton)	% Participación
Tilapia roja	41.732	51,77
Tilapia plateada	10.913	13,54
Cachama	17.308	21,47
Trucha	6.121	7,59
Otras especies	4.535	5,63
TOTAL	80.609	100,00

Fuente: (Fedecua, 2015).

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia (PlanDas), a pesar de que en el país hay cerca de 30.000 piscicultores distribuidos en la región andina, el piedemonte llanero y la región caribe, la oferta piscícola de tilapia para exportación se concentra en tres empresas con plantas de proceso certificado localizadas en el Huila y una en Antioquia. En adición a lo anterior, el 42% de la producción nacional de tilapia se concentra en la represa Betania ubicada en el Huila, en la cual operan cerca de 80 empresas de las cuales solo 4 son exportadoras y 1 de las 4 emplea las instalaciones de otra empresa exportadora. (Fedecua, 2015)

Otros productos que pueden sustituir el consumo de tilapia por sus contenidos nutricionales se presentan en la siguiente tabla, junto con sus volúmenes de producción anuales en el mercado nacional como se observa en la **Tabla 25**.

Tabla 25. Volúmenes de producción nacional de otros productos sustitutos.

Producto sustituto	Unidad	Producción nacional
Pollo	Kg	1.348.196.000
Res	Kg	807.944.000
Cerdo	Kg	35.276.000
Huevos	Unidades	11.735.791.397
Leche	Litros	6.617.000.000

Fuente: (SOLLA, 2017) (Tiempo, C, 2017) (Porcicultura Colombiana, 2016).

- **Localización respecto al área de consumo (lugar donde están los principales clientes)**

Teniendo en cuenta la producción piscícola nacional más del 50% emplea el sistema de estanques y cerca del 42% se ubica en el Huila en donde se concentra apenas el 2.5% de la población, sin embargo otros departamentos con grandes volúmenes de producción como Meta, Antioquia, Tolima, Valle del Cauca y Santander abarcan con el 33% de la producción nacional un 48% de la población del país, dentro de la cual se incluye la población de la capital del país dada su cercanía con la mayoría de productoras piscícolas del Meta, ubicadas al norte del departamento en inmediaciones a la capital Villavicencio.

Tabla 26. Producción de piscicultura por especies, departamentos y sistema de producción en toneladas, año 2011.

Sistema de producción	Departamentos	Tilapia roja	Tilapia plateada	Cachama	Trucha	Otros organismos acuáticos	Cebú	Total
Esteros	Antioquia	1.744	0	800	1.501	20	0	4.074
	Boyacá	713	0	3	260	1	0	977
	Calder	100	43	2	7	12	0	172
	Caqueta	10	0	1.050	0	34	0	1.112
	Casanare	1.245	0	482	0	54	0	1.782
	Cauca	62	23	40	795	19	0	939
	Córdoba	60	2	904	0	62	0	1.028
	Cundinamarca	456	4	295	246	15	0	1.017
	Guajira	145	0	130	0	105	0	380
	Huila	5.447	230	1.605	25	607	0	7.914
	Mala	6.045	21	4.108	4	90	0	10.268
	Nariño	89	26	78	122	28	0	341
	Norquesa	149	6	567	126	107	0	955
	Quindío	55	3	0	0	7	0	65
	Risaralda	228	19	16	30	21	0	314
	Santander	488	1	1.008	16	987	0	2.495
	Suca	200	230	511	0	1.262	0	2.250
	Tolima	2.960	39	1.316	67	182	0	4.564
	Valle del Cauca	1.269	26	595	600	111	0	2.603
	Other departamentos	1.196	218	2.353	1.056	458	0	5.413
Subtotal		23.271	1.009	15.923	4.857	4.772	0	49.234
Jalisco y jaldones	Antioquia	5						5
	Boyacá				400			400
	Huila	14.960	9.031					23.991
	Nariño				371			371
	Tolima	155						155
Subtotal		15.120	9.031	0	774	0	111	25.006
TOTAL		38.391	10.040	15.923	5.631	4.772	111	74.270

Fuente: (AUNAP, 2013).

En razón de que la distribución de la producción nacional de tilapia está concentrada en el departamento de Huila, es allí donde se encuentran los competidores más fuertes entre los cuales varía su capacidad de producción mensual, pero manejan cifras que oscilan entre las 600 y 700 toneladas. A continuación, se enlistan las empresas con mayor capacidad de producción piscícola en el Huila y en otras zonas del país ilustrado en la **Tabla 27**.

Tabla 27. Empresas colombianas exportadoras habilitadas por el INVIMA.

Especie	Empresa	Departamento	Capacidad de las plantas de proceso (ton/mes)	Producto ofrecido
Tilapia	Piscícola El Rosario	Antioquia	450	Filete fresco y producto entero
Tilapia	Proceal	Huila	600	Filete fresco, producto entero y valores agregados
Tilapia	Piscícola New York	Huila	750	Filete fresco, producto entero y valores agregados
Tilapia	Comepez	Huila	600	Filete fresco y producto entero
Tilapia	Piscícola Botero	Huila	500	Filete fresco, producto entero y valores agregados
Trucha	Truchas Belmira	Antioquia	80	Corte mariposa - filetes - trucha natural
Trucha	Piscícola El Diviso	Cauca	65	Corte mariposa - filetes - trucha natural
Trucha	Truchicol	Boyacá	25	Trucha ahumada - corte mariposa
Trucha	Trout Co	Cundinamarca	40	Corte mariposa - filetes - trucha natural
Trucha	Pezfresco	Risaralda	55	Corte mariposa - filetes - trucha natural
TOTAL			3.165	

Fuente: FEDEACUA – INVIMA, 2012

Fuente: (AUNAP, 2013).

En el marco de las exportaciones de tilapia a nivel mundial, Colombia ocupa el décimo lugar con una participación aproximada al 6% del mercado, lo cual equivale a 2647 toneladas, de una producción nacional total reportada para el año 2013 por la FAO de 48.433 toneladas, es decir que del total de la producción nacional apenas un 7.52% se destinó con fines de exportación (FAO, 2017).

Para 2015, según la base de datos de Trademap, el 100% de las exportaciones de tilapia fueron con destino a Estados Unidos, no obstante, existen mercados como México que a pesar de ser uno de los mayores productores de tilapia, la producción nacional no abastece la demanda interna, y adicional a esto la tilapia se encuentra como producto libre de arancel dentro del TLC con Colombia. Aparte de estos mercados, Procolombia identificó otros mercados potenciales en razón de su consumo:

- Chile (Consumo de 7.8 millones de USD) (FAO, 2017).
- España (Importación de 3.7 millones de dólares) (Aqua, 2017).
- Francia (importa 5.024 ton/mes- 1.165.265 millones de USD) (Ica.gov.co, 2017) (AUNAP, 2013).
- Reino Unido (Importa 3.563 ton/mes-558.497 millones de USD) (Ica.gov.co, 2017) (AUNAP, 2013).
- Países Bajos (importa 427.344 millones de USD) (Trademap, 2017).
- Bélgica (importa 1.070 ton/mes-164.287 millones de USD) (Ica.gov.co, 2017) (AUNAP, 2015).

En la **Tabla 28** y **Gráfica 6** podemos evidenciar la participación en el mercado de cada uno de los principales productores de tilapia en Colombia, teniendo en cuenta la producción mensual de cada uno de ellos y la producción total del mercado nacional, el cual registró aproximadamente 48.400 toneladas en el 2013.

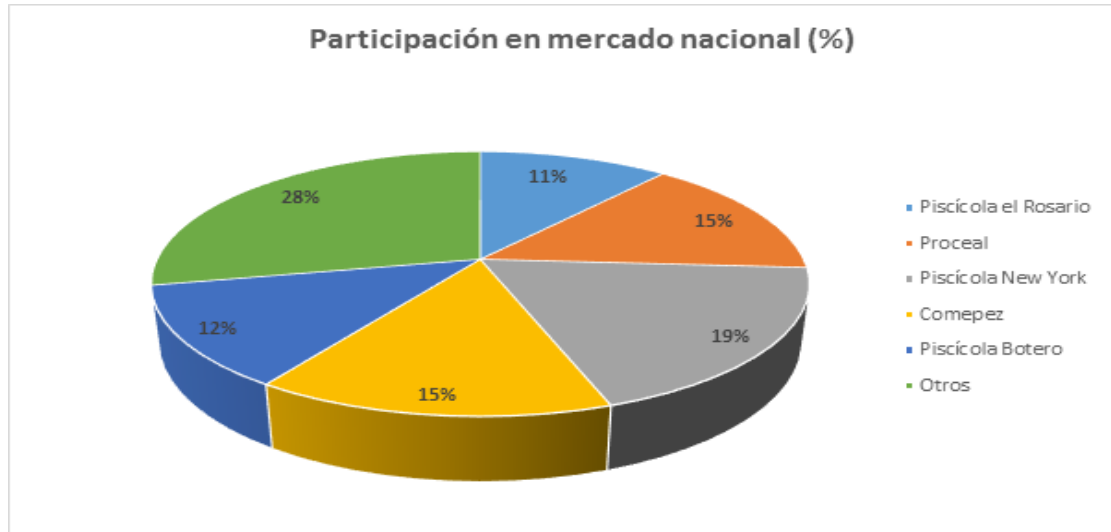
Tabla 28. Capacidad de producción de principales empresas productoras de tilapia en mercado nacional.

Empresa	Capacidad productiva (ton/mes)	Producción anual en toneladas	Participación en mercado nacional (%)
Piscícola el Rosario	450	5400	11
Proceal	600	7200	15
Piscícola New York	750	9000	19
Comepez	600	7200	15
Piscícola Botero	500	6000	12
Otros	1133	13600	28

Total	4033	48400	100
--------------	-------------	--------------	------------

Fuente: (AUNAP, 2013).

Gráfica 6. Participación de principales empresas productoras de tilapia en mercado nacional.



Fuente: (AUNAP, 2013).

- **Estrategia de comercialización (6p) de la oferta actual**

Producto (descripción del producto del proyecto)

La tilapia es un producto de consumo por conveniencia o de compra rápida. En cualquiera de sus presentaciones (completa, eviscerada, fileteada) deberá estar limpia, de buen aspecto y color, sin manchas ni olores extraños.

De acuerdo con la U.S. Food & Drug Administration (FDA), entidad que se encarga de inspeccionar los productos importados a Estados Unidos, las especies de tilapia aprobadas para importación son las que se presentan en la **Tabla 29**.

Tabla 29. Especies de tilapia admitidas para ingreso a Estados Unidos, según la FDA.

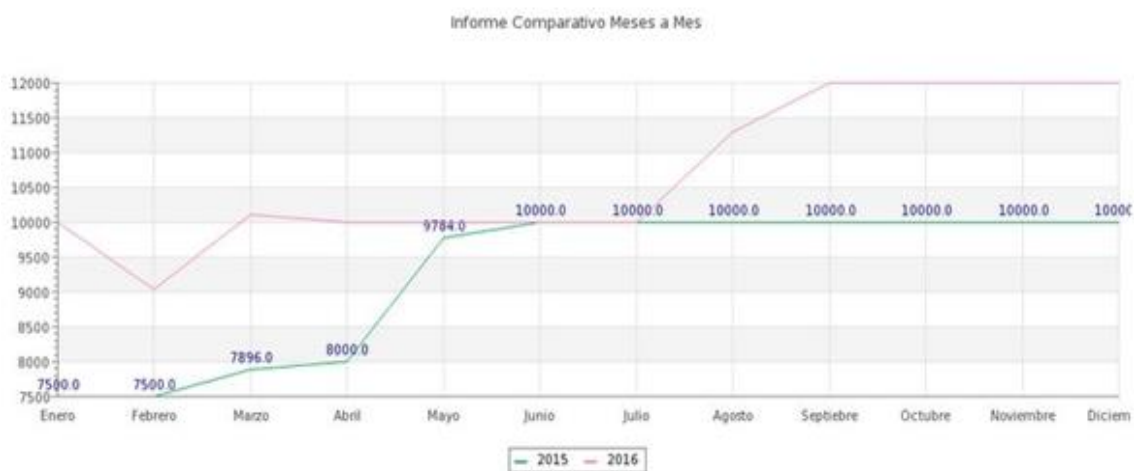
Type	Acceptable Market Name(s)	Common Name	Scientific Name
V	Tilapia	Blue Tilapia	<i>Oreochromis aureus</i>
V	Tilapia	Longfin Tilapia	<i>Oreochromis macrochir</i>
V	Tilapia	Mozambique Tilapia	<i>Oreochromis mossambicus</i>
V	Tilapia	Nile Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
V	Tilapia	Mango Tilapia	<i>Sarotherodon galilaeus galilaeus</i>
V	Tilapia	Blackchin Tilapia	<i>Sarotherodon melanotheron</i>
V	Tilapia	Redbreast Tilapia	<i>Tilapia rendalli</i>

Fuente: (fda.gov, 2017)

Precio (promedio de la competencia)

El precio de la tilapia generalmente se mantiene en un nivel bajo durante la época de semana santa y se dispara una vez terminada o hasta mitad de año en un promedio de 2000 pesos más con respecto al precio de venta durante semana santa, de acuerdo con cifras históricas obtenidas para los años 2015 y 2016 de la central de abastos Corabastos en Bogotá, como se observa en la **Gráfica 7**.

Gráfica 7. Precio de venta por kilo de tilapia roja mes a mes en central de abastos Corabastos en Bogotá durante 2015 y 2016.



Fuente: (Corabastos, 2017).

Tabla 30 se presentan los precios de las diferentes presentaciones del producto en diferentes centrales de abastos durante la temporada de fin de año.

Tabla 30. Precios en principales centrales de abasto.

1. PRECIOS DE LA TILAPIA EN PLAZAS DE MERCADO

Departamento	Año	Mes	(\$/Kg.) Producto Piscícola							
			Tilapia roja entera fresca o refrigerada con escamas	Tilapia roja entera fresca o refrigerada sin escamas	Tilapia roja entera congelada con escamas	Tilapia roja entera congelada sin escamas	Tilapia negra entera fresca o refrigerada con escamas	Tilapia negra entera fresca o refrigerada sin escamas	Filete de tilapia fresco o refrigerado	Filete de tilapia congelado
Bogotá - Corabastos	2015	Sep	9.800							15.000
		Oct	10.000				9.000			16.000
		Nov	9.750				8.750			16.000
		Dic	10.000				8.333			16.000
	2016	Ene		9.333					9.000	
Bogotá - Paloquemao	2015	Sep						8.000		
		Oct	9.750		10.000			8.000		15.500
		Nov	9.625	10.000	10.333	10.000	8.000			16.667
		Dic	9.000	12.000	9.000	12.000	8.000			16.000
	2016	Ene		9.000					9.000	
Mercaneiva	2015	Sep	9.000	8.950	8.825		8.300			15.500
		Oct	8.175	8.475	8.225	7.500	7.125	7.275	19.750	19.750
		Nov	7.775	7.850	7.825	7.925	5.825	6.225	18.750	18.750
		Dic	7.025	7.300	7.150	7.400	5.567	5.800	23.667	23.000
	2016	Ene	8.254	8.675	8.100	8.825	6.504	6.600	26.500	26.500
Meta	2015	Sep	9.000							
		Oct	9.000							
		Nov	9.300							
		Dic	9.100							
	2016	Ene								
Valle del Cauca	2015	Sep								
		Oct			9.900	11.800				13.567
		Nov			10.400	10.200				14.183
		Dic				10.900				13.333
	2016	Ene	11.250	12.000						15.500

Fuente: FEDEACUA - MADR - AUNAP - 2015

Fuente: (Banco Mundial, 2016).

Adicionalmente, en las grandes superficies es común encontrar ofertas de descuentos en tilapia durante la temporada de semana santa, lo que hace que se abarate el producto durante dicha época.

Plaza

Los principales lugares en donde el producto entra en contacto con el cliente son centrales de abasto, grandes superficies, almacenes de cadena, tiendas especializadas (pesqueras) y restaurantes. El nivel de intensidad de la distribución del producto varía dependiendo del volumen de producción y de la infraestructura con que cuenta el productor en términos de logística de acopio en contenedores con equipos de refrigeración y congelación del producto, así como de los medios de transporte apropiados para mantener la cadena de frío.

A nivel nacional, la gran mayoría de pequeños, medianos y hasta grandes productores, no cuentan con toda la infraestructura y los medios necesarios para la comercialización, ya que los costos de desarrollar la cadena de frío son mayores a los beneficios que ésta deja, motivo por el que sus ventas van principalmente a intermediarios que son quienes dominan los canales de comercialización. De igual manera, se pudo establecer que más del 98% de los acuicultores de recursos limitados (AREL) comercializa su producción en mercados locales cercanos a sus fincas de cultivo, mientras el porcentaje restante lo distribuyen a

otras regiones y centros de consumo.

A pesar de que los intermediarios son quienes proveen los medios necesarios para mantener la cadena de frío durante el transporte y el almacenamiento, en algunos casos se han realizado asociaciones entre diferentes productores de los departamentos del Huila y Meta para distribuir los costos de comercialización y de esta manera ir hacia adelante en la cadena de valor, teniendo experiencias de éxitos en algunos casos y fracasos en otros.

Dada la complejidad del proceso de comercialización y su relevancia dentro de la cadena de valor se observa una marcada diferencia en los porcentajes de distribución del precio final de venta que perciben productores y comercializadores, de acuerdo con encuestas realizadas entre piscicultores y distribuidores locales en Tolima, Huila y el Meta durante el 2007 según lo observado en la **Gráfica 8**. (Fedeacua, 2015)

Gráfica 8. Distribución de precio final de tilapia entre piscicultor y comercializador local.



Fuente: (Fedeacua, 2015).

Publicidad

En razón de la complejidad de realizar el proceso de comercialización por medio de un proceso de integración vertical hacia adelante por parte de los productores debido a los altos costos de implementación de la cadena de frío tanto en transporte como en acopio, los clientes hacia los que se dirige el producto de las pequeñas, medianas y hasta las grandes empresas son los comerciantes intermediarios que compran el producto y lo llevan a restaurantes, centrales de abastos, y grandes superficies.

Con base en lo anterior, las propuestas publicitarias en la actualidad se concentran en páginas web y se enfocan en mostrar al cliente el control de calidad en cada uno de los procesos de producción, el valor agregado al producto mediante diferentes formas de presentación del mismo, y factores diferenciadores de la oferta tales como empaques

especiales para aumentar el tiempo de resistencia a la pérdida de la cadena de frío.

Promoción

La mayoría de las promociones ofrecidas por parte de los productores a los comerciantes intermediarios se basan en pequeños porcentajes de descuento por compras al por mayor, pero generalmente estos descuentos no se hacen públicos por medios de comunicación o páginas web sino directamente en el punto de producción mediante pancartas o afiches.

Factores coyunturales

Las temporadas donde se presenta el fenómeno del niño originado por el cambio climático se caracterizan por las altas temperaturas, las cuales tienen un impacto positivo sobre el ritmo metabólico de las tilapias ya que inducen la necesidad de consumir mayores raciones de alimento en menor tiempo y a la vez inhalan oxígeno a un ritmo acelerado, traduciéndose en un incremento en la tasa de crecimiento.

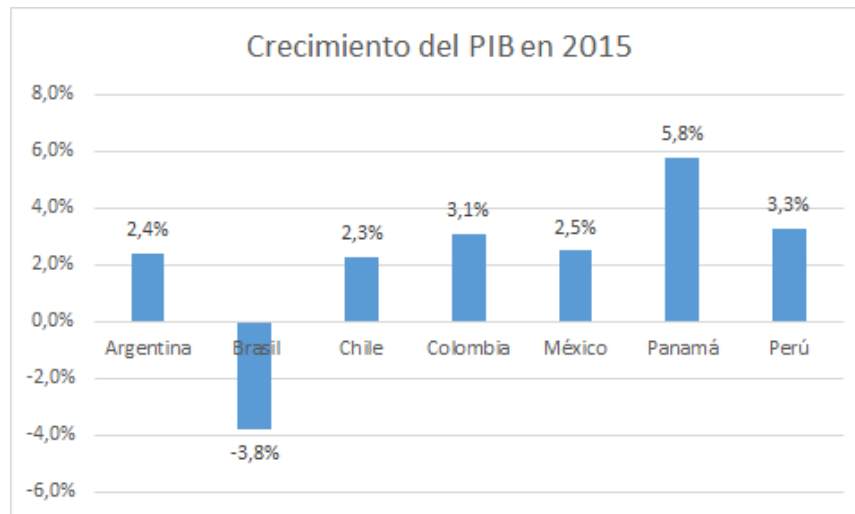
No obstante, el cambio climático podría ser un aspecto negativo para los pescadores artesanales que obtienen sus cosechas de ríos y afluentes, ya que su nivel en algunos lugares disminuye drásticamente, alterando las condiciones para la supervivencia de los peces en el ecosistema. De igual manera, la afectación sobre las cosechas de una gran cantidad de cultivos puede afectar los precios de los concentrados utilizados para el engorde de peces, debido a que se encarecen los insumos para la producción de dichos alimentos especializados.

Por otro lado, dada la coyuntura del desmantelamiento del conflicto armado con la guerrilla de las FARC y su reinserción a la sociedad, el gobierno ha promovido una serie de eventos para incentivar cultivos legales productivos. Entre estos eventos está la macrorrueda de reconciliación patrocinada por la empresa privada, el sector público y fondos de inversión multilaterales, con el fin de promover proyectos sociales, productivos y con enfoque de reconciliación, para ser desarrollados en regiones golpeadas por la violencia, entre ellos granjas de levante y engorde de tilapia roja, como es el caso de éxito que se expuso de la Asociación Piscícola El Vergel, ubicada en Arauquita, Arauca [6]. Todos estos programas incentivan la entrada de nuevos productores, pequeños y medianos, en el mercado de la tilapia en el corto y mediano plazo.

Factores socio - económicos

La economía colombiana registra en la actualidad la tercera posición de crecimiento del PIB en Sudamérica y un crecimiento lento respecto a otros países a nivel mundial. En la **Gráfica 9** se compara el crecimiento PIB de los países más destacados de Sudamérica, observándose que Perú y Panamá vienen presentando un ritmo importante de crecimiento que en combinación con su importante participación en la comercialización de productos piscícolas podrían convertirlos en fuertes competidores, sin ignorar las participaciones de México y Argentina que presentan un ritmo de crecimiento levemente inferior.

Gráfica 9. Crecimiento del PIB en Sudamérica.



Fuente: (*Banco Mundial, 2016*).

3.1.2.2. Análisis de la demanda

La caracterización de los consumidores no solo refiere a sus necesidades y gustos, es necesario identificar todos los factores influyentes en la decisión de compra como los lugares preferidos, características socio-culturales y socio-económicas del mercado, productos sustitutos, entre otros, por lo anterior se realiza un estudio al detalle de la demanda, basados en fuentes secundarias, y además se adelanta un trabajo propio de encuestas directas a consumidores para reforzar los datos recolectados de otras fuentes, se realizaron 110 encuestas aproximadamente.

- **Estructura del mercado**

La estructura del mercado por parte de la demanda es una competencia perfecta puesto que la carne de pescado es un producto de la canasta familiar y por ende el consumo en los hogares colombianos es frecuente y necesario. A pesar de que su consumo no sea diario, si tiene cifras significativas de consumo por hogares representativo para hacerlo característico de este tipo de demanda, por lo tanto, se encuentran muchos demandantes los cuales tienen el poder para adquirir el producto y no hay uno específico como en los casos de productos especializados. (*DANE, 2017*).

- **Productos sustitutos y complementarios**

Los productos sustitutos son aquellos que por sus características nutricionales pueden cumplir con las funciones alimenticias de la tilapia, la cual posee un alto contenido proteínico. En este caso se analizaron diferentes tipos de pescado de alta presencia en el mercado nacional como trucha, cachama, bagre, basa, salmón y bocachico, como también

los otros tipos de carnes (bovina, porcina y pollo), y por último productos que aportan un alto contenido proteico como lo es el huevo y la leche.

Tabla 31. Productos sustitutos, consumo per cápita, volúmenes demandados estimados, porcentaje en el producto interno bruto agropecuario y patrones socioculturales de la demanda.

Producto sustitutos	Consumo per capita		Volumen demandado estimado		% en el PIB agropecuario	Patrones socio culturales
Pescado	6.7	Kg	292,807	Ton	2.50%	Mayor consumo de pez en Colombia se realiza en semana santa.
Trucha			23,425	Ton		
Cachama			60,757	Ton		
Bagre, Basa, Salmon			4,714	Ton		
Bocachico			8,726	Ton		
Pollo	31.5	Kg	1,376,628	Ton	7.80%	El poder adquisitivo del salario mínimo alcanza para más pollo que para otras carnes.
Carne bovina	18.6	Kg	812,866	Ton	20.10%	Planeación del Fondo Nacional del Ganado, FNG, administrado por Fedegán, señaló que el 82,2 % de la carne de res se distribuye en plazas y fajas, el 15,2 % en grandes superficies y el 2,6 % en instituciones académicas.
Carne porcina	8.6	Kg	375,841	Ton	4.10%	Este alimento es muy recomendado en épocas de crecimiento. Además Antioquia es el departamento como mayor consumo de este tipo de carne y sus derivados.
Huevos	262	Und	11,450,046	Und	5.40%	En la Costa Caribe el consumo de huevos es mayor que en el resto del país, mientras que las carnes de res y pescado, tienen mayor demanda que la de pollo.
Leche	149	Lts	6,494,186,596	Lts	24.30%	La leche es un producto de consumo masivo el cual se consume a diario, en los hogares colombianos dándole importancia a los jóvenes menores de 17 años y señores mayores de 60 por aporte de calcio para fortalecimiento de los huesos.

Fuente: (Tiempo, 2017) (COLPRENSA, 2017) (Aunap.gov.co, 2017) (Análisis de la cadena agroalimentaria de la trucha en Colombia, 2017) (Procolombia, 2016) (DANE, 2016) (Porcicultura Colombiana, 2016).

La **Tabla 31** presenta información recolectada en el año 2016 con algunas de las variables que describen la demanda de los productos sustitutos de la tilapia como son: el consumo per cápita, volumen demandado, el porcentaje en producto interno bruto agropecuario, y algunos de los patrones socio culturales presentes con respecto a cada producto.

- **Composición demográfica de los clientes**

Si incluye personas naturales: género, estrato social, edad, estilo de vida, expectativas frente al bien o servicio, patrones socio culturales, etc.

La composición demográfica de la demanda se analiza con respecto a las 20 ciudades más importantes de Colombia, en donde se encuentra la mayor concentración de la población según cifras del DANE y corresponden al 50.46% de la población del país, según lo presentado en la **Tabla 32**.

Tabla 32. Población de las principales 20 ciudades de Colombia 2016.

N° Ciudad	Ciudad	Población
1	Bogota	8,063,991
2	medellin	2,479,990
3	cali	2,383,392
4	barranquilla	1,224,374
5	Cartagena	983,629
6	soledad	648,373
7	cucuta	640,462
8	Ibague	533,361
9	soacha	527,644
10	Bucaramanga	522,224
11	Santa marta	482,721
12	Villavicencio	482,045
13	Bello	467,444
14	Valledupar	405,004
15	Pereira	401,241
16	Buena aventura	381,746
17	Pasto	376,456
18	Manizales	371,345
19	Monteria	352,388
20	Neiva	326,263
	Total	22,054,093

Fuente: (DANE, 2016).

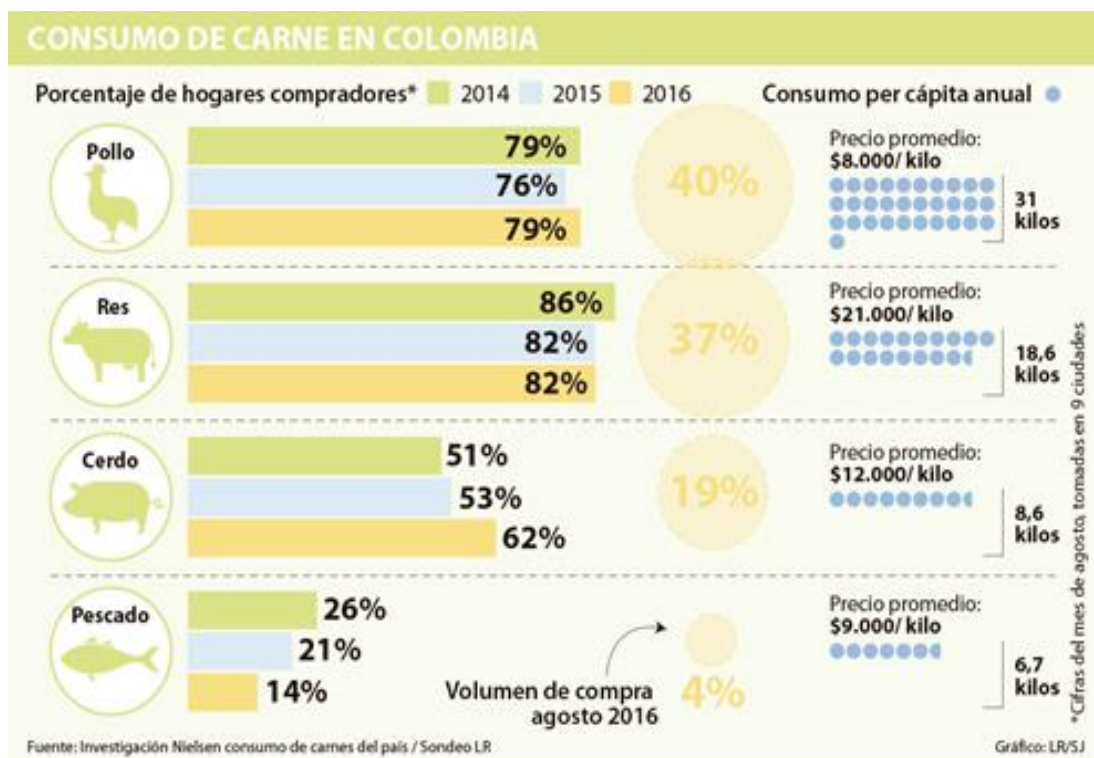
Además de segmentar la población por ubicación también se segmenta el mercado objetivo según el poder adquisitivo ya que la compra de este bien está directamente relacionada con un poder adquisitivo medio alto debido a los precios de venta en el mercado, como se observa en la **Tabla 33**. Con el fin de segmentar la población de acuerdo a su poder adquisitivo se determina la distribución de estratos sociales en Colombia con el fin de determinar qué cantidad de personas podrían adquirir los diferentes productos investigados.

Tabla 33. Distribución de estratos en Colombia 2016.

Estrato	Porcentaje	Población
1	15,9	3.506.601
2	28,9	6.373.633
3	34,4	7.586.608
4	11	2.425.950
5	7,1	1.565.841
6	2,7	595.461

Fuente: (Tiempo, 2016).

Gráfica 10. Consumo de carne en Colombia del 2014 al 2016 y consumo per cápita anual junto con precio promedio por kilo.



Fuente: (SOLLA, 2017).

Según la concentración de población en las ciudades se puede estimar que hay cerca 5´655.000 hogares compuestos en promedio por 3,9 personas (DANE, 2016). Junto con la información previamente enunciada se pueden obtener la cantidad de hogares que compran los diferentes tipos de carnes que corresponden a parte de los productos sustitutos, evidenciando una mayor preferencia y consumo por hogar de la carne bovina y de pollo, como se ilustra en la **Gráfica 10**.

Tabla 34. Productos sustitutos, porcentaje de hogares estrato y cantidad de hogares.

Producto sustitutos	Porcentaje de hogares	Estrato	Cantidad de hogares
Pescado	14%	Sin discriminación por estrato debido a las diferentes formas de adquisición del producto, por pesca en recursos hídricos nacionales.	791,685
Trucha	1.1%		63,335
Cachama	2.9%		164,354
Bagre, Basa, Salmon	0.2%		12,746
Bocachico	0.4%		23,592
Pollo	79%	Sin preferencias por bajo precio de adquisición en el mercado.	4,467,368
Carne bovina	82%	la comercialización de la carne de res en supermercados está dirigida a población de estratos 4, 5 y 6.	4,637,014
Carne porcina	62%	Mayor consumo en estratos 3,4 y 5 debido a precio de adquisición.	3,506,035
Huevos	48.70%	Mayor consumo en estrato 1 y 2 donde el porcentaje de consumo corresponde a 96,5%.	2,753,934
Leche		En Colombia los habitantes de los estratos altos (5 y 6) consumen 179 litros de leche al año; los niveles sociales medios (3 y 4) consumen 89 litros de leche y los bajos (1 y 2) consumen 38 litros.	5,654,896

Fuente: (Contextoganadero.com, 2017) (ProColombia, 2017) (MinInterior, 2017) (Profesionales de bolsa, 2011) (Tiempo, 2015).

Además de los factores previamente identificados y teniendo en cuenta los patrones socioculturales de la población colombiana, como se observa en la

Tabla 34, se observa un patrón en el comportamiento del consumo de pescado el cual se mantiene constante durante todo el año, a excepción de temporadas como la semana santa, Navidad y fin de año, épocas en las cuales aumenta de manera significativa el consumo de pescado en todas las regiones del país. (FEDEACUA, 2015)

Con los criterios previamente analizados se puede identificar en detalle aquellas particularidades del consumidor del pescado, relacionadas con preferencias, ingresos, profesión, edad, lo cual permite tener una segmentación más precisa del mercado objetivo.

Gráfica 11. Resultado de encuestas sobre el consumo, edad, estado laboral actual e ingresos de consumidores de pescado en Colombia.

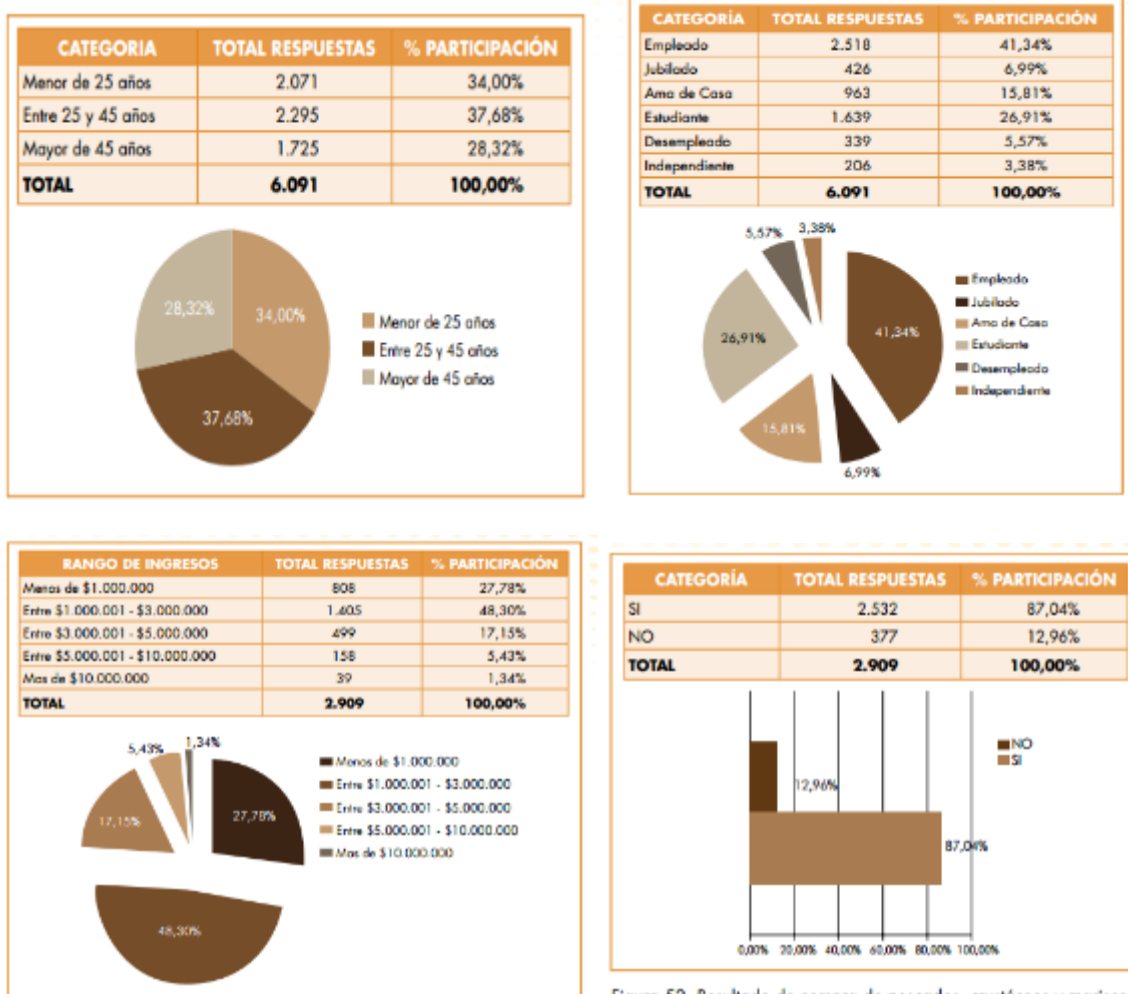


Figura 52. Resultado de compra de pescados, crustáceos y mariscos.

Fuente: (Inflación, 2017).

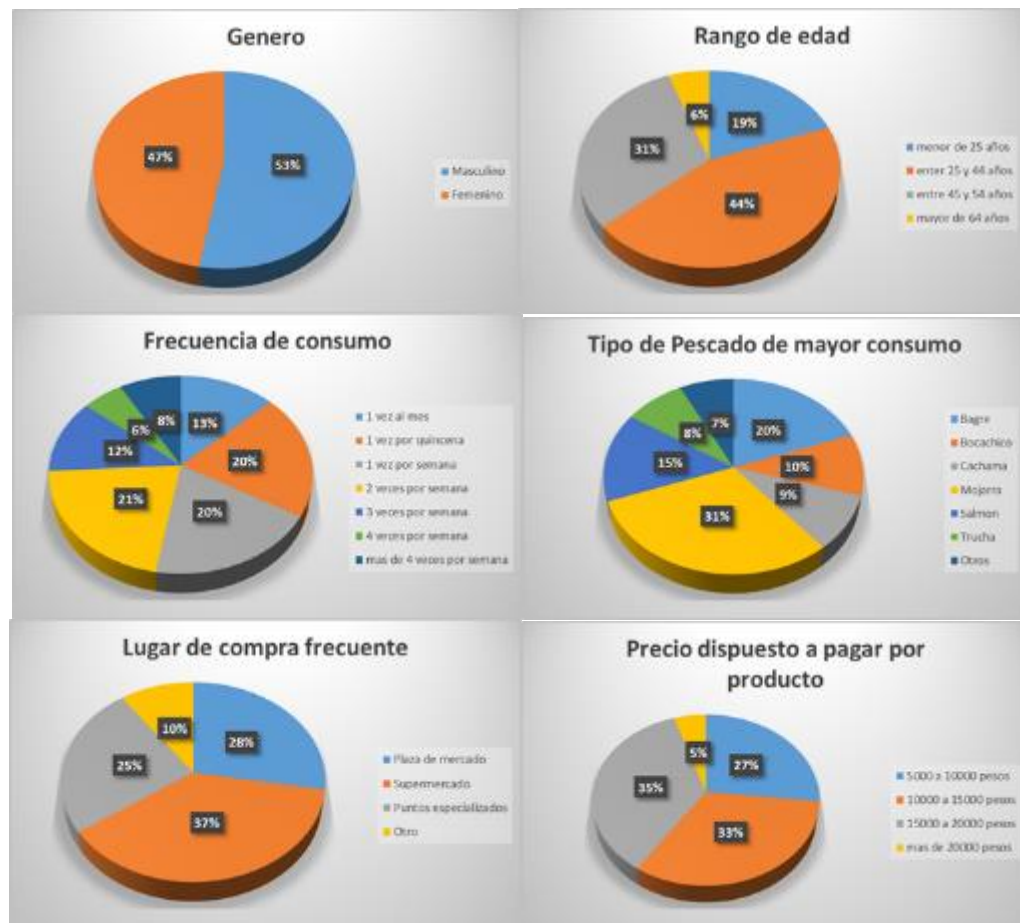
A partir de la

Gráfica 11 es posible caracterizar con mayor detalle el tipo de cliente por características como estado laboral, ingresos y edad. Es importante aclarar que la muestra objeto de análisis de esta encuesta fue población perteneciente a las cinco principales ciudades de Colombia (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena).

- **Cliente**

Como parte del análisis de la demanda se realizarán encuestas en Bogotá a más de 100 personas con el fin de identificar algunas características que nos permiten segmentar el mercado de acuerdo a las cualidades de los consumidores y a sus preferencias de compra, en cuanto a presentación, peso y lugar de compra del producto principalmente. A continuación, en la **Gráfica 12** se presentan los principales resultados obtenidos.

Gráfica 12. Resultado de encuestas sobre caracterización del mercado de tilapia en Bogotá.



Fuente: Autores.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados y la información previa durante el desarrollo del numeral de este capítulo, se identificó el cliente objetivo con las siguientes características.

Edad: 25 a 64 años, por su poder adquisitivo y además por la preferencia evidenciada por este tipo de producto sobre otros del mercado.

Sexo: Femenino y masculino ya que no existe tendencia a consumo de un género más que otro.

Estrato: 3 a 6: Teniendo como referencia el nivel de ingresos y los precios que estarían dispuestos a pagar por el producto.

Estilo de vida: El estilo de vida de este cliente es variable, y en este grupo poblacional se puede encontrar a la mujer ama de casa, la cual no incurre en grandes gastos debido a su poder adquisitivo. Su enfoque en la selección de productos está enfocado al cuidado del hogar y a brindar buena alimentación a su familia. Este tipo de cliente puede adquirir los productos desde plazas de mercado o hasta en puestos informales y en almacenes de cadena.

De igual manera, una persona del alto nivel social es otro cliente objetivo, el cual busca lugares donde adquiere este tipo de productos en mayor cantidad y una calidad *premium*. Este tipo de clientes pueden adquirir frecuentemente este tipo de productos en mercados especializados de peces o también en almacenes de cadena tales como Carulla, Éxito y Jumbo.

Expectativas frente al producto: Lo esperado por el primer tipo de cliente identificado es un producto de buena calidad a un costo justo de acuerdo con la cantidad requerida. Algunos aspectos del producto en los que se fijará de manera minuciosa a la hora de hacer la compra son su apariencia y su olor para asegurarse de que el producto se encuentre en condiciones aptas para el consumo, dada la susceptibilidad de las carnes a degradarse de manera acelerada al momento de perder la cadena de frío, y por supuesto por su interés en suministrar alimentos en buenas condiciones a su familia y que no afecten la salud de sus integrantes.

El segundo tipo de cliente, al igual que el primero, va en busca de un producto de buena calidad y preferiblemente con el respaldo de una marca con prestigio en el mercado, dejando el precio como un factor secundario. Este tipo de cliente generalmente busca marcas reconocidas, de buena reputación o con las que haya tenido experiencias positivas anteriormente (fidelidad al producto). Otro aspecto relevante a la hora de seleccionar el producto es la fecha de vencimiento, ya que esto lo permite saber el estado de frescura así como por cuánto tiempo puede almacenar el producto antes de consumirlo.

Patrones socioculturales: El patrón social más marcado es el aumento del consumo durante la semana santa, destacando que Colombia no se caracteriza por ser un gran

consumidor de pescados y mariscos. Sin embargo, durante la Semana Mayor las ventas de estos productos se incrementan en un 60% frente al promedio de ventas del resto del año. (La nación, 2017)

3.1.2.2.1. Composición geográfica: ubicación y distribución de los clientes

En la Imagen 2 se presenta la distribución geográfica de los clientes donde se encuentra concentrado el mayor porcentaje de la población nacional, evidenciando grandes distancias desde los mayores centros de producción a gran parte de las principales ciudades.

Imagen 2. Puntos de ubicación de ciudades con mayor población en Colombia



Fuente: (Google Maps, 2017).

Es importante destacar que en las ciudades previamente ilustradas se encuentran también las principales centrales de abastos de Colombia, como se observa en la **Imagen 3**, a donde llegan gran parte de la oferta de alimentos y es ahí donde los productos entran en contacto con el cliente final, o en su defecto es adquirido por distribuidores para enviarlos a diferentes puntos de comercialización como famas, tiendas de barrio o supermercados.

Imagen 3. Lista de principales centrales de abastos en Colombia.

CAVASA www.cavasa.com.co/ Km 11 Vía Cali Candelaria Tel: +57(2) 448-4926 Tel: +57(2) 448-4926 Cali, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>	CAV www.cav.com.co Calle 1 No.18-17 Anillo Vial Tel: +57(8) 682-3001 Cel: +316-525-6448 Villavicencio, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>	CENABASTOS www.cenabastos.gov.co Calle 1 No.18-17 Anillo Vial Tel: +57(7) 587-7273 Fax: +57(7) 573-9527 Cúcuta, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>	CENTROABASTOS www.centroabastos.com Vía Palenque Café Madrid No.44-96 Tel: +57(7) 676-0173 Bucaramanga, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>
ASOBASTOS www.asobastos.com.co Cra 48 No.83-A-06 OF 202 Tel: +57(4) 285-2386 Tel: +57(4) 285-8135 Itagüí, Antioquia, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>	CODABAS http://www.codabas.com/ Cra 7 No.180-75 Tel: +57(1) 674-7404 PBX: +57(1) 674-7404 Bogotá, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>	CORABASTOS www.corabastos.com.co Av Carrera 80 No.2-51 Tel: +57(1) 453-7188 Fax: +57(1) 453-9327 Bogotá, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>	GRANABASTOS www.granabastos.com.co Km Prolongación Av Murillo Tel: +57(5) 328-2000 Fax: +57(5) 328-2055 Soledad, Atlántico, Colombia <i>Central Abastos, Mayoristas</i>

Fuente: (Directorio Paginas Colombia, 2017).

3.1.2.2.2. Comportamiento histórico

A continuación, se realiza un análisis comparativo donde se presentan las tendencias en la demanda de los diferentes productos sustitutos con el fin de evidenciar las diferencias.

Gráfica 13. Consumo per cápita de pollo desde 1998 a 2017.

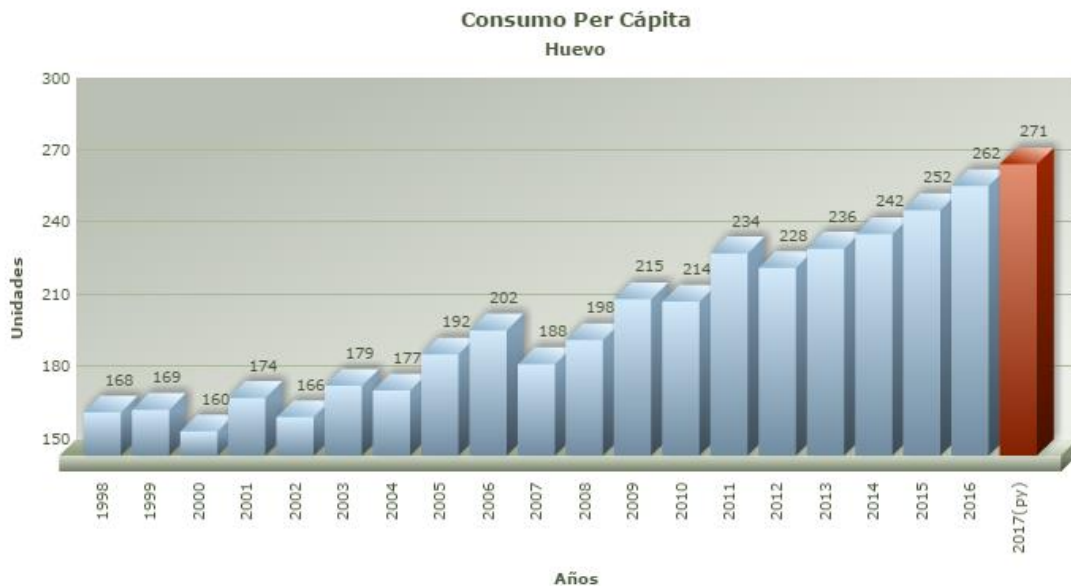


Fuente: (FENAVI, 2017).

Los datos reportados por Federación Nacional de Avicultores de Colombia (Fenavi) en la **Gráfica 13** se puede observar que desde el año 1998 el consumo per cápita del pollo es de 12,5 y ha llegado hasta unos 31.5 kilogramos por persona en el año 2016, pronosticando para el actual de 32.2 kilogramos. Es evidente que el consumo ha aumentado a través de los años hasta el 2008, donde se presenta un intervalo de crecimiento desacelerado después de una pequeña disminución en el consumo, pero en el 2013 vuelve a tomar fuerza y vuelve a un crecimiento constante.

En relación al año 1998 el consumo ha aumentado en 2.5 veces, esto se debe a que actualmente la carne de pollo es de bajo costo a comparación hace 20 años, y también según cifras del DANE el precio del pollo ha incrementado en 5.9% a comparación de la carne bovina la cual ya llegado a incrementar en un 17.6 % esto referente al año 2007, en cambio en la actualidad se puede ver que según los precios que se encuentran en el mercado el pollo está en alrededor de \$8.000 pesos 1 kilogramo y el cerdo \$12.000 1 kilogramo, lo que reafirma lo indicado por Fenavi donde el consumo de pollo ha venido aumentando por el bajo precio del mismo a comparación de las otras carnes.

Gráfica 14. Consumo per cápita de huevo desde 1998 a 2016.

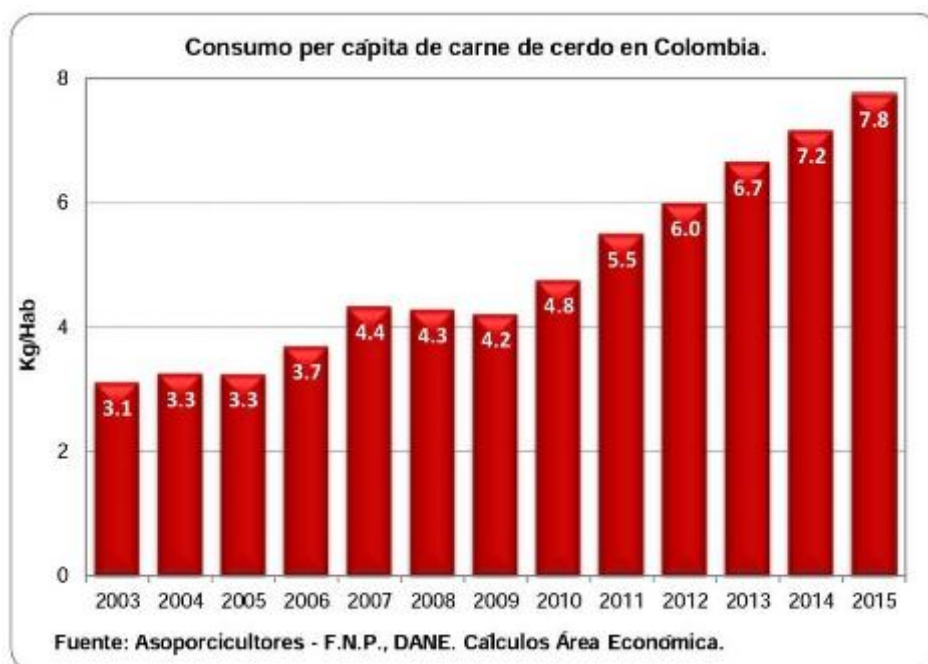


Fuente: (FENAVI, 2017).

El consumo per cápita del huevo según los datos reportados por Federación Nacional de Avicultores de Colombia (Fenavi) en la **Gráfica 14**, se puede observar que la igual que el pollo este ha crecido solo que no con un crecimiento constante a lo largo de los años sino que se evidencian variaciones de año a año esto es más claro desde el 1998 al 2011, a partir del año 2012 el crecimiento si es constante con predicción del 271 para el 2017, y con relación al año 1998 en el año 2016 se está consumiendo 1.5 veces más unidades de huevo por persona.

Es importante decir que Fenavi y la Organización Mundial de la Salud, uno de los principales retos de Colombia es poder superar el tema de la pobreza y la desnutrición que azotan al país. Según cifras de este organismo internacional, por cada 1.000 habitantes aproximadamente 19 niños fallecen antes de los 5 años de edad, señalando la mala nutrición como una de las causantes. Es por ello que la OMS recomendó en su agenda estratégica de salud y desarrollo, enfocar más proyectos en el tema de la alimentación, entre los cuales, el huevo fue considerado como una proteína clave para la alimentación de los niños durante sus primeros 5 años de vida (*FENAVI, 2017*). También soportado en que el aumento se debe a que el huevo es un producto de consumo masivo y en muchos de los casos es utilizado para reemplazar una proteína en la comida.

Gráfica 15. Consumo per cápita de cerdo en Colombia del 2003 al 2015.

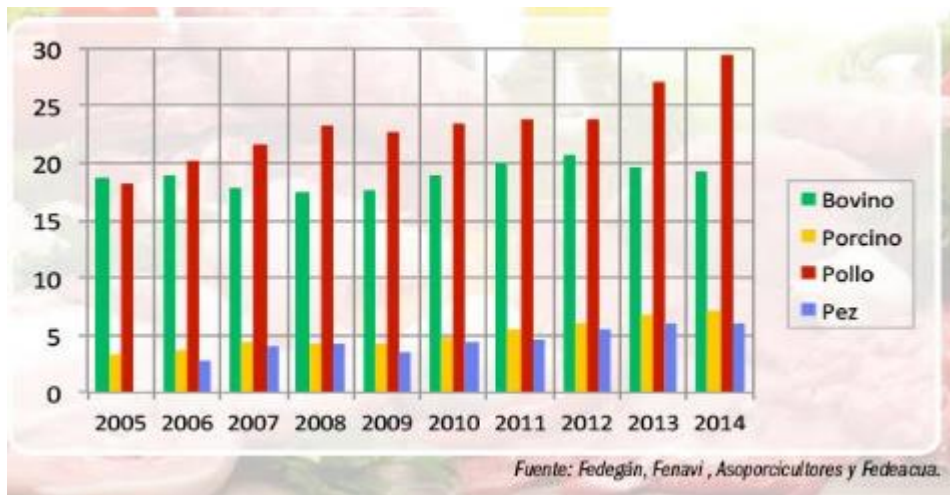


Fuente: (Diario del Huila, 2017).

Con base en los datos reportados por el DANE y Asoporcicultores, el consumo per cápita de carne de cerdo ha aumentado de 3.1 kilogramos en el 2003 a 7.8 kilogramos en el 2015 y en el 2016 a 8.6 kilogramos, donde se puede observar que este crecimiento no ha sido tan evidente como el del pollo y la cantidad es inferior a pesar de que en el 2016 sea 2.7 veces mayor que en el 2003. Lo anterior se debe a lo previamente explicado en el consumo per cápita de consumo de pollo, en donde los precios de carne porcina no son favorables con respecto a los del pollo. También en base con Asoporcicultores una falencia y reto importante en el consumo actual de carne de cerdo es la educación del consumidor, el cual hoy busca un estilo de vida sano y saludable enfocado en bajo consumo de grasa tal y como lo evidencia la **Gráfica 15** anteriormente resaltada.

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el precio de la carne de cerdo al consumidor en 2015 aumentó en 0,8 por ciento. Según Asoporcicultores, dicho porcentaje se deriva de la variación del respectivo índice de los meses de diciembre de 2014 y 2015 (*Diario del Huila, 2017*), precios los cuales pueden ser adquiridos por personas con un poder adquisitivo relativamente alto como de estratos 3 en adelante. Pero es importante enunciar que a causa de las diferentes condiciones climáticas El precio de ganado bovino tendió a aumentar en el 2015 partiendo de precios de referencia de la Feria de Ganados de Central Ganadera, donde el precio de los machos en promedio en el año se incrementó 5% y el precio de las hembras 4% (*Diario del Huila, 2017*) dando un beneficio comparativo al precio del cerdo con este tipo de carnes.

Gráfica 16. Consumo per cápita de carne Bovina, Porcina, de pollo y de pez en Colombia.

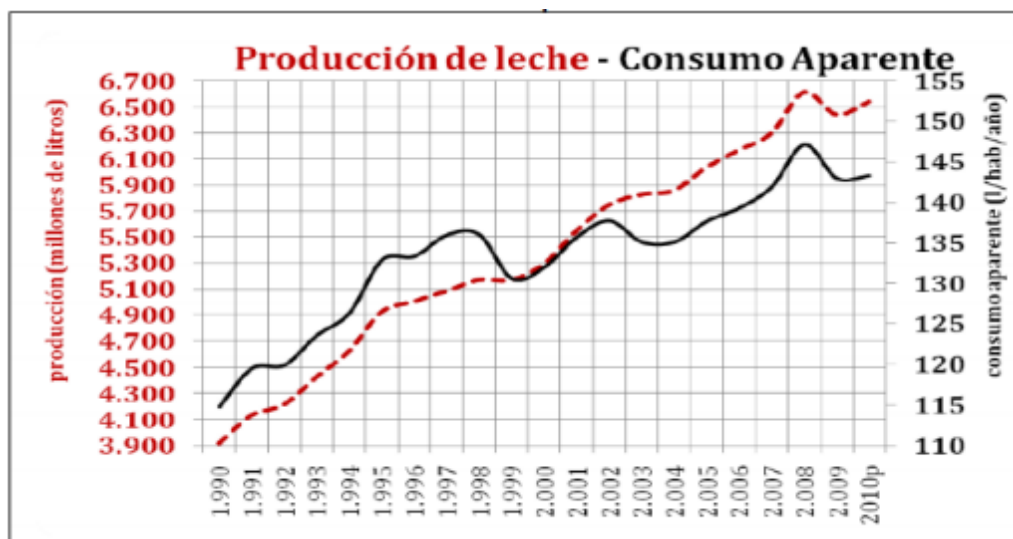


Fuente: (Contexto ganadero, 2017).

Según los datos de la Federación Nacional de Ganaderos (Fedegan) se puede observar en la **Gráfica 16** que el consumo de carne de res o bovina se ha mantenido en un rango a lo largo de los años y no ha tenido un crecimiento evidente. En el año 2005 el consumo era de alrededor de 18 kilogramos por persona muy similar al consumo en el 2016 el cual fue de 18.6 kilogramos, se puede observar que es un producto que no tiene variaciones representativas a comparación de los otros los cuales sí están presentando un crecimiento.

En el caso del consumo de pez en el año 2005 no hay un valor registrado debido a su bajo consumo, sin embargo éste ha venido creciendo a causa de su precio y la tendencia en la predilección de productos saludables. El consumo pasó de 3 kg por persona en el 2006 a 6.7 kilogramos en el 2016, evidenciando el crecimiento en el consumo a pesar del debilitamiento de la pesca en la producción nacional. Es relevante recalcar la influencia del incremento del consumo durante semana santa como una tradición cada vez más marcada en la sociedad colombiana, como se observa en la **Gráfica 16**.

Gráfica 17. Producción de leche y su consumo aparente desde el año 1990 al 2010.



Fuente: Fedegan

Fuente: (Portafolio, 2017).

Al igual que el huevo la leche es un producto de consumo masivo y su comportamiento y consumo a través de los años es creciente. Es importante destacar que el consumo no tiene un crecimiento constante, sino que presenta variaciones en el tiempo, como se observa en el año 1999 donde hubo una baja notable en el consumo.

“El crecimiento del consumo se debe a que en 2012 subió la producción de leche entre un 2 y 2,5%, y el acopio del alimento en 5,2%, lo que a su vez causa una mayor demanda y, por ende, aumento en el consumo detalló Marcela Roza de Fedegan” (Portafolio, 2017)

También se puede ver que en el año 1990 el consumo per cápita fue de 115 litros por persona y en el 2016 con base en los datos de Fedegan fue de 149 litros, lo que evidencia un incremento del consumo en 1.29 veces con respecto al año 1990. Dentro de este crecimiento se incluye consumo de productos lácteos derivados tales como quesos, yogures y leche en polvo.

Gráfica 18. Productos derivados de la leche.



Fuente: (Diario La República, 2017).

Los colombianos consumen leche durante todo el año sin mayores variaciones en las cifras. Sin embargo, durante la época decembrina disminuye la ingesta del alimento porque los estudiantes de colegios salen a vacaciones, como se puede observar en la

Gráfica 18 (Portafolio, 2017).

• Factores coyunturales que influyen en la demanda del mercado analizado.

Adicional a los factores climáticos que se analizaron previamente en el análisis de oferta se tienen en cuenta las variaciones en la incidencia de la intensidad de los rayos de sol, los cuales pueden ocasionar quemaduras en la piel de la tilapia, deteriorando el aspecto del producto y perjudicando por ende su comercialización. (Cultivo de tilapia, 2017)

A pesar de que por medio del plan Colombia Siembra se incentivan todo tipo de actividades agropecuarias que garanticen la oferta de productos y el aumento de las exportaciones, incluyendo actividades como la acuicultura, también apoyará otras actividades como la ganadería, la cual por verse mayormente afectada por los últimos fenómenos climáticos tienen una mayor atención por parte del gobierno, dejando en desventaja a las actividades piscícolas. (Minagricultura, 2016)

3.1.2.3. Fracción de la demanda que atenderá el proyecto

Basándonos en la información presentada en los análisis previos, se estima la fracción de la demanda que se espera atender con el proyecto teniendo en cuenta la ubicación del centro de producción y las características de la población de la siguiente manera.

- **Demanda total de pescado Colombia**

La demanda total de pescado en Colombia es de 390.428 toneladas.

- **Población de la ciudad objetivo**

Según la información del Dane se obtiene la población de la ciudad objetivo la cual es Bogotá en el año 2016 es de 8.063.991 personas.

- **Porcentajes de población**

Teniendo en cuenta la población objetivo se puede estimar la fracción de población basándonos en los criterios de selección que corresponden a los presentados en la **Tabla 35**.

Tabla 35. Criterios de fracción que atenderá el proyecto.

Criterios	Porcentaje [%]	Población
Personas entre 25 a 60 años	44.54	3,591,701
Personas de estrato 3 a 6	55.2	1,982,619
Personas que compran pescado	87.04	1,725,672
Empleados	94.4	1,629,552
Personas no vegetarianas	98	1,596,961
Población Objetivo		1,596,961

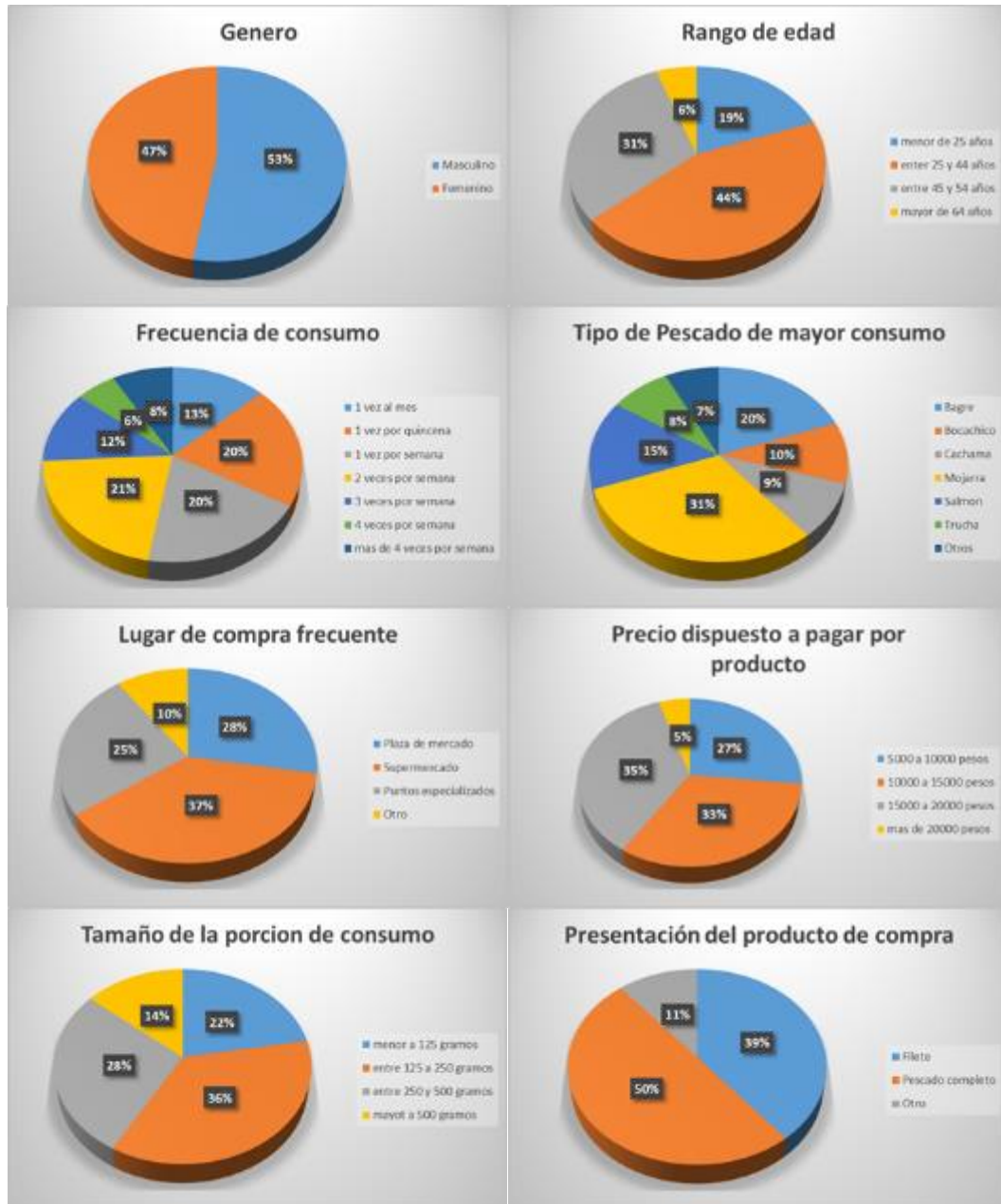
Fuente: (Dane, 2016).

Con base en el fraccionamiento de la población, el grupo objetivo de la población, y en este caso mercado potencial del proyecto corresponde al 2.74% de la población nacional,

3.1.3. Estrategia de comercialización

Como refuerzo a los resultados que se expondrán en la estrategia presentada a continuación, se exponen los principales datos obtenidos en las encuestas que sustentan las opciones seleccionadas principalmente en rangos de edad, lugar de compra y precio estipulado.

Gráfica 19. Resultado de encuestas sobre caracterización del mercado de tilapia en Bogotá.



Fuente: Autores.

3.1.3.1. Producto

Con base en las encuestas realizadas se identifican las siguientes presentaciones del producto a comercializar como las de mayor acogida en los mercados objetivos en los cuales se desea incursionar:

- Tilapia fresca completa desde media libra hasta libra y media (mercado interno)
- Filete fresco empacado en cajas de poliestireno expandido de 5 Kg en porciones de 250 gr y 350 gr (mercado interno y externo)
- Filete congelado empacado en cajas de 10 Kg en porciones de 250 gr y 350 gr (mercado externo)

Dentro de las estrategias de comercialización a corto y mediano plazo implementadas dentro del horizonte de evaluación del proyecto (5 años), solo se comercializará la presentación del producto fresco y completo, teniendo en cuenta que ésta representa un porcentaje mayoritario (50%) dentro de la predilección de los clientes, de acuerdo a la encuesta realizada. Si bien la presentación en filete presenta un porcentaje de predilección significativamente alto (35%), se descarta su producción dentro del horizonte de evaluación de 5 años, debido a que los costos adicionales de procesamiento, almacenamiento de inventarios y control de calidad, no se contemplan dentro del presupuesto del proyecto.

En todas las presentaciones se tendrán en cuenta aspectos como color, olor y textura adecuados para el consumo, y en el caso de los filetes se verificará de manera minuciosa la no presencia de residuos de espinas, agallas, escamas, vísceras y piel. Para las presentaciones empacadas a granel se contempla utilizar cajas etiquetadas con información de la fecha del tipo de producto, peso de las porciones, código de la empresa productora, día de producción y código consecutivo de la caja. Se contempla el uso de empaques con información de contenido nutricional y beneficios para la salud, los cuales se especifican en la sección de publicidad dentro de la estrategia de comercialización.

3.1.3.2. Personas (clientes)

El objetivo de definir las características necesarias en los productos a comercializar para atraer diferentes segmentos de clientes potenciales es necesario caracterizar sus perfiles, para lo cual debemos tener en cuenta los mercados objetivos identificados previamente para la comercialización de los productos del proyecto, clasificándolos por consiguiente en dos grandes segmentos:

Mercado interno: Colombia Población: 48'654.392 habitantes

El mercado objetivo definido previamente se estableció para los estratos 3 al 6, pero estos presentan también sus diferencias, por tal motivo se busca abordar la distribución de la tilapia según los canales de comercialización establecidos para buscar atraer clientes de los estratos 3 y 4, porque según las cifras del *DANE* corresponden a estratos que concentran una alta densidad poblacional. Este nicho de mercado busca productos en el mercado principalmente teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Precios asequibles, debido a las restricciones en presupuestos para alimentación, principalmente en estos estratos. Aunque el resto del mercado también lo tenga en cuenta no es tan influyente este factor como lo es para los estratos 3 y 4, y los precios pueden estar entre \$10.000 y \$15.000 pesos según lo presentado en la **Gráfica 20**.

- Frescura y calidad del producto evaluando características como color, textura y olor. Aunque algunos de estos aspectos podrían ser admitidos en condiciones no óptimas, si tiene una influencia alta en la decisión de compra el hecho de que el producto se encuentre en condiciones adecuadas para el consumo humano.
- Las amas de casa representan un porcentaje significativo de este nicho de mercado, y se caracterizan por buscar productos saludables y con un alto contenido nutricional para sus familias, pero igualmente cuidando el presupuesto para los diferentes gastos del hogar.
- Los pequeños y medianos restaurantes buscan ofrecer la mejor calidad a sus clientes pero a un precio razonable para garantizar la rentabilidad del negocio. Dado que no son grandes cadenas, sus presupuestos de insumos son limitados, y por tal motivo están incluidos en este segmento del mercado.

Por otra parte, los estratos 5 y 6 tienen una preferencia por el valor agregado que presenta el producto, tanto en su presentación como en su aporte nutricional saludable, siendo estos aspectos los más determinantes a la hora de la compra. Con base en lo anterior, será de gran relevancia dentro de la estrategia de comercialización para este segmento, establecer una presentación llamativa del empaque con información que destaque las cualidades nutricionales del producto.

Asimismo, otros aspectos relevantes son la comodidad y conveniencia para realizar la compra teniendo en cuenta el entorno o lugar de compra, por lo cual la gran mayoría de las compras las realizan en tiendas especializadas de productos de alta calidad o en restaurantes, algunos de ellos pequeños y medianos, pero dirigidos a clientes de alto poder adquisitivo. Igualmente, estos segmentos de clientes valoran la practicidad a la hora de consumir alimentos en restaurantes, lo cual evita la dispendiosa preparación de los mismos.

Mercado externo: Estados Unidos Población: 324'118.787 habitantes

Este mercado presenta una tendencia creciente hacia el consumo de alimentos saludables, dada la concientización de la epidemia de obesidad que aqueja al país. En razón de lo anterior, sus habitantes se inclinan por productos piscícolas en busca de mejor calidad alimentaria, practicidad en la preparación, sabores y disponibilidad del producto, enmarcando algunas preferencias importantes que se enuncian a continuación:

- “Los estadounidenses eligen consumir tilapia debido a su gusto y sabor apacible, su versatilidad en la preparación/cocción, así como por su moderado contenido de grasa.” *(Pro ecuador, 2012)*
- Existe una tendencia creciente en el consumo de tilapia por su disponibilidad (oferta constante) durante todo el año y la competitividad de sus precios en relación a otros pescados.
- La población hispana en los Estados Unidos es el grupo demográfico de más rápido crecimiento y que consume más pescado. *(Pro ecuador, 2012)*
- El pescado fresco se lo considera más saludable y de mejor sabor que el pescado congelado.
- Los clientes buscan alimentos que estén en tendencia y productos étnicos/regionales (sabores).
- El valor agregado y procesamiento del producto son de vital importancia en la decisión de compra, existen preferencias por los productos pre-cocidos y listos para ser

consumidos. (*Proecuador, 2012*)

- Los consumidores no frecuentes de tilapia realizan el consumo en restaurantes y tiendas especializadas.

3.1.3.3. Precios del mercado de productos nacionales e internacionales relacionados con productos de tilapia

Con base en el análisis de oferta y demanda, así como en los pronósticos de precios en el mercado nacional y de Estados Unidos, definimos cifras preliminares de precios para los productos a comercializar. Es de aclarar que estos valores no serán los definitivos, ya que deben ser definidos a partir de la estimación del costo de producción, el cual se encuentra en función de la capacidad instalada, y ésta a su vez será definida a partir de un análisis financiero detallado que tenga en cuenta el monto de la inversión, las fuentes de financiación y el horizonte de recuperación de la inversión. Los precios oscilarían entre los \$10000 y los \$15000 pesos por kilo, lo que se encuentra en el rango de los pronósticos expuestos en secciones posteriores de este documento, lo que están dispuestos a pagar de acuerdo con los resultados de las encuestas, y el histórico de precios que en el mercado nacional.

Para elegir los precios de la estrategia de comercialización es importante tener en cuenta que para la comercialización de tilapia, tanto el mercado nacional como el mercado de Estados Unidos es de competencia perfecta, y por consiguiente se caracterizan en que los mercados ofrecen productos similares más no idénticos. Esto conlleva a que el precio no sea restringido por un promedio o estándar del mercado, sino que, por el contrario, la diferenciación de un producto con respecto a los de la competencia juega un factor decisivo en la definición de su precio. En razón de lo anterior, la empresa objeto de este proyecto no buscará competir por precios con los otros participantes, sino por aspectos que le den valor agregado al producto como la calidad, la presentación y el servicio.

A raíz de que se establecen objetivos empresariales en el corto y el mediano plazo, se definen las correspondientes estrategias de comercialización, dentro de las cuales se contempla alcanzar una participación de 5% del mercado potencial identificado en el ámbito nacional para el corto plazo, pero sin incursionar en el mercado de Estados Unidos hasta lograr un posicionamiento importante en el mercado nacional, obtener un reconocimiento de la marca y recuperar la inversión. Con base en lo anterior, se utilizan pronósticos para los precios de productos a ofrecer en el mercado nacional hasta el horizonte de evaluación, y los precios de productos a comercializar en el exterior son tomados en valores constantes como referencia para el futuro. En el numeral 2 se especifican los criterios bajo los cuales se definen las estrategias de comercialización a corto y mediano plazo.

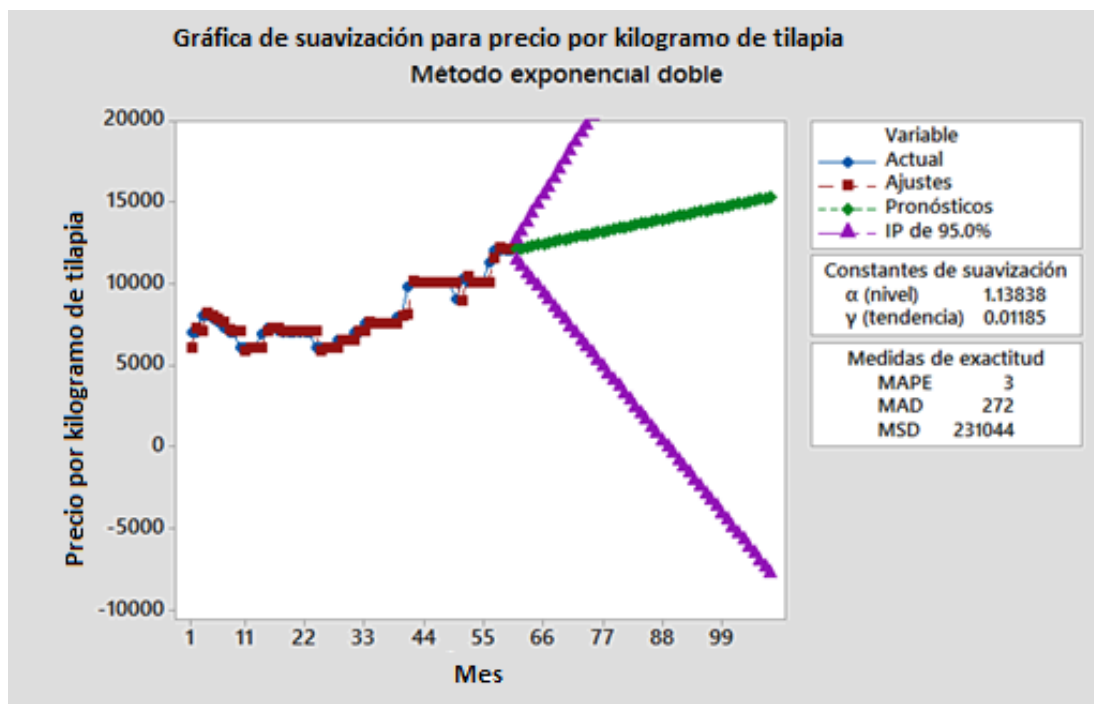
A continuación, se presentan los precios preliminares para cada uno de los productos a comercializar.

- **Tilapia fresca completa (mercado interno)**

Para la comercialización del producto en presentación completa dentro del mercado interno,

se toman como referencia los precios históricos dados por el mercado, serie de tiempo que es analizada y ajustada a la función matemática del método de suavización exponencial doble. A continuación, se presentan los pronósticos obtenidos para los siguientes 48 meses, que corresponden al horizonte de evaluación.

Gráfica 20. Pronósticos de precio por kilogramo de tilapia en mercado nacional. (Elaborado con datos históricos de Corabastos).



Fuente: (Corabastos, 2017).

A partir de la **Gráfica 20** se observa un panorama favorable con una tendencia creciente (pronóstico línea verde) de los precios a nivel nacional para la comercialización de tilapia, factor que será tenido en cuenta para el cálculo de ingresos en la estrategia de comercialización a corto plazo.

De manera informativa se presentan los precios de los productos ofrecidos por la Compañía Agroindustrial y Comercial 3C Ltda. en la **Tabla 36**.

Tabla 36. Precios de tilapia completa de la empresa Compañía Agroindustrial y Comercial 3C Ltda.

Presentación	Característica	Precio/Aroba	Precio/Kg	Precio/Lb
Libra 1 / 2	Más de 650 gr.	\$ 108.125	\$ 8.650	\$ 4.325
Libra 1 / 4	550 gr. a 650 gr.	\$ 106.875	\$ 8.550	\$ 4.275
Libra	450 gr. a 550 gr.	\$ 105.625	\$ 8.450	\$ 4.225
3 / 4	300 gr a 450 gr.	\$ 103.125	\$ 8.250	\$ 4.125
1 / 2	200 gr. a 300 gr.	\$ 103.125	\$ 8.250	\$ 4.125

Fuente: Autores (recibidos vía correo electrónico de Agroindustrial y Comercial 3C Ltda.).

La utilidad de tener en cuenta estos precios como referencia, radica en que esta compañía además de ser una de las principales competidoras en el mercado nacional, se ubica geográficamente cerca a la ubicación de la planta de producción de este proyecto (aproximadamente a 2 horas en vehículo), ya que opera en el centro del departamento vecino del Huila. Esto nos permite inferir que asume costos de insumos (alimento concentrado, productos químicos) similares a los que asumiría la operación de la planta objeto de este proyecto, así como posiblemente incurre en costos similares de producción, como el costo de energía eléctrica y costos de mano de obra.

- **Filete fresco (mercado interno y externo)**

En el caso de la comercialización de filete fresco en el mercado interno nos basamos en los precios de la comercializadora Antillana S.A., cuyo precio promedio del producto se encuentra en \$13.600 por libra del producto fresco, lo cual representa aproximadamente 3 veces el precio de la libra de tilapia sin procesar.

Para el mercado externo se toma como referencia los precios ofrecidos por la empresa Coolfish, principal exportadora de tilapia nacional a Estados Unidos, que según su gerente general envía 45 toneladas de filetes mensuales a un precio entre US\$ 3,8 y 4 por libra del producto fresco. Por cuestiones prácticas del ejercicio asumimos un precio promedio de US\$ 3,9 por libra. Debido a que es conveniente por publicidad definir precios del contenido neto de producto, descontamos 450 gramos del embalaje para un peso neto del producto de 4,55 Kilogramos. El peso del embalaje es tomado de la ficha técnica de los productos exportados a Estados Unidos por la empresa Coolfish, como se muestra en la **Tabla 37**.

Tabla 37. Precio y presentaciones para productos de exportación.

Mercado	Presentación	Precio
Externo	Caja de 5 Kg con porciones de 250 gr. Caja de 5 Kg con porciones de 350 gr.	US \$ 35.5

Fuente: (Coolfish, 2017).

- **Filete congelado (mercado externo)**

Para la presentación del producto en congelado, la cual es más conveniente para la preservación de los productos en trayectos largos de transporte y por ende destinado al mercado externo, tendrá como precios de referencia los mismos utilizados para la presentación de filete en fresco por libra. De esta manera, el precio de la caja de 10 Kg, asumiendo el mismo porcentaje de peso neto del producto, sería de US\$ 71.

Dentro de la estrategia de comercialización se contemplan otras alternativas como la de iniciar con niveles de precios inferiores al promedio del mercado como táctica para ganar mejor posicionamiento y reconocimiento en el mercado, y una vez se logren los objetivos trazados en estos dos aspectos se suben los precios de oferta a niveles más convenientes de acuerdo a los márgenes de utilidad definidos con base en el análisis financiero.

Adicionalmente, existe la opción de establecer precios inferiores al promedio en uno de los mercados objetivo, reemplazando esa diferencia con precios superiores al promedio en el otro mercado objetivo, asegurando que la desigualdad a balancear entre los dos mercados sea suficiente para ser apreciada de manera positiva por los consumidores en los precios rebajados, pero a la vez lo suficientemente sutil para afectar lo menos posible la impresión de los consumidores de los precios aumentados. Dicho balance entre los precios de los productos a ofrecer en los dos mercados se puede establecer con base en el costo unitario de cada uno de los productos y definiendo los correspondientes márgenes de ganancia sobre el precio mediante la siguiente fórmula.

$$Pv = (j * Pv) + Cu, \quad \text{donde} \quad Pv: \text{Precio de venta}$$

Cu: Costo unitario

j: Margen sobre el precio

Debido a que la tilapia es un producto de consumo masivo, su precio de venta se debe determinar teniendo en cuenta la competencia y los precios que ofrece el mercado. En consecuencia, el precio establecido debe variar dependiendo de la temporada del año, de acuerdo con el comportamiento de la demanda nacional analizado anteriormente, así como del margen de ganancia establecido por el vendedor al consumidor final (mayoristas y minoristas), el cual varía en función de los costos de operación y del valor agregado que le aporten al producto. En el caso de los distribuidores mayoristas el margen sobre el precio es cercano al 25%, mientras que en el caso de los minoristas el margen puede alcanzar el 50%, de acuerdo con los precios consultados para varios distribuidores.

3.1.3.4. Plaza (distribución)

El primer factor a tener en cuenta para la estrategia de distribución de la empresa es la ubicación geográfica de nuestra planta de producción, la cual se presenta en la **Imagen 4**.

Imagen 4. Localización geográfica de planta de producción de tilapia.



Fuente: (Google Maps, 2017)

El municipio de Purificación se encuentra ubicado al occidente del departamento del Tolima, a una distancia de 140 Km del área de mayor concentración de producción de tilapia del país, represa de Betania y sus alrededores en el centro del departamento del Huila. Las condiciones geográficas son ideales para el cultivo de los peces, no solamente por su clima cálido conveniente para el cultivo de tilapia, sino también por las fuentes hídricas cercanas con quebradas y ríos, especialmente uno muy importante como lo es el Río Magdalena. Adicionalmente, se encuentra estratégicamente ubicada para la distribución hacia el interior del país en las principales ciudades, como también hacia el puerto de Buenaventura en la costa pacífica.

Los principales lugares en donde el producto entra en contacto con el cliente son centrales de abasto, grandes superficies, almacenes de cadena, tiendas especializadas y restaurantes.

Teniendo en cuenta que la ubicación de la planta de producción es un área rural no se implementará el canal directo, sin embargo, su ubicación estratégica cercana a las principales ciudades del país facilita la implementación de los canales detallista y mayorista en el mercado nacional. Por otro lado, en el mercado de Estados Unidos se comercializarán mediante los canales de intermediario o agente comercial y por medio del canal mayorista.

La distribución se enfocará en comercializar la mayor cantidad de producto posible con estrategias a corto y mediano plazo, las cuales se describen a continuación.

Corto Plazo: Las centrales de abasto en el mercado nacional son uno de los principales puntos de abastecimiento para el consumidor final, donde se encuentran productos con poco valor agregado, pero de buena calidad y en buen estado. Dado que son centros de acopio de alimentos donde llegan los productos del campo para ser almacenados, negociados y distribuidos en las ciudades, se encuentran productos con precios bajos

dirigidos hacia el nicho de mercado de estratos 1 al 4. De acuerdo con estadísticas de la Asociación Latinoamericana de Mercadeo de Alimentos, agremiación promovida por la FAO, Colombia ocupa el segundo lugar en número de centrales de abastos en América Latina, con 11 centrales (*El tiempo*, 2013). En Colombia se construyen actualmente las centrales de Villavicencio, Armenia, Neiva y Cartagena.

Teniendo en cuenta la importancia de las centrales de abasto, estas serán el primer canal de distribución que se utilizará para la comercialización de nuestros productos, empezando por la central de abastos de la ciudad del mercado objetivo seleccionado en la estrategia a corto plazo.

- **BOGOTÁ D.C.**

Nombre: CORABASTOS S.A. - Ubicación: Av. Carrera 80 No 2 – 51 - Contacto: Correo: atencioncliente@corabastos.com.co - Teléfono: +57(1) 4537188 - Web: www.corabastos.com.co

Nombre: CODABAS- Contacto: <http://www.codabas.com/> - Tel: +57(1) 674-7404 - Ubicación: Cra 7 No.180-75

Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta dentro de la estrategia a corto plazo es el transporte terrestre con todas las condiciones necesarias para mantener la cadena de frío, lo cual permita conservar la frescura del producto. De igual manera, la calidad del producto deberá cumplir con los estándares de las centrales de abastos, así como los términos y tiempos de entrega. Estas condiciones podrían variar en algunos detalles entre las diferentes centrales de abastos.

Como se mencionó anteriormente, en el corto plazo no se contempla la incursión en el mercado externo hasta tanto no se establezcan los procesos productivos y se llegue a un punto alto en la curva de aprendizaje que permitan procesos eficientes y rentables para poder asumir mayores gastos de distribución en la exportación.

Mediano Plazo: Una vez se logre un posicionamiento de nuestros productos en el mercado de Bogotá, con un reconocimiento de la marca mediante la estrategia de comercialización en el corto plazo, el paso siguiente será incursionar en el mercado de las demás ciudades principales a través de las centrales de Abasto:

- **VILLAVICENCIO, META**

Nombre: CENTRAL DE ABASTOS DE VILLAVICENCIO - CAV - Ubicación: Calle 1 No.18-17 Anillo Vial - Contacto: Tel: +57(8) 682-3001 - Cel: +316-525-6448 - Web: www.cav.com.co

- **IBAGUÉ, TOLIMA**

Nombre: CENTRO DE MERCADEO SOCIAL EL JARDÍN - Ubicación: Carrera 5 con Calle 75 - Sin datos de contacto.

- **CALI, VALLE DEL CAUCA**

Nombre: CENTRAL DE ABASTECIMIENTOS DEL VALLE DEL CAUCA SA - Ubicación: Km 11 Vía Cali Candelaria -Contacto: Tel: +57(2) 448-4926 - Tel: +57(2) 448-4926 - Web: www.cavasa.com.co

- **CÚCUTA, N. D SANTANDER**

Nombre: CENABASTOS - Contacto: www.cenabastos.gov.co - Tel: +57(7) 587-7273 -

Ubicación: Calle 1 No.18-17 Anillo Vial

- **BUCARAMANGA**

Nombre: CENTROABASTOS – Central de Abastos de Bucaramanga- Contacto: www.centroabastos.com - Tel: +57(7) 676-0173 - Ubicación: Vía Palenque - Café Madrid No.44-96

- **ITAGÜÍ, ANTIOQUIA**

Nombre: ASOBASTOS - Contacto: www.asobastos.com.co - Tel: +57(4) 285-2386 - Ubicación: Cra 48 No.83-A-06 OF 202

Considerando la logística necesaria para incursionar en el mercado de las demás centrales de abasto del país, ganarán importancia estratégica como clientes objetivo los demás canales mayoristas representados por los supermercados y las demás grandes superficies, así como también será relevante explotar el canal detallista mediante todos aquellos establecimientos de procesamiento de estos productos en donde se le da un mayor valor agregado, como lo son restaurantes y pescaderías especializadas.

La venta detallista aportó al PIB de Colombia más de un 11% según cifras de FENALCO, y además representa para el mercado interno un 42% del comercio total. En otras palabras, las compras del consumidor final se encuentran centralizadas en un alto porcentaje en este canal, y por tal motivo es crucial penetrar este mercado. No obstante, es importante la diferenciación del producto para comercializar mediante este canal ya que los distribuidores buscan ofrecer a sus clientes productos de calidad superior, motivo por el cual adquieren relevancia factores como la presentación del producto, la publicidad referente al mismo, y las campañas promocionales. Otra ventaja de este canal es el apoyo a la producción nacional, ya que más del 80% de los productos exhibidos son entregados por proveedores nacionales. (*Superintendencia de Industria y comercio, 2015*)

Para esta estrategia una herramienta importante que se implementará será la página Web donde nuestros clientes podrán encontrar todo acerca de nuestra compañía, y realizar pedidos con un volumen menor al manejado en los canales anteriores, por tal motivo esta estrategia estará dirigida a restaurantes y pescaderías, brindando calidad de productos y un valor agregado en servicio de entrega a la cocinas con precio de compra como en las centrales de abasto.

Por último, el canal que presenta el mayor potencial de crecimiento para este proyecto será el de exportación, inicialmente hacia los Estados Unidos, quien es el mayor importador de tilapia en el mundo. Como objetivo estratégico se buscará encontrar aliados comerciales en Estados Unidos que se dediquen al procesamiento y distribución del producto, y que carezcan de potencial para realizar integración vertical hacia atrás en la cadena de valor. De manera preliminar se identificaron dos de las empresas más importantes de procesamiento y distribución de tilapia en Estados Unidos, las cuales se enlistan a continuación:

- Beaver Street Fisheries Inc. (Florida)
- Gortons Inc (Massachusetts)

Las estrategias de distribución anteriormente mencionadas serán implementadas y

controladas bajo las especificaciones establecidas por la Norma Técnica Colombiana (NTC), numeral 5443 de 2006 de ICONTEC, específicamente en el capítulo 3.6 que trata sobre requisitos de comercialización “PRODUCTOS DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA. BUENAS PRÁCTICAS DE PROCESO Y COMERCIALIZACIÓN DE LAS ESPECIES ACUICOLAS, CACHAMA, TILAPIA Y TRUCHA. ESPECIFICACIONES”. De igual manera se seguirán las especificaciones de la Guía Técnica Colombiana # 157 “GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN EL SECTOR DE PRODUCTOS DE LA PESCA Y DE LA ACUICULTURA.”

3.1.3.5. Publicidad

Con el objetivo de analizar el manejo de la publicidad en el mercado nacional para este tipo de productos, tomamos como referencia las diferentes presentaciones de los productos de empresas nacionales.

Imagen 5. Presentaciones de filete de tilapia empacada por parte de grandes distribuidores nacionales.



Fuente: (Carulla, 2017) (Éxito, 2017) (Ancla & Viento Pescados y Mariscos en Colombia, 2017).

Como se puede observar en la **Imagen 5**, las diferentes presentaciones de los productos empacados se muestran diferentes preparaciones del alimento con un fondo claro, preferiblemente blanco. De igual manera, también se incluyen otros colores en diferentes partes del empaque utilizando psicología de color en los compradores. La influencia que ejercen los colores sobre el comprador se describe a continuación:

Color verde (La psicología del color verde, expresa relajación, naturaleza, frescura y dinamismo, está muy relacionado con la naturaleza, la vida y la salud, su tonalidad de color hace que al verlo lo asociemos con las plantas, la naturaleza y el dinero ya que este color es muy simbólico en estos objetos).

Color Azul (La psicología del color azul, expresa profesionalismo, conocimiento, seriedad y confianza, es un color utilizado para convencer a las personas a depositar su confianza, es por ello que es utilizado en gran forma por empresas del sector bancario y de la salud). (Diseño Gráfico, Marketing y Publicidad, 2017)

Adicionalmente, será de gran relevancia la inclusión del contenido nutricional en los

empaques de los filetes, destacando de esta manera sus bondades alimenticias para incentivar la compra del producto. Este aspecto tendrá un mayor impacto especialmente en los compradores de estratos altos, quienes anteponen calidad del producto por sobre los demás criterios de compra.

Imagen 6. Presentación por parte de grandes distribuidores de productos fuera de empaque.



Fuente: (Carulla, 2017) (Éxito, 2017) (Ancla & Viento Pescados y Mariscos en Colombia, 2017).

Los productos refrigerados se presentan en un ambiente limpio junto a los posibles acompañamientos en el plato, y haciendo énfasis en la frescura del alimento mediante el hielo y un aspecto adecuado. Con base en lo anterior, dentro de la información del empaque o el embalaje del producto a granel se deberá incluir de manera explícita la fecha de producción, de manera que el cliente o distribuidor conozcan el estado del alimento y si éste se encuentra apto para el consumo, como se observa en la **Imagen 6**.

Otro elemento a utilizar dentro de la estrategia de comercialización es la publicidad explícita del producto en el punto de venta (POP *Point of purchase*) por medio de rotulación, posters, señalización y volantes. Este tipo de publicidad sería entregada al distribuidor (mayorista o minorista) con el fin de acelerar o facilitar la venta de los productos, y de esta manera incentivar al distribuidor a realizar nuevos pedidos.

Algunas alternativas de publicidad en puntos de venta se presentan en la **Imagen 7**.

Imagen 7. Publicidad para *posters*, rotulación en el lugar de venta del producto.



Fuente: Autores.

Igualmente, en el corto plazo se pretende explotar el potencial de las redes sociales y del internet debido a la alta efectividad de estos medios, gracias a la acogida que tienen especialmente en la población entre los 20 y 40 años. Este medio requiere la creación de una página web para dar un apoyo en la divulgación de la marca y los productos, teniendo en cuenta las siguientes características:

- Sección *Principal* donde se muestran fotos de la planta de producción, incluyendo el proceso de producción, instalaciones, materia prima y descripción básica de las buenas prácticas que se realizan en los diferentes procesos para lograr un producto de la mejor calidad. De igual forma se publicarán periódicamente en esta sección las campañas promocionales que se estén adelantando en el momento, y vínculos hacia las principales redes sociales con el fin de mantener una interacción fluida con nuestros clientes.
- Sección de *Quiénes somos* en la cual se presenta una biografía de la empresa, y donde a su vez se menciona de manera precisa y manifiesta la misión y visión, así como los valores de la organización, de manera que los clientes puedan hacerse una imagen de lo que representa la empresa en la actualidad, su proyección, y los principios bajo los cuales realiza cada una de sus operaciones.
- Sección de *Nuestros productos* en donde se presenta toda la variedad ofrecida a nuestros clientes en cuanto a características y presentaciones, haciendo énfasis en el valor agregado que buscan en este tipo de productos, así como también destacando las bondades nutricionales y su impacto positivo en la salud como factor diferenciador con respecto a otros productos alimenticios.
- Sección de *Nuestros proyectos* en donde los clientes pueden conocer de primera mano acerca de los proyectos en desarrollo, de manera que sean partícipes de nuestra dedicación y compromiso con el objetivo de entregar a nuestros clientes productos de la mejor calidad, mediante el uso de nuevas tecnologías y de las mejores prácticas vigentes en la industria moderna.
- Sección de *Contáctanos* en donde el cliente puede expresar a la compañía directamente sus inquietudes, sugerencias, quejas o reclamos, o también como medio alternativo para

realizar sus solicitudes para compra de productos. Lo previamente enunciado se complementará con nuestros perfiles en las redes sociales, mediante los cuales se publicará contenido audiovisual en donde se refleje los aspectos resaltados en el sitio web de la compañía, al igual que se utilizará como medio para reforzar temas como campañas promocionales y retroalimentación a nuestros clientes.

El contenido divulgado en todos los canales publicitarios contará con los siguientes atributos:

- **Proximidad:** En el caso de la publicidad en POP, la cercanía con los clientes potenciales en centrales de abastos, supermercados y tiendas especializadas será absoluta y de rápida comunicación, ya que la presencia de los productos en la plaza permitirá al cliente constatar las cualidades publicitadas del producto sin mayor cuestionamiento, haciéndolo un método efectivo. Asimismo, la proximidad a la ubicación de los clientes potenciales permitirá personalizar el contenido publicitaria en función del segmento de mercado que frecuente cada plaza.
- **Transparencia:** Al ser un producto alimenticio de consumo masivo, el contenido publicitario se caracterizará por la claridad y precisión en la información del contenido nutricional, los beneficios en la salud y los certificados de buenas prácticas emitidos por las autoridades sanitarias.
- **Visibilidad:** La selección de los canales publicitarios tendrá en cuenta que tengan una alta visibilidad dentro de cada uno de los segmentos de mercado objetivo. Lo anterior implica que las pautas publicitarias se realizarán a través de las redes sociales más utilizadas por los clientes potenciales, en las plazas más frecuentadas por cada segmento, así como también se identificará la ubicación más conveniente para la instalación de posters dentro de cada plaza.
- **Imprevisibilidad:** El elemento sorpresa que atraparé de manera positiva la atención de compradores en diferentes plazas será el ofrecimiento de degustaciones de producto en diferentes preparaciones, de manera que se intentará atraer clientes no solo mediante el aspecto del producto sino también mediante el sabor.

3.1.4. Costos y beneficios del estudio de mercados

Para el cálculo de costos y beneficios se definen los siguientes objetivos corporativos basados en los pronósticos obtenidos de precios y consumo per cápita en el mercado nacional:

- Ingreso al mercado objetivo con participación del 5% en el primer año.
- Crecimiento anual del 15% en participación de mercado objetivo.
- Se establece como horizonte de proyección un periodo de 4 años, tiempo en el cual se estima la recuperación de la inversión, asumiendo una capacidad de producción de alrededor de 6000 peces por semestre.
- Las estrategias a corto plazo se ejecutarán hasta el año 4 de haber iniciado la operación de la planta.
- La estrategia a mediano plazo se implementará a partir del año 5 desde el inicio de operación de la planta.

- **Beneficios**

Tomando como referencia la segmentación del mercado nacional presentada en el estudio de demanda para obtener el mercado objetivo de este proyecto, obtenemos la cantidad de clientes potenciales de acuerdo con los criterios, presentados en la **Tabla 38**.

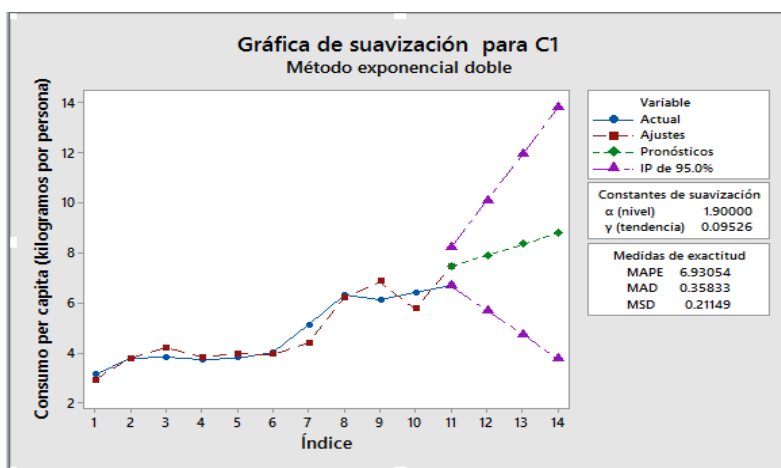
Tabla 38. Segmentación de mercado objetivo a nivel nacional.

Criterios	Porcentaje [%]	Población
Personas entre 25 a 60 años	44.54	3,591,701
Personas de estrato 3 a 6	55.2	1,982,619
Personas que compran pescado	87.04	1,725,672
Empleados	94.4	1,629,552
Personas no vegetarianas	98	1,596,961
Población Objetivo		1,596,961

Fuente: Autores.

Los ingresos totales por ventas son calculados con base en los pronósticos de consumo per cápita y precio promedio del kilogramo de tilapia en el mercado nacional, así como también se asume un crecimiento anual de la participación en el mercado objetivo, de acuerdo con la estrategia de comercialización a corto plazo. Con el fin de garantizar correspondencia en los periodos de los diferentes pronósticos utilizados para el cálculo de ingresos, se utilizaron los pronósticos anuales del consumo per cápita que se presentan en la **Gráfica 21**, y se obtuvieron los pronósticos anuales del precio en el mercado nacional a partir de los datos históricos mensuales, los cuales se presentan en la sección 3.1.3.3.

Gráfica 21. Pronóstico de consumo per cápita de tilapia en mercado nacional para el horizonte de evaluación, empleando el método de suavización exponencial doble.



Fuente: Elaborado con datos históricos de Fedecua (Contextoganadero.com, 2017).

A continuación, se presenta la **Tabla 39** la proyección de las cifras obtenidas para el

horizonte de evaluación.

Tabla 39. Proyección anual de ingresos por ventas en horizonte de evaluación.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Población objetivo	1,596,961	1,596,961	1,596,961	1,596,961
Porcentaje de compradores [%]	5%	5.75%	6.61%	7.60%
Cantidad de posibles compradores	79,848	91,825	105,559	121,439
Consumo per cápita anual [Kg/Habitante]	6.7	7.44	7.88	8.33
Ventas anuales [Kg]	534,982	683,180	831,806	1,011,587
Ventas aproximadas [Ton/año]	535	683	832	1,012
Ventas mensuales [Ton/mes]	44.6	56.9	69.3	84.3
Precio promedio de tilapia [\$/Kg]	\$12,432	\$13,247	\$13,925	\$14,875
Ingresos anuales por ventas [\$]	\$554,241,285	\$754,173,695	\$965,606,478	\$1,253,954,223

Fuente: Autores.

- **Posibles costos**

Los costos más significativos en la implementación de la estrategia de comercialización serían los de distribución de los productos mediante transporte terrestre refrigerado, y los costos publicitarios para los diferentes medios de divulgación a utilizar para la comercialización. A continuación, se presenta el detalle de las cifras consultadas.

- **Costos de transporte de carga refrigerada**

En la **Tabla 40** se presentan los precios de transporte de carga refrigerada, obtenidos de las cotizaciones de 3 empresas nacionales.

Tabla 40. Costos de transporte refrigerado por peso y trayecto (consultados vía telefónica).

Empresa transportadora	Trayecto	Carga	Costo
Transportes ártico	Purificación (Tolima) - Bogotá	1-7 toneladas (Vehículo sencillo)	\$ 1'300.000
		7-15 toneladas (Vehículo doble troque)	\$ 1'500.000
Aldia logística	Purificación (Tolima) - Bogotá	1-4.5 toneladas (Vehículo turbo)	\$ 1'200.000
		4.6-8 toneladas (Vehículo sencillo)	\$ 1'650.000
		8.1-18 toneladas (Tractomula liviana)	\$ 2'950.000

Termocarga	Purificación (Tolima) - Bogotá	1-8 toneladas (Vehículo sencillo)	\$ 1'200.000
		8-15 toneladas (Vehículo doble troque)	\$ 2'000.000

Fuente: Autores.

Tomando como referencia el costo de transporte de tonelada refrigerada contratado con Termo carga y la cantidad anual de toneladas a comercializar, obtenemos el costo por transporte del producto en el horizonte de evaluación como se presentan en la **Tabla 41**.

Tabla 41. Proyección de costos anuales y mensuales de transporte refrigerado.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Costo transporte liviano (8-15 Ton) [\$]	\$2,000,000	\$2,040,000	\$2,080,800	\$2,122,416
Carga anual transportada [Ton]	535	683	832	1,012
Costo anual de transporte [\$]	\$71,330,925	\$92,912,469	\$115,431,753	\$143,133,763
Carga mensual transportada [Ton]	44.6	56.9	69.3	84.3
Costo mensual de transporte [\$]	\$5,944,244	\$7,742,706	\$9,619,313	\$11,927,814

Fuente: Autores.

- **Costos de transporte marítimo**

Dentro de los costos en los que se incurre en la estrategia de comercialización a largo plazo, en la cual se contempla la exportación al mercado de Estados Unidos, se encuentra el costo del transporte marítimo. Existen diferentes alternativas para esta operación dependiendo del tipo de carga, línea marítima, y puertos de embarque y desembarque. En la **Tabla 42** se presentan las tarifas para diferentes tipos de carga con puerto de salida en Buenaventura y puerto de llegada en Miami.

Creación de página web	\$950,000
Hosting	\$250,000
Web Manager más redes sociales	\$1,500,000
Total Gastos Promoción y Publicidad	\$20,514,063

Fuente: (Papelería empresarial, 2017) (Centerprint, 2017) (López, B. 2017).

En la **Tabla 44** se presentan los costos por publicidad en donde el aumento anual se asumirá igual al aumento por IPC promedio de los últimos años (4.5%), y el incremento anual en los costos de página web y redes sociales es el valor correspondiente al aumento del salario anual (aproximadamente 7%).

Tabla 44. Proyección de costos anuales de publicidad junto con desarrollo y mantenimiento de página web y redes sociales.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Publicidad	\$9,414,063	\$9,837,696	\$10,280,392	\$10,743,010	\$11,226,445
Página Web	\$2,700,000	\$2,859,000	\$3,027,780	\$3,206,964	\$3,351,277
Total	\$12,114,063	\$12,696,696	\$13,308,172	\$13,949,974	\$14,577,722

Fuente: Autores.

3.1.5. Hallazgos

HM-1. En la actualidad existen diferentes tecnologías que se han desarrollado para el aprovechamiento de los residuos del procesamiento de la tilapia, las tecnologías encontradas y sus subproductos son:

- Proceso de hidrólisis, solubilidad, filtración, precipitación salina y diafiltración para obtener colágeno a base de escamas, cola y pieles.
- Procesamiento de retiro de escamas, tejido muscular, toxinas y olor, para usar la piel de la tilapia como vendaje para quemaduras de alto grado.
- Secado y molienda, para producción de harina de pescado.
- Secado y extracción de fluidos supercríticos, para la extracción de aceite a base de piel y viseras.

HM-2. En la actualidad se observa gran apoyo del gobierno para el desarrollo de investigaciones y tecnologías que permitan una producción más eficiente y de mejor calidad, así como alternativas de financiamiento para incentivar el surgimiento de nuevas empresas y el crecimiento de las existentes, mediante programas como:

- Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible para incentivar el desarrollo de sistemas productivos que aseguren prácticas responsables y sostenibles de acuicultura y que contribuyan a la protección del medio ambiente. (AUNAP - PlaNDAS, 2014).
- Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia para el aumento de la participación en el mercado internacional (Fedeaqua, 2015).
- Incentivo a la capitalización Rural ICR - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Fondo Agropecuario de garantías FAG - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

- Líneas especiales de Créditos LEC - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Programa Nacional de Reactivación Agropecuaria (PRAN) - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Fondo de Solidaridad Agropecuaria (FONSA) - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

HM-3. Se encontró que al país llega una nueva tecnología YY, la cual se basa en la manipulación genética del sexo y evita el uso de hormonas y mantiene la pureza de la línea en machos normales genéticamente.

HM-4. Se encontró que la producción de grandes empresas está concentrada en la represa Betania, teniendo ventaja por altas capacidades de carga de los jaulones, pero a la vez restricciones en dichas capacidades por parte del ICA, debido al alto riesgo sanitario que representa el exceder dichas capacidades.

HM-5. En la actualidad el plan de desarrollo regional realiza esfuerzos para potencializar la comercialización de productos alimenticios sanos producidos en la región, exigiendo el cumplimiento de las normas de sanidad.

HM-6. En la actualidad, el precio de venta promedio del kilogramo de pescado es el segundo más bajo en el mercado nacional, en comparación con los precios de los principales productos sustitutos. El producto sustituto más económico es el pollo, mientras los más costosos son las carnes de res y cerdo.

HM-7. Actualmente la mayor cantidad de consumo de pescado en Colombia se presenta durante la semana santa y en época de fin de año, no tiene un impacto considerable en la demanda de los productos sustitutos, sin embargo, suele producir un aumento significativo en los precios del pescado.

HM-8. Se encontró la creciente tendencia en Colombia de preferir una dieta balanceada y saludable ha influido en gran medida en que alimentos como el pescado adquieran una mayor importancia en la canasta familiar, generando un incremento en el consumo de este producto.

HM-9. En los años recientes, el gobierno colombiano ha buscado incentivar el sector agropecuario por medio de planes estratégicos que permitan, a productos como el pescado, ganar competitividad frente a productos como el pollo, que actualmente es el producto sustituto de mayor consumo a nivel nacional.

HM-10. En la actualidad el cambio climático genera condiciones favorables como desfavorables sobre la eficiencia de los cultivos acuícolas y la calidad final del pescado.

HM-11. Una fracción significativa de la producción y consumo de pescado nacional no es registrada en las estadísticas, debido a que no hay levantamiento de información en poblaciones localizadas en zonas rurales alejadas, en donde las abundancias de fuentes hídricas brindan una fuente importante de alimentos.

HM-12. Las empresas nacionales productoras de tilapia, tales como Piscícola el Rosario, Proceal, Piscícola New York, Piscícola Botero y Cool fish, tienen capacidades de producción por encima de 1000 toneladas anuales y enfocan sus esfuerzos a la exportación, según datos del INVIMA.

HM-13. Se encontró que hay aumento en consumo de productos sustitutos, donde se observó que el pollo el aumento su consumo de 12.5 a 31.5 kilogramos per cápita de los años 1998 al 2016. El huevo aumento su consumo de 160 unidades a 271 per cápita

del año 1998 a 2016. Y el cerdo ha aumentado de 3.1 kilogramos en el 2003 a 7.8 kilogramos en el 2015 y en el 2016 a 8.6 kilogramos.

HM-14. Se encontró que, según datos de DANE, el 55% de la población colombiana se encuentra entre los estratos 3 a 6, estratos los cuales tienen el poder adquisitivo (entre 5 a 16 salarios mínimos) para adquirir productos de calidad.

HM-15. Se encontró que los principales centrales de abasto de productos agrícolas se encuentran en la zona centro del país, además en la zona centro del país se encuentra las ciudades con mayor concentración de población tales como: Bogotá, Villavicencio, Soacha, Neiva e Ibagué.

HM-16. Se encontró que en la selección de productos como pescados factores como presentación, olor y color son las principales características para los consumidores para dar la aceptación de producto.

3.1.6. Conclusiones

En la **Tabla 45** se presentan las conclusiones de los estudios de mercados.

Tabla 45. Conclusiones Estudio de Mercados.

Conclusión	Hallazgo asociado
CM-1. Se concluye que a pesar de la antigüedad de la actividad piscícola a nivel mundial, existe un gran potencial de tecnificación y optimización de los procesos productivos para obtener productos más rentables y de mejor calidad.	HM-1 HM-3
CM-2. Se evidencia que, aunque tiene poco tiempo de auge el mercado nacional de la tilapia, no mayor a 40 años, tiene un gran potencial de crecimiento.	HM-2
CM-3. En conclusión, se puede observar el potencial incremento de los costos de producción de la ganadería debido al cambio climático y a las elevadas temperaturas que éste genera, fortaleciendo como alternativa alimenticia los productos piscícolas.	HM-10
CM-4. Se concluye que el gran aumento de la producción nacional no se ha visto reflejado en cubrimiento de la demanda doméstica sino por el contrario en el incremento de las exportaciones, generando una brecha de demanda interna cubierta por importaciones.	HM-12
CM-5. Se concluye que la gran variedad de productos sustitutos representa una amenaza para la comercialización de productos piscícolas principalmente por la mayor oferta y los precios inferiores.	HM-13
CM-6. Se concluye que el sector permite el desarrollo de estrategias de integración vertical hacia atrás, dando la posibilidad de expandir el negocio y generar mayor rentabilidad.	HM-3
CM-7. Se concluye que la industria de la tilapia se está tecnificando mediante el mejoramiento genético para aumentar rendimiento de los cultivos y a su vez mejorar la calidad del producto.	HM-3
CM-8. El panorama nacional del pescado, y en particular de la tilapia, es alentador a causa de los diferentes programas gubernamentales de financiación e incentivos de proyectos productivos, así como por los	HM-2

programas de transferencia de tecnología, por medio de los cuales se pretende impulsar el sector agropecuario, dada su trascendental participación en el PIB de la nación.	
CM-9. Se concluye que el precio del producto es un factor determinante al momento de adquirirlo para el cliente común colombiano, ya que incluso la compra de alimentos se encuentra también en función de su poder adquisitivo.	HM-14
CM-10. Se concluye que existen zonas de alto potencial productivo en la zona centro del país por factores climáticos, de concentración del mercado y de distribución eficiente a principales zonas de abasto.	HM-15
CM-11. Como conclusión del estudio se evidencia que la cadena de valor de la tilapia tiene un buen potencial en la integración vertical hacia adelante, por medio de estrategias de comercialización que agreguen valor a la forma de llevar el producto a los consumidores finales.	HM-1
CM-12. Se concluye que la poca diferenciación de los pescados en el mercado nacional determina como principales criterios de selección a la hora de comprar, factores como las características organolépticas y el precio del producto.	HM-16
CM-13. En la actualidad existen diferentes tecnologías que se han desarrollado para el aprovechamiento de los residuos del procesamiento de la tilapia, para obtener productos como colágeno.	HM-1
CM-14. En la actualidad para el ámbito de la salud se están desarrollando nuevas tecnologías para utilizar las pieles de la tilapia para sistemas el cuidado y cura de quemaduras de graves.	HM-1
CM-15. En la actualidad se observa gran apoyo del gobierno para el desarrollo de investigaciones y tecnologías que permitan una producción más eficiente y de mejor calidad, así como alternativas de financiamiento para incentivar el surgimiento de nuevas empresas y el crecimiento de las existentes.	HM-2 HM-3
CM-16. La mayor cantidad de pescado en Colombia se consume durante la semana santa.	HM-7

Fuente: Autores

3.1.7.Recomendaciones

En la **Tabla 46** se presentan las recomendación de los estudios de mercados.

Tabla 46. Recomendaciones de Estudios de Mercados.

Recomendación	Conclusión asociada
RM-1. Se recomienda prestar especial atención a la búsqueda de nuevas tecnologías para el uso eficiente de los desechos y subproductos, ya que esto permite tener un negocio más rentable y sostenible en el desarrollo de actividades acuícolas.	CM-1 CM-8 CM-13 CM-14
RM-2. Se recomienda redirigir los esfuerzos de investigación, realizados por el gobierno, en procesos de reversión de sexo con el uso descontrolado de hormonas, por el desarrollo de tecnologías de manipulación genética, libres del uso de sustancias perjudiciales para el consumo humano.	CM-6
RM-3. Se recomienda que el proyecto priorice y se enfoque en el aprovechamiento de las oportunidades y la mitigación de las	CM-11

posibles amenazas, identificando metas claras y alcanzables, de manera que se utilice de manera eficiente el presupuesto disponible.	
RM-4. Es recomendable acompañar el análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas identificadas en cada una de las etapas del proceso de producción, con un completo análisis de costos y beneficios que contemplen los posibles riesgos presentes en cada una de las fases de la cadena de valor, para así determinar de manera efectiva la estrategia de comercialización.	CM-15
RM-5. Se deben buscar estrategias de producción y comercialización de los subproductos que permitan aumentar el margen de rentabilidad de la actividad acuícola.	CM-1 CM-13 CM-14
RM-6. Se deben desarrollar estrategias publicitarias que fomenten el consumo de pescado por fuera de las temporadas de alta demanda, con el fin de cambiar las costumbres arraigadas en la sociedad colombiana.	CM-16
RM-7. Se recomienda evaluar alternativas de aprovechamiento de los subproductos de la tilapia, con el fin de aumentar la rentabilidad y la sostenibilidad de su producción.	CM-13 CM-14

Fuente: Autores.

3.2. ESTUDIOS TÉCNICOS

El propósito de este capítulo es presentar la descripción del proceso productivo, así como el análisis de diferentes alternativas de tecnologías para la implementación de la planta de producción y el manejo de las principales variables de proceso. De igual manera, se presenta una recopilación de los costos y beneficios de las alternativas seleccionadas en cada aspecto analizado.

3.2.1. Producto

En esta sección se expone una completa caracterización del producto a comercializar, desde su origen y hábitat ideal, hasta las bondades que presenta en cuanto a contenido nutricional.

Nombre genérico: Tilapia roja

Nombre científico: *Oreochromis Spp.*

Descripción: Pez híbrido nativo de África y del Oriente Medio, producto del cruce genético entre las especies *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis urolepis hornorum* y *Oreochromis aureus*. Son animales con hábitos territoriales marcados y habitan en zonas tropicales, en donde existen las condiciones adecuadas para su desarrollo.

La tilapia se caracteriza por su crecimiento acelerado, tolerancia a grandes densidades poblacionales y a aguas poco oxigenadas, alta resistencia a enfermedades, y como alimento se destaca por su bajo contenido de espinas, carne blanca de buen contenido nutricional, y fuente de alimento saludable. En la **Tabla 47** se presenta la información nutricional de este producto alimenticio.

Tabla 47. Composición nutricional de la tilapia.

Proteína total	19.2%
Grasas	2.3%
Colesterol	0.0%
Energía metabolizable	96 kcal/100g

Fuente: Autores, (Arredondo y Lozano, 2013).

3.2.2. Ingeniería (Proceso)

En esta sección se presenta la descripción detallada del proceso productivo, identificando los tipos y medios de cultivo existentes, etapas del proceso productivo, y los principales requerimientos de producción.

3.2.2.1. Sistemas de cultivo

Los tipos de sistemas de cultivo varían en intensidad dependiendo del grado de control que se requiera sobre el medio de cultivo, así como en la calidad y cantidad de los insumos que se agreguen. De esta manera, a medida que la intensidad del cultivo es más baja en densidad de peces, se requiere un control menos riguroso sobre la calidad del agua, menor valor nutricional del alimento, y menos fertilizantes. A continuación, se describen los sistemas de cultivo tradicionales.

- **Cultivo extensivo**

Este tipo de cultivo se caracteriza por la baja inversión y la baja importancia que se le da a la talla final del pez, por lo que se emplea alimento y fertilizantes de bajo costo. Los fertilizantes utilizados suelen ser subproductos agrícolas como la harina de arroz, afrecho de trigo, excrementos de aves, cerdos y vacas, o incluso los nutrientes del suelo del estanque y del agua utilizada para llenarlo.

Se emplean sistemas de densidades poblacionales de 0.5 a 3 peces por m² en cultivos de 1 a 5 Ha, dando como resultado una producción entre 4.000 a 10.000 Kg/Ha/año (Nicovita, s.f).

A pesar de que este tipo de cultivos generalmente tienen un sistema de drenaje no hay un control completo sobre el abastecimiento del agua.

- **Cultivo semi-intensivo**

En este sistema de producción se tiene control sobre las especies cultivadas y sobre la talla comercial, sin embargo este nivel es el utilizado por pequeños y medianos productores, por lo que el capital disponible es limitado. Por consiguiente, para la alimentación se utiliza una mezcla de concentrado, con contenido proteico del 30 al 35%, junto con fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

Este nivel de intensidad emplea estanques de 0.5 a 3 hectáreas con reposición de agua del 15 al 30% del volumen total, y se emplean aireadores dependiendo de las densidades poblacionales utilizadas, las cuales varían entre 4 a 15 peces por m², dando una producción de 20 a 50 toneladas por hectárea en 1 año (Nicovita, s.f).

De igual manera, se controlan las siguientes variables que determinan la calidad del agua:

- Nivel de amonio
- pH
- Temperatura
- Nivel de oxígeno disuelto

• **Cultivo intensivo**

En este esquema productivo es de suma importancia el control permanente de la calidad del agua en el medio de cultivo, especialmente del oxígeno disuelto, por lo cual se debe contar con reservorios de agua y sistemas de bombeo que permitan hacer un recambio periódico del agua, así como con sistemas de aireación para garantizar el aprovechamiento de los nutrientes suministrados en el alimento.

En estos sistemas las variables más importantes son:

- Niveles de amonio
- pH (entre 6.5 y 9)
- Turbidez (30 cm de visibilidad)
- Temperatura (entre 20 y 30°C)
- Nivel de oxígeno disuelto (mayor a 3.5 mg por litro a la salida)

Se emplean concentrados con niveles proteicos de 30 a 35%, y estanques de 500 a 1000 m², para lograr densidades poblacionales de siembra entre 80 a 150 peces por m², equivalente a cargas de hasta 90 kilogramos por m² (Nicovita, s.f).

3.2.2.2. Medios de producción

El cultivo de tilapia puede realizarse en diferentes medios debido a su tolerancia a una baja calidad del agua y a altas densidades de siembra. Consecuentemente con lo anterior, suelen utilizarse medios de explotación intensiva con cuerpos de agua reducidos, e incluso en policultivos dejando la tilapia como la especie en el segundo lugar de prioridad. A continuación, se describen brevemente los medios de cultivo más utilizados y se realiza un análisis de las ventajas y desventajas de cada uno.

• **Estanques rústicos**

Estanques desarrollados por la excavación en la tierra, los cuales tienen estructuras para el llenado y vaciado del agua de forma individual. El tamaño de los estanques depende del sistema de cultivo que se va a emplear (extensivo, semi-intensivo, intensivo).

Ventajas

- Baja inversión.
- Ubicación dependerá del terreno disponible.
- No hay limitación del tamaño.

Desventajas

- Difícil control de plagas.
- Difícil suministro de agua.
- Limpieza y recambio de agua insuficientes.
- Alta tasas de mortalidad.

• **Corrales**

Son sistemas ubicados en las zonas menos profundas de un lago o río con corrientes muy suaves, ya que descansan sobre el fondo, ocupando la totalidad de la columna de agua. Los corrales son construidos en tubo metálico con recubrimiento en pintura, y malla plástica como medio de contención de los peces. La profundidad a la cual deben estar sumergidos los corrales es de 1 a 1.5 metros. El nivel de recambio del agua depende de las corrientes en el sitio de ubicación.

Ventajas

- No requiere de una gran inversión para su implementación.
- Facilita el control de los peces.
- Facilita el control de depredadores.
- Facilita el traslado a otra ubicación.
- No requiere sistemas de recirculación o recambio de agua.

Desventajas

- Condiciones del agua pueden deteriorar rápidamente las estructuras.
- Difícil control de plagas.
- Ubicación y oleaje pueden complicar la manipulación.
- No es posible disminuir costos de alimentación mediante fertilizantes.
- Posibles pérdidas de alimento.

• **Jaulas flotantes**

Sistemas construidos en madera o estructura metálica, con mallas en nylon, plástico, polietileno o acero, en la parte inferior tienen sistemas de anclaje para evitar desplazamiento a causa de las corrientes, y en la parte superior poseen elementos de flotación plásticos, al estilo de boyas.

El tamaño de la jaula depende de la naturaleza del cultivo. Las que son destinadas para reproducción y alevines son de un tamaño pequeño que facilita su manejo y transporte.

Para el engorde, el volumen de las jaulas puede variar entre 6 y 20 m³ cuando el comercio es moderado, y a niveles comerciales altos, las jaulas varían entre 50 y 100 m³. (Arredondo y Lozano, 2013).

Ventajas

- No requiere de una gran inversión para su implementación.
- Facilita el control de los peces.
- Facilita el control de depredadores.
- Facilita el traslado a otra ubicación.
- No requiere sistemas de recirculación o recambio de agua.

Desventajas

- Difícil control de plagas.
- Ubicación y oleaje pueden complicar la manipulación.
- No es posible disminuir costos de alimentación mediante fertilizantes.
- Posibles pérdidas de alimento.

• **Estanques**

Sistemas artificiales con bombas y sistemas de aireación que permiten circulación y oxigenación permanente del agua, ajuste de temperatura, drenaje de desechos y control del pH. La superficie varía entre 10 y 300 m², y la profundidad entre 0,5 y 2 m. La forma y estructura es muy variable, se construyen por lo general en forma circular con materiales como polietileno de alta densidad, fibra de vidrio, láminas metálicas y de concreto. (Arredondo y Lozano, 2013).

Ventajas

- Permite complementar la alimentación con fertilizantes orgánicos e inorgánicos.
- Permite tener una alta carga productiva y por ende alta rentabilidad.
- Favorece un desarrollo acelerado del pez.
- Favorece la limpieza y desinfección debido a su superficie lisa y sintética.
- Facilita el control de enfermedades, reduciendo las tasas de mortalidad.
- Facilita la mejora en la calidad del producto.
- Optimiza el uso de recursos naturales.
- Favorece el desarrollo del conocimiento y tecnología.

Desventajas

- Requiere de una gran inversión para su implementación.
- Requiere de un control riguroso de la calidad del agua.
- Requiere mantenimiento de la estructura para prevenir el deterioro.
- Exige un mayor gasto en energía para mantener el nivel de oxígeno disuelto necesario para las altas cargas de biomasa.
- Exige un mayor gasto en insumos para controlar los parámetros fisicoquímicos del agua.

3.2.2.3. Etapas del proceso productivo

En esta sección del documento se describen de manera detallada las características y requerimientos necesarios en cada una de las etapas de desarrollo y procesos de producción, abarcando desde la siembra hasta la comercialización del producto final, para lograr un negocio rentable y un producto de calidad.

- **Etapas de desarrollo de la tilapia**

El ciclo de vida de la tilapia está constituido por 4 etapas que son: desarrollo embrionario, alevinaje, pre-engorde y engorde. Dentro del proceso productivo, el desarrollo de la tilapia desde la etapa de alevinaje hasta la cosecha puede tener una duración completa de entre 6 a 8 meses, dependiendo de la talla con la cual se desee comercializar el pez.

La primera etapa, que corresponde al desarrollo embrionario, comprende desde la fecundación hasta la eclosión mediante el rompimiento de la membrana del huevo. A nivel de producción industrial, es común que esta etapa no sea implementada dentro del sistema productivo de las plantas, debido a los requerimientos de los programas de cría selectiva que se llevan a cabo para aumentar la eficiencia de los cultivos. Lo anterior, con motivo de que las poblaciones integradas sólo por ejemplares machos presentan un crecimiento constante a lo largo de su vida, mientras las hembras pierden hasta un tercio de su peso durante el periodo de incubación y cuidado de las larvas, el cual puede durar hasta 2 semanas. Sumado a lo anterior, las hembras están listas para desovar nuevamente en un periodo de 4 a 6 semanas, lo que afecta notablemente su desarrollo metabólico, y por ende la eficiencia de los cultivos.

La relación óptima de conversión alimenticia de todo el proceso productivo es 1 a 2 veces el peso (Tilapia Nilótica y Tilapia Roja, 2010), sin embargo, en la sección 4.3.1.1 se presentan cifras obtenidas para diferentes periodos del ciclo de vida de la tilapia, bajo el plan de alimentación sugerido.

A continuación, se presenta las cifras más relevantes para cada una de las etapas que se contemplan dentro del proceso productivo de este proyecto, las cuales son subsiguientes al desarrollo embrionario.

Alevinaje

Esta etapa tiene una duración de entre 55 a 60 días, en la que los peces inician con un peso de 1 a 3 gramos y terminan con un peso de entre 15 a 20 gramos. Se utiliza una densidad poblacional por estanque de 30-50 por m², y la ración de alimentación es de 8 al 4 % de biomasa con 40-45% de proteína y una frecuencia de 4 a 6 veces por día.

Esta etapa presenta la tasa de mortalidad más alta en todo el ciclo de vida de la tilapia, debido a la fragilidad del pez y a la susceptibilidad a variaciones mínimas en las condiciones

del ambiente. Las cifras de mortalidad de cada una de las fases de desarrollo se presentan en la sección 4.3.1.1 de este documento.

Pre-engorde

Esta etapa dura aproximadamente 3.5 meses, los peces inician con un peso de 20 gramos y alcanzan hasta 150 gramos al final de la fase, con una densidad de poblacional promedio de 12 peces por m².

La ración de alimentación sugerida es de 30% de proteína en un porcentaje de 3.5 a 4% de biomasa, con una frecuencia de 4 veces al día.

Engorde

La duración de esta etapa está entre 2 a 3.5 meses y se tienen peces con una ganancia en peso de 150 a 400 gramos o más, con densidad poblacional de 1.5 a 5 peces/m². Si la tilapia tiene como única finalidad producción de filete los pesajes de los peces deben estar entre 600 y 1000 gramos para obtener filetes entre 90 a 150 gramos.

La ración de alimentación es de 24% de proteína en un porcentaje de biomasa en 2-3% con frecuencia de 2 veces al día.

- **Pre cosecha**

En esta sección se describen los procesos que se deben realizar previo a la captura y sacrificio del pez, para garantizar la inocuidad y la mejor calidad del producto final.

Selección

En este proceso se realiza la selección total o parcial del estanque, cuya población haya alcanzado el peso de comercialización preestablecido. A partir de la identificación del estanque, se debe suspender la alimentación hasta por un lapso de 24 horas antes de la captura en dicho estanque, y de igual manera es necesario interrumpir cualquier tratamiento con antibióticos o sustancias químicas, para el acondicionamiento de los parámetros de calidad del agua o tratamiento de enfermedades, por un periodo mínimo de 30 días.

Movilización

Corresponde al proceso de traslado de los peces seleccionados para sacrificio desde el estanque de cultivo al estanque de depuración, asegurando que no se perjudique la integridad física de los peces ni se genere estrés en los mismos, lo cual podría afectar la calidad de la carne luego del sacrificio. Lo anterior debido a que el estrés genera un alto consumo de glucógeno de sus músculos, lo cual posteriormente se refleja en un bajo contenido de ácido láctico, compuesto químico necesario para producir carne tierna, de buen sabor, calidad y color. En consecuencia, es necesario elegir un medio de transporte apropiado, de manera que entre mayor sea la distancia de traslado, las condiciones de espacio y oxigenación deberán ser más rigurosas.

Depuración

Este proceso consiste en la purificación de los peces a sacrificar en un estanque libre de fitoplancton e impurezas, durante un periodo de 2 a 4 días. De esta manera se elimina cualquier residuo de agua estancada o alimento presente en sus vísceras, el cual genera el deterioro acelerado de la carne debido a la proliferación de microorganismos. Por lo anterior, es necesario mantener la suspensión definitiva de la alimentación de los peces.

- **Cosecha**

Una vez se ha cumplido el plazo del proceso de purificación, los peces son extraídos del estanque de depuración por medio de redes de maya, y verificando que éstas no contengan nudos, son dispuestos en un recipiente con agua potable entre los 18 y los 24°C.

Con el fin de reducir el estrés y daños de los peces, la capacidad del recipiente debe ser de 1000 litros de agua por cada 200 kilogramos de pescado si la distancia de traslado es corta, en caso contrario, la capacidad debe ser de 1000 litros por cada 150 kilogramos.

Para el sacrificio se recomiendan 3 técnicas que garantizan el mínimo estrés para los peces, las cuales se describen a continuación:

Shock eléctrico: Se utiliza un equipo que produce una corriente eléctrica continua o alterna. No es el método más recomendado para personal sin experiencia, debido al riesgo de descarga eléctrica por el uso inadecuado o ausencia de equipo de aislamiento eléctrico.

Shock térmico: Descenso drástico de la temperatura con una mezcla 50% agua y 50% hielo.

Insensibilización: Se realiza la insensibilización del pez con CO₂, y se complementa con un corte de la arteria caudal (cola) o de la arteria dorsal (corte a través de las agallas), para agilizar el proceso de desangrado.

Independiente de la presentación elegida por el productor, el pescado sacrificado debe ser lavado con agua y sanitizante, y debe ser colocado, en cajas plásticas o de icopor, por capas intercaladas de pescado y hielo, siendo la capa superior de la caja en hielo. El hielo debe ser producido con agua potable y puede ser fabricado en bloques, triturados, escamados y tubos. Estas cajas deben ser almacenadas, cuidando la integridad de las mismas, en un cuarto de congelamiento graduado a una temperatura de -4°C.

- **Procesamiento**

Las presentaciones más comunes de comercialización del pescado son las siguientes:

Entero vivo: Esta presentación implica altos costos de logística y rigurosos cuidados de los peces durante su traslado al lugar de entrega. Se debe garantizar condiciones adecuadas de oxigenación, espacio y temperatura para no deteriorar la calidad del producto. En ocasiones estos riesgos son asumidos por el cliente, quien cuenta con los medios de transporte idóneos. Este tipo de comercialización no es muy frecuente aunque los clientes suelen ser restaurantes y plantas de procesamiento.

Entero fresco: Esta forma de comercialización tiene la ventaja de que si bien se incurre en costos del sacrificio, no requiere procesamiento, y además se gana entre un 10 y 15% del peso total con el peso de vísceras, agallas y escamas. Desde el punto de vista económico, es el más conveniente para el productor debido a que se eliminan los costos logísticos y se reducen costos de almacenamiento, a causa de que el producto se comercializa en el mismo lugar donde se produce, y el gasto de energía para su conservación es menor ya que no se realiza congelamiento. No obstante, la desventaja es el corto tiempo de preservación ya que el producto solo es refrigerado, lo cual obliga a que el producto sea comercializado en máximo 15 días, tiempo que podría variar en función de la temperatura y la higiene del entorno.

Entero y congelado: Esta presentación es la más común entre los medianos e incluso grandes productores, ya que presenta la ventaja de no tener costos de procesamiento y aunque se incurre en costos de conservación significativos por el congelamiento, esto le permite tener un mayor poder de negociación para comercializar el producto en un plazo mayor (hasta 6 meses) y en mercados distantes que generen beneficios superiores.

Eviscerado y congelado: Al igual que la presentación anterior, ésta presenta un costo de preservación y adicional un costo de procesamiento para la remoción de las vísceras, el cual se puede reflejar por el valor agregado en el precio. La desventaja que presenta esta presentación es el riesgo de contaminación del producto en caso de derramar el contenido de las vísceras y no realizar apropiadamente el lavado. Por consiguiente, para este tipo de comercialización es necesario contar con personal idóneo y además con buena experticia para lograr buenas cantidades de procesamiento por hora. Como se menciona anteriormente en este documento, algunos recomiendan no retirar vísceras ni escamas para congelar el producto.

Fileteado: Esta presentación corresponde al corte de láminas longitudinales de músculo con diferente grosor, y es la forma preferida por una gran cantidad de clientes en el mercado nacional y extranjero, debido a que es un producto libre de espinas y piel. La ventaja de esta presentación para el productor es que reduce costos de transporte y almacenamiento puesto que ocupa menos espacio, y adicionalmente se ofrece a un precio significativamente mayor debido al alto valor agregado. Sin embargo, presenta desventajas en los altos costos de procesamiento, en razón de que se requieren instalaciones, equipo y personal adecuado, y además es un proceso más largo y complejo que implica una tasa de productividad menor. En adición a lo anterior, los rendimientos de los filetes son notablemente menores a la presentación entera (30 a 40% del peso entero), por lo cual es recomendable el procesamiento y venta de los subproductos. Esta presentación facilita la comercialización de otras especies con colores de piel menos apetecidos, pero con mayor rendimiento.

- **Almacenamiento**

Enfriamiento: Consiste en la reducción de la temperatura hasta los 0°C mediante la disposición del producto en un recipiente de agua y hielo en una proporción de 50/50. Es

importante realizar la reposición del hielo derretido de manera que se mantenga la proporción mencionada durante el almacenamiento del producto.

Refrigeración: Consiste en bajar la temperatura del producto a -1°C , para lo cual es necesario lograr una drástica reducción de la temperatura mediante la técnica de enfriamiento, y a partir de ese punto se puede alcanzar la temperatura objetivo mediante el sistema refrigerado. Es de gran importancia asegurar que se mantenga la temperatura entre 0 y -1°C , ya que una temperatura inferior puede generar congelamiento parcial del producto, y por ende resecamiento de la carne. Mientras se mantenga la temperatura dentro de los límites, el producto puede ser almacenado sin recubrimientos y se puede mantener fresco por un periodo hasta de 17 días.

Congelamiento: En esta alternativa se debe mantener una temperatura entre -1°C y -40°C , con lo cual el producto tiene un tiempo de preservación hasta de 6 meses. Esto requiere de un compresor de aire graduado a una temperatura estable, y sus costos de operación aumentan en función del tamaño del recinto y la cantidad de personas y electrodomésticos que se encuentren dentro.

Este tipo de conservación suele quemar y resecar la carne si se deja en contacto directo con el frío, por lo que se recomienda no retirar las vísceras ni las escamas y adicionalmente cubrir el pescado con un plástico para conservar la humedad de la mucosa.

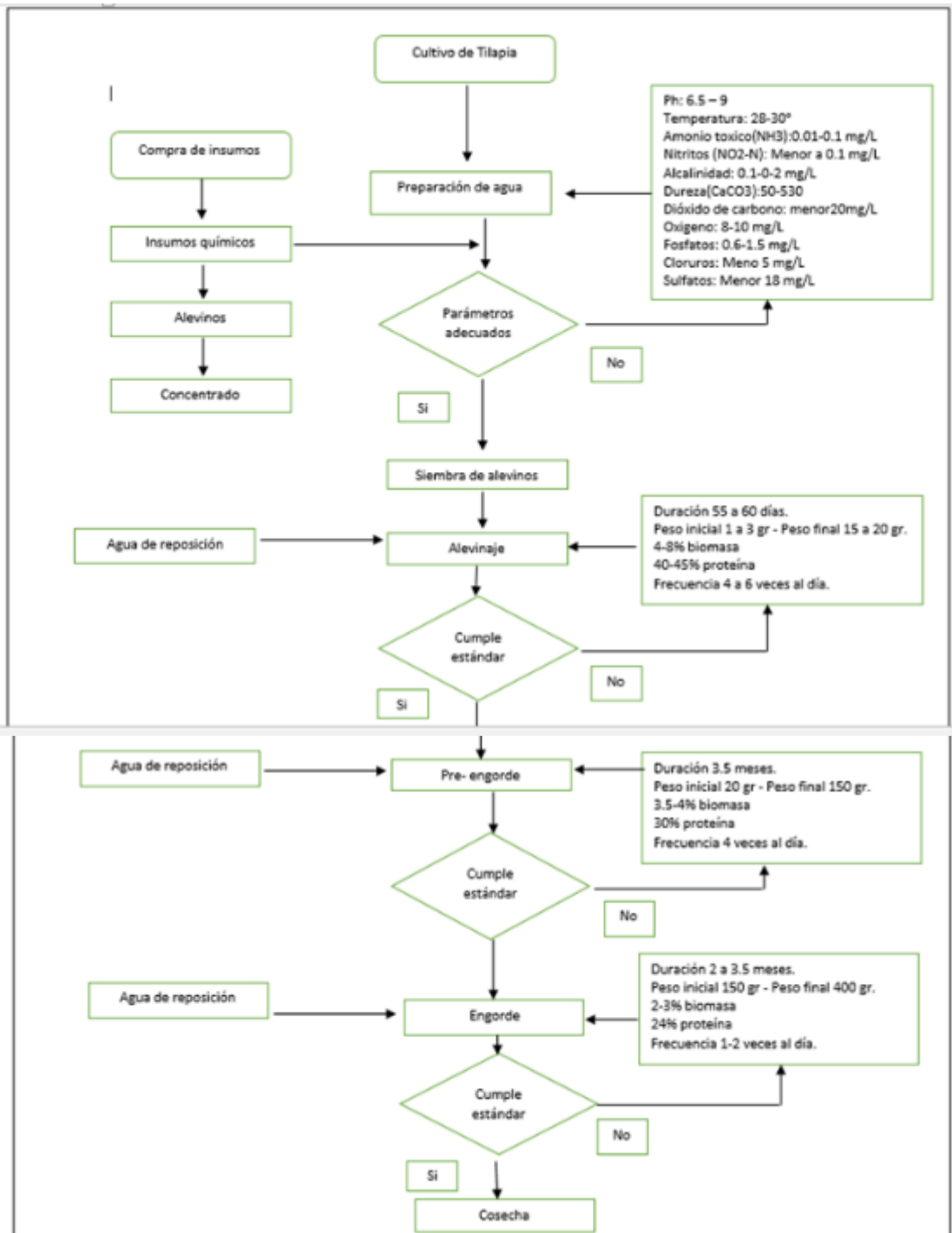
Salazón: Esta técnica consiste en reducir el contenido de agua en el producto por medio del recubrimiento con sal, debido a su capacidad de absorción de la humedad. El producto debe ser dispuesto en un recipiente intercalando por capas de sal y producto hasta alcanzar una altura de 1 metro. Por medio de la sal se logra disminuir del 80% del contenido de agua del producto a un 50 o 60%. Se sugiere complementar este método con el secado natural, con el fin de lograr el porcentaje de humedad requerido para evitar el desarrollo de microorganismos.

Secado: Este método también reduce la cantidad de líquido en la carne del pescado, solo que lo realiza por medio de herramientas como bastidores de madera, varillas de hierro al sol o aparatos de calentamiento artificial. Estos últimos tienen la ventaja de poder controlar la velocidad y temperatura de secado (25 a 26°C), sin embargo, el uso de estos equipos conlleva un gasto energético considerable. Una vez se realiza el proceso de secado el producto debe ser dispuesto en recipientes herméticos y almacenado en lugares frescos y sin humedad.

- **Diagrama de proceso productivo**

De acuerdo con los requerimientos para cada etapa de desarrollo de la tilapia se establece el flujo de los procesos productivos, el cual se presenta en el diagrama de la **Imagen 8**.

Imagen 8. Diagrama de proceso productivo.



Fuente: Autores.

3.2.2.4. Requerimientos de producción

Para garantizar la eficiencia del cultivo de tilapia se debe asegurar un plan de alimentación a intervalos regulares y en las cantidades suficientes para proveer una adecuada nutrición, y adicionalmente se deben asegurar condiciones medioambientales apropiadas que provean un hábitat apto para su óptimo desarrollo. En las siguientes secciones se detallan las condiciones de alimentación y hábitat requeridas.

- **Condiciones medioambientales del medio de cultivo**

Es necesario realizar un análisis fisicoquímico completo del reservorio de donde se extrae el agua para el medio de cultivo, así como realizar un análisis microbiológico para prevenir enfermedades de origen bacteriano, potencialmente peligrosas para humanos y peces.

Además de lo anterior, es de trascendental importancia para la supervivencia de los peces el monitorear permanentemente las condiciones medioambientales requeridas para garantizar la calidad del agua adecuada. Las variables y rangos aceptables para el cultivo de tilapia son los siguientes:

Temperatura: Rango aceptable de temperatura está entre 25-32°C. Temperaturas inferiores a 15°C inhiben el crecimiento. El crecimiento óptimo se da con éxito a temperaturas entre 28-32°C, con variaciones de hasta 5°C. Los límites superiores de tolerancia oscilan entre 37-42°C.

Oxígeno: Soporta bajas concentraciones hasta de 1 mg/l, e incluso en períodos cortos sobrevive en concentraciones menores extrayendo el oxígeno de la interfase agua-aire. En valores inferiores a 1 mg/l se aumenta la tasa de mortalidad y el consumo de alimento se reduce, desacelerando por consiguiente el crecimiento de los peces. Lo ideal es mantener valores superiores a 3 mg/l.

Algunos de los factores que reducen el nivel de oxígeno disuelto son los siguientes:

- Descomposición de materia orgánica.
- Alimento no consumido.
- Heces.
- Animales muertos.
- Aumento de tasa metabólica por incremento de la temperatura.
- Respiración de plancton.
- Desgasificación.
- Nubosidad (Reducen la producción de oxígeno por fotosíntesis de las algas).
- Sólidos en suspensión.
- Alta densidad de siembra. (*Cantor, F., 2007*)

PH: Los valores de pH ideales están entre 7 y 8, y el rango aceptable está entre 6 y 9. Valores menores de 5 producen muerte por asfixia, y de igual manera no sobreviven a valores alcalinos por encima de 11. Valores por fuera del rango aceptable causa letargia, inapetencia, retrasan la reproducción y disminuyen el crecimiento. (*Cantor, F., 2007*)

Turbidez: Se debe mantener 30 centímetros de visibilidad. Valores inferiores pueden indicar bajo nivel de oxígeno disuelto o incremento peligroso del dióxido de carbono.

Altitud: 850 a 2.000 metros sobre el nivel del mar.

Luz: La radiación solar influye considerablemente en el proceso de fotosíntesis de las plantas acuáticas, dando origen a la productividad primaria, que es la cantidad de plantas verdes que se forman durante un período de tiempo. (*Saavedra, 2006*).

Dureza: Este parámetro mide la concentración de iones de calcio y magnesio y se expresa en ppm de la concentración de carbonato de calcio. El rango óptimo está entre 50 y 350 ppm. Concentraciones superiores a 150 mg/l se consideran aguas duras, mientras concentraciones inferiores a dicho valores corresponden a aguas blandas o suaves. Las aguas duras por encima de 350 ppm pueden ser contrarrestadas con zeolita en forma de arcilla en polvo aplicada al sistema de filtración. Por otro lado, aguas suaves puede afectar el crecimiento, la fecundidad, pérdida de escamas y deterioro de las aletas, por lo cual se recomienda la aplicación directa de cal agrícola. (*Cantor, F., 2007*)

En la **Tabla 48** se presenta un resumen de los parámetros más relevantes a controlar en el cultivo de tilapia, junto con sus respectivos rangos de aceptación.

Tabla 48. Rangos en parámetros de calidad del agua.

PARÁMETROS	RANGOS
Temperatura	25.0 - 32.0 °C
Oxígeno Disuelto	5.0 - 9.0 mg/l
pH	6.0 - 9.0
Alcalinidad Total	50 - 150 mg/l
Dureza Total	80 - 110 mg/l
Calcio	60 - 120 mg/l
Nitritos	0.1 mg/l
Nitratos	1.5 - 2.0 mg/l
Amonio Total	0.1 mg/l
Hierro	0.05 - 0.2 mg/l
Fosfatos	0.15 - 0.2 mg/l
Dióxido de Carbono	5.0 - 10 mg/l
Sulfuro de Hidrógeno	0.01 mg/l

Fuente: (*Tilapia Nilotica y Tilapia Roja, 2010*).

- **Alimentación**

La dieta natural de la tilapia se compone principalmente de insectos, fitoplancton y zooplancton presentes en el agua, cuya cantidad se puede incrementar mediante la

fertilización del medio de cultivo. Durante la etapa juvenil es posible alimentarlos con los organismos presentes en el medio de cultivo, sin embargo, además de que las tilapias no sintetizan la mayoría de las vitaminas, es en las primeras etapas de desarrollo donde los peces demandan altas dosis de proteínas, y a medida que su peso aumenta las cantidades de proteínas requeridas se reducen. Por consiguiente, la mejor alternativa para cultivos intensivos que buscan la mayor eficiencia posible, es suministrar una dieta balanceada a través de alimentos manufacturados especializados (concentrados), los cuales contienen las vitaminas y nutrientes esenciales que requiere el pez en cada una de sus etapas de desarrollo.

Como alternativa, se puede complementar la dieta con alimentos suplementarios tales como salvado de arroz, concentrados para pollos y cerdos, semillas oleaginosas y otros desechos agrícolas, los cuales, si bien no son nutricionalmente completos, pueden ayudar a reducir un poco el costo de alimentación, el cual representa entre el 50 y el 60% del costo de producción. Cabe resaltar que la elección de alimentos suplementarios fuera de la dieta recomendada por los fabricantes de concentrados, se debe realizar de manera cuidadosa, ya que éstos pueden influir en el sabor, en detrimento de la calidad del producto final.

Entre mayor es la intensidad del cultivo, se hace más necesario ejecutar un programa de alimentación con contenidos nutricionales acordes a cada etapa de desarrollo, controlando tanto las raciones como la frecuencia de administración. Por tanto, una dosificación incorrecta del alimento podría disminuir notablemente la rentabilidad del cultivo.

- **Métodos de alimentación**

Alimentación en un solo sitio: Se realiza en una sola zona del cultivo, lo que provoca la acumulación de materia orgánica en un solo lugar, siendo por ende el método menos conveniente en sistemas extensivos. Debido al alto desperdicio de alimento y a la distribución heterogénea del mismo, permite el desarrollo de solo una porción de los peces. No obstante, en los sistemas de cultivo intensivos es un método eficiente por la alta densidad poblacional (300 a 500 peces por m³). Este sistema es el sugerido para peces entre 1 y 50 gramos, puesto que no exige a los peces nadar grandes distancias (Nicovita, s.f).

Alimentación en L: Se realiza en dos de las orillas contiguas de estanques rectangulares formando una L, donde uno de sus lados es preferiblemente la zona de desagüe para lograr un retiro más eficaz del excremento. Este sistema es sugerido para cultivos con peces entre 50 a 100 gramos (Nicovita, s.f).

Alimentación periférica: Se realiza en todas las orillas de los estanques, y se recomienda para peces con peso superior a 100 gramos, debido a que a partir de esta talla desarrollan sus instintos territoriales (Nicovita, s.f).

Alimentadores automáticos: Sistemas automáticos que dispensan el alimento al estanque por medio de un temporizador. La principal desventaja es su alto costo comparado con los beneficios que proporciona.

- **Frecuencia y cantidad de alimentación**

Con el objetivo de lograr un óptimo crecimiento de los peces por medio de la máxima asimilación del alimento suministrado, se recomienda que la ingesta se realice de manera que la digestión se produzca en el momento de mayor temperatura del día, dado que el sistema digestivo de la tilapia aumenta la secreción de enzimas digestivas y la acidez con temperaturas elevadas. Sin embargo, el momento de la ingesta depende de la frecuencia de alimentación, la cual varía dependiendo de la etapa de desarrollo del pez, así como de la disponibilidad del alimento en función de su flotabilidad.

En la **Tabla 49** se presenta la frecuencia de alimentación sugerida para cada etapa de desarrollo de la tilapia.

Tabla 49. Frecuencia de alimentación por etapa de desarrollo.

Etapa	Frecuencia de alimentación	Rango de peso (g)
Alevín	6	1-5
Cría	6	5-50
Juveniles	5	50-100
Engorde	5	100-350
Engorde	4	350- más

Fuente: (Hernández, Jiménez, Montejo, y Carrillo, 2014).

En cultivos extensivos, el alimento suministrado no debe superar los quince minutos de flotabilidad, ya que genera desperdicio y su descomposición produce compuestos químicos tóxicos para los peces; por otro lado, para sistemas intensivos el alimento debe estar Recuperado de la superficie por un tiempo máximo de 1 a 2 minutos. Con el fin de garantizar la disponibilidad óptima del alimento dependiendo de la etapa de desarrollo del pez, se recomiendan los tamaños de los pellets consignados en la **Tabla 50**.

Tabla 50. Tamaño del alimento balanceado de acuerdo al peso del pez.

Estadio del Pez (gramos)	Tamaño del pellet recomendado (mm).
alevines	Polvo
De 0.50 gr. a 5.0 gr.	Quebrantado (0.50 a 1.0 mm.)
De 5.0 gr. a 15.0 gr.	1 X 1
De 15.0 gr. a 30.0 gr.	1 ½ X 1 ½
De 30.0 gr. a 80.0 gr.	2 X 2
De 80.0 gr. a 200 gr.	3 X 3
De 200 gr. a 500 gr.	4 X 4
De 500 gr. ó más	5 X 5.

Fuente: (Nicovita, s.f).

Es de gran importancia para obtener el mayor rendimiento de los cultivos, el control de la cantidad de alimento suministrada, ya que de esta forma se garantiza la proporción apropiada de los nutrientes necesarios para un crecimiento óptimo, partiendo de una dieta balanceada. La cantidad, así como el nivel óptimo de proteínas del alimento varían de acuerdo al peso del pez. Las cantidades y las proporciones de proteínas en el alimento se presentan en las **Tabla 51** y **Tabla 52**, respectivamente.

Tabla 51. Nivel óptimo de proteína de acuerdo al peso del pez.

Rango de peso (gramos)	Nivel óptimo de proteína (%).
Larva a 0.5	40 - 45 %
0.5 . a 10 .	40 - 35 %
10 . a 30	30 - 35 %
30 a 250	30 - 35 %
250 a talla de mercado.	25 - 30 %

Fuente: (Nicovita, s.f).

Tabla 52. Tasa de crecimiento de tilapia según la conversión alimenticia.

Etapa	Días	Peso promedio (gr)	Crecimiento diario (gr/día)	Ración diaria en función del peso	Conversión Alimenticia	Cantidad concentrado por pez (gr)
Alevinaje	0	1	0	0,15	0,83	0,15
	7	3	0,27	0,1	0,85	2,1
	14	5	0,27	0,08	0,85	2,8
	21	7	0,34	0,058	0,86	2,8
	28	10	0,36	0,057	0,9	4,0
	35	13	0,46	0,055	0,9	5,0
	42	17	0,58	0,051	0,9	6,1
	49	22	0,71	0,051	0,91	7,9
Pre- engorde	56	29	0,93	0,05	0,95	10,2
	63	37	1,14	0,045	0,98	11,7
	70	46	1,29	0,043	0,98	13,8
	77	56	1,51	0,042	1	16,5
	84	69	1,79	0,041	1,03	19,8
	91	83	2,07	0,04	1,03	23,2
	98	100	2,43	0,04	1,1	28,0
	105	120	2,85	0,035	1,15	29,4
Engorde	112	140	2,86	0,034	1,15	33,3
	119	162	3,14	0,032	1,25	36,3
	126	184	3,14	0,029	1,25	37,4
	133	207	3,29	0,028	1,26	40,6
	140	231	3,43	0,026	1,28	42,0
	147	256	3,57	0,024	1,28	43,0
	154	282	3,71	0,023	1,28	45,4
	161	309	3,85	0,022	1,3	47,6
	168	337	4	0,021	1,37	49,5
	175	355	4	0,019	1,37	47,2
	182	393	4	0,018	1,37	49,5
189	422	4,14	0,017	1,37	50,2	
196	451	4,14	0,016	1,37	50,5	

Fuente: (Nicovita, s.f).

3.2.3. Tecnología

En esta sección se describen los recursos humanos y físicos, infraestructura y materia prima necesaria para el proceso, así como el análisis de las alternativas disponibles para cada uno de estos aspectos, con el objetivo de determinar cuáles son las opciones más convenientes desde el punto de vista económico y del impacto en la calidad del producto.

3.2.3.1. Materia prima e insumos

Concentrado

En el mercado colombiano se observa principalmente 2 proveedores de alimento especializado para tilapias, con capacidad para suministrar el alimento en cualquier momento del año y en las cantidades necesarias. Por tanto, se realiza la comparación de las referencias ofrecidas por ambos fabricantes, teniendo en cuenta el valor nutricional y los precios de los productos para cada etapa de desarrollo del pez. Los valores se consignan en la **Tabla 53**.

Tabla 53. Precio y contenido nutricional de referencias de concentrados para tilapia.

Referencia	Italcol		Solla		
	Precio por bulto (40 Kg)	Precio por Kg	Referencia	Precio por bulto (40 Kg)	Precio por Kg
Mojarra 40 (0 - 50 días)	\$96.580	\$2.415	Mojarras 45% (desde 1 gr hasta 10 gr)	\$99.500	\$2.488
Mojarra 34 (50 a 90 días)	\$77.450	\$1.936	Mojarras 38% (desde 15 hasta 80 gr)	\$95.900	\$2.398
Mojarra 30 (90 a 150 días)	\$71.027	\$1.776	Mojarras 32% (desde 80 a 250 gr)	\$88.500	\$2.213
Mojarra 24 (150 a 210 días)	\$68.440	\$1.711	Mojarras 24% (desde 250 gr en adelante)	\$71.000	\$1.775

Fuente: Autores, (Italcol, 2017), (Solla, 2017).

A partir de los precios presentados en la tabla anterior se obtiene una diferencia en costo total de concentrado por pez durante todo el ciclo de desarrollo, siendo la opción de Solla un 14.23% más costosa debido a su mayor contenido proteico. Con el objetivo de identificar cuál es la mejor alternativa desde el punto de vista del aporte nutricional, se establece el contenido proteico aportado a un pez durante el ciclo de desarrollo con las dos alternativas y se calcula la diferencia de cada una con respecto al contenido óptimo, sugerido por las concentraciones presentadas en la tabla 49. En razón de que las concentraciones óptimas sugeridas se presentan por medio de intervalos, se establecen las diferencias con respecto a los valores máximo, promedio y mínimo. En la **Tabla 54** se consignan los resultados obtenidos.

Tabla 54. Comparación de contenido proteínico de alternativas con respecto al nivel óptimo.

Valor óptimo	Diferencial de contenido proteínico			
	Italcol con respecto a óptimo		Solla con respecto a óptimo	
	gr	%	gr	%
Máximo	-34,90	-14,06%	-25,08	-10,11%
Promedio	-16,01	-6,98%	-6,18	-2,70%
Mínimo	2,89	1,38%	12,71	6,04%

Fuente: Autores.

Con base en los resultados obtenidos, se puede establecer, tomando como referencia los valores máximo y promedio, que existe una deficiencia nutricional en ambas alternativas,

siendo más marcada en la opción de Itacol; por otro lado se presenta un exceso de suministro proteínico de ambas alternativas en relación con el valor mínimo óptimo, siendo mayor el desperdicio con la opción Solla. Para efectos de determinar cuál alternativa es más conveniente por contenido nutricional se asume el valor óptimo requerido como el promedio, dando como resultado que la opción más conveniente es la de Solla. A pesar de que el costo del concentrado de Solla es un 14.5% superior, su contenido proteico se acerca más al contenido óptimo requerido, lo cual puede tener un impacto positivo en la calidad del producto final. Adicionalmente, es importante tener en cuenta la posibilidad de obtener un mejor rendimiento mediante la reducción del tiempo de cosecha, hecho que puede compensar el excedente en el precio.

Por otro lado, desde el punto de vista logístico, los costos de transporte con la opción Solla son inferiores aproximadamente en un 50% con respecto a la opción Itacol, debido a la menor distancia con relación a la ubicación de la planta.

Alevinos

La selección del proveedor de alevinos se reduce a elegir la opción que garantice disponibilidad en cualquier época del año y con los costos logísticos más bajos. En cuanto a calidad del producto no existe una diferenciación marcada, puesto que existe una gran cantidad de proveedores que entregan los alevinos con reversión sexual para garantizar un mejor rendimiento del cultivo y en su gran mayoría ofrecen alevinos de la misma talla (1-3 gr) a precios por unidad similares. La diferencia en el precio final está en el costo del transporte, por lo cual suelen hacer descuentos a partir de determinada cantidad de unidades.

Con base en lo anterior, se considera que la mejor opción de suministro de alevinos son los proveedores de Villavicencio, los cuales además de garantizar suministro en cualquier época del año, se encuentran más cerca de la ubicación de la planta con respecto a los proveedores de Antioquia, Valle y Córdoba, lo cual representa menores costos de transporte, menos estrés y mortalidad de alevinos, y un precio final inferior.

Cal agrícola

Este material es utilizado en estanques en tierra para incrementar el pH a un nivel adecuado para los peces, además de favorecer la descomposición y mineralización de la materia orgánica, la fotosíntesis del zooplancton, y la eliminación de parásitos, plantas y animales indeseables en el medio de cultivo (Tacon, 1989).

Este compuesto contiene carbonatos de calcio y magnesio, obtenido después de moler y cernir la roca dolomítica en su estado natural, enriquecida además con roca fosfórica (Comercializadora de cementos, s.f.). A continuación se presenta su composición de manera específica:

- CaO (Soluble en ácido): Min.32,5%
- MgO (Soluble en ácido): Min. 17,5%

- P₂O₅ Total (de lenta asimilación): 1.0%
 - Carbonato de Calcio (CaCO₃): Min. 57,8 %
 - Carbonato de Magnesio Min. 36,7%
- (Comercializadora de cementos, s.f.)

En razón de que los estanques a implementar en el proyecto no son en tierra, se utiliza este compuesto en pequeñas cantidades para ajustes del pH de los estanques. Sin embargo, el reservorio del cual se toma el agua para reponer el nivel de los estanques se encuentra sobre tierra y por tanto debe ser encalado una semana antes de ser fertilizado y después de haber sido drenado. La cantidad de cal a ser utilizada depende de la acidez del suelo, de tal forma que si el pH se encuentra por encima de 6.5 no es necesario encalar. De cualquier manera, para neutralizar la acidez del suelo en la mayoría de los casos se recomienda utilizar entre 1000 a 2000 kilogramos de cal agrícola por hectárea (*International Center for Aquaculture and Aquatic Environments*, s.f.).

Se elige esta opción de fertilizante sobre la cal viva y apagado debido a que la cal agrícola a diferencia de las otras no representa un riesgo al ser aplicada con los peces en el estanque y en las cantidades sugeridas, mientras las otras cales son más concentradas y presentan una alta alcalinidad que puede ser mortal para los peces (*International Center for Aquaculture and Aquatic Environments*, s.f.).

Fertilizantes del *biofloc*

La tecnología *biofloc* se basa en el aprovechamiento de los residuos de alimentos, materia orgánica y compuestos inorgánicos tóxicos, a través de microorganismos presentes en los medios acuáticos, dando condiciones de dominancia a comunidades bacterianas quimio / foto autótrofos y heterótrofas, resolviendo así sustancialmente los problemas de saturación de nutrientes a partir de su reciclaje (Avnimelech, 2009), y contribuyendo de manera significativa en la generación de alimento natural para los peces.

Debido a que con esta tecnología se genera la proliferación de microorganismos y plancton las exigencias de oxígeno disuelto son mayores, motivo por el cual es de gran relevancia seleccionar un sistema de aireación que satisfaga estos requerimientos y mantenga la eficiencia energética. Según análisis realizados por Pasco (2015) sobre la eficiencia en cultivos con *biofloc* de tilapia para 4 modelos de aireadores (*Splash*, paletas, turbina y *blower*), se obtuvo que el que presenta mejor rendimiento y satisface los requisitos funcionales para su uso en este tipo de cultivos es el sistema *Splash*, reafirmando el resultado obtenido en la sección de sistema de aireación.

Una de las alternativas presentes en el mercado nacional sugiere el uso de un conjunto de agentes bacterianos en combinación con productos y subproductos agrícolas, para obtener una mezcla homogénea que logra reducir en tan solo 1 hora el nivel de nitritos y nitratos de 10 a 1 o 2, el cual es el nivel ideal para el manejo de los estanques (Lombricol.com, s.f.).

Tabla 55. Materias primas requeridas como fertilizantes para el *biofloc*.

Descripción	Cantidad requerida por m ³
Lombribac FOE-01 Bacteriano	0.04 cm ³
Lombricol FO-E01 PH7	1 cm ³
Melaza	13 gr
Leche de vaca	25 cm ³

Fuente: (Lombricol.com, s.f.).

Las cantidades presentadas en la **Tabla 55** son las que sugiere el fabricante para obtener el mejor rendimiento y deben ser aplicadas semanalmente para cultivos intensivos y quincenalmente para cultivos semi-intensivos.

Materia prima de almacenamiento y empaque

En la **Tabla 56** se enuncian las materias primas requeridas para el almacenamiento y empaque del producto final, junto con las características y las cantidades requeridas por cada año de operación.

Tabla 56. Materias primas requeridas para el almacenamiento y empaque.

Materia prima	Descripción	Unidad	Cantidad anual	Comentario
Canastillas plásticas	Canastilla polipropileno (25x40x60 cm)	Unidad	50	Resistencia en arrume de hasta 12 cajas. Resistencia de carga de 40 Kg
Bolsas	Bolsas plásticas herméticas (35x15x10 cm)	Kg	43	Fabricación por pedido de acuerdo a medidas, y solo se venden de 25 Kg en adelante.
Cajas de cartón	Caja de cartón (25x40x60 cm) con impresión en 1 tinta	Unidad	4.106	Fabricación por pedido de acuerdo a medidas. Resistencia de carga de 20 Kg.

Fuente: Autores.

- **Balance de materia prima e insumos**

De acuerdo con las características del proceso productivo, se deben analizar tres balances de materia o conservación de masa, que corresponden a las etapas de alevinaje, pre engorde y engorde. Lo anterior debido a que el consumo de alimento varía conforme al desarrollo del pez a través del tiempo en cada una de estas fases, requiriendo mayor cantidad de alimento a medida que gana peso.

De la misma manera, la tasa de mortalidad de la tilapia cambia con cada etapa, siendo más frágiles y susceptibles a enfermedades en el alevinaje y conforme se desarrollan se presentan menos muertos. Los valores de mortalidades para el cálculo de las salidas del

sistema fueron obtenidos a partir de un estudio realizado por el Laboratorio de nutrición de Peces de la estación Piscícola La Terraza, ubicada en la ciudad de Villavicencio, en el cual utilizaron un sistema de alimentación por fases para evaluar el efecto del procesamiento del alimento (extruido y peletizado) sobre el desempeño productivo de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* var. Chitralada), a lo largo de un ciclo comercial de producción (Aguilar, Afanador, Muñoz, 2010). Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla 57**.

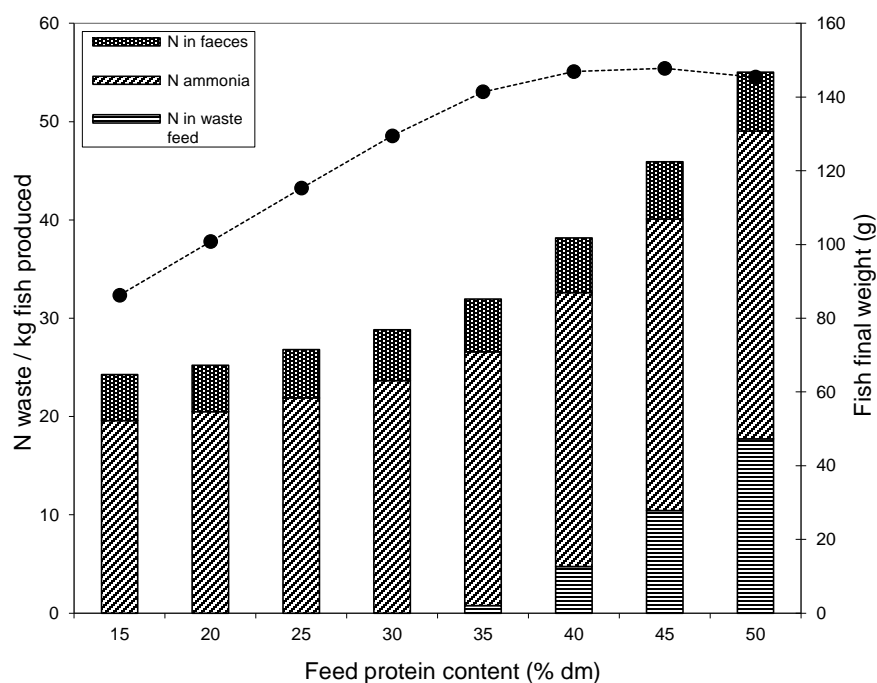
Tabla 57. Mortalidad de la tilapia con diferentes tipos de alimento.

Etapa de desarrollo	Tasa de mortalidad (%)	
	Alimento extruido	Alimento peletizado
0 - 45 días	11,5 ± 2,30	7,93 ± 1,27
46 - 77 días	1,39 ± 0,56	1,19 ± 0,83
78 - 177 días	1,85 ± 0,59	1,19 ± 0,56
178 - 249 días	1,19 ± 0,56	1,19 ± 0,83

Fuente: (Aguilar, Afanador, Muñoz, 2010).

Por otro lado, se presenta una relación directa entre el nivel de proteína de la dieta suministrada y las cantidades de guano, amoníaco y alimento no consumido, de acuerdo con el modelo de cálculo de producción de residuos ajustado para las especies *Oreochromis niloticus*, *Oncorhynchus mykiss* and *Colossoma macropomum* por (Verdegem, van Dam, Cabarcas-Nuñez, Oprea, s.f.), y posteriormente calibrado para la especie *Oreochromis niloticus*, a partir de experimentos en los cuales se monitoreó el crecimiento y la composición corporal aproximada entre el levante y la cosecha. Durante los experimentos tuvieron una ganancia de peso individual de 290 gr, utilizando dietas de cantidades y contenido proteico variables. En la **Gráfica 22** se presentan los resultados obtenidos.

Gráfica 22. Producción de residuos de tilapias alimentadas con dietas de contenido proteico variables.



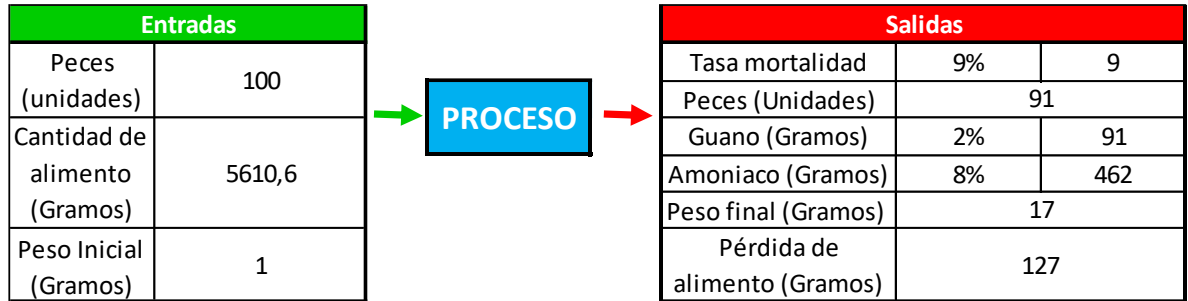
Fuente: (Verdegem, van Dam, Cabarcas-Nuñez, Oprea, s.f.).

Para el análisis se toman como referencia para las entradas del proceso las tasas de alimentación y conversión alimenticia presentadas en la tabla 50, y una cantidad inicial de 100 peces de 1 gramo en la fase de alevinaje. Por otro lado, para las salidas se toman como referencia las tasas de mortalidad que se presentan en la **Tabla 57**, los porcentajes de alimento no consumido, y las excreciones en forma de guano y amoníaco, presentadas en la **Gráfica 22** se asume que el proceso se comporta de manera ideal, lo cual implica crecimientos homogéneos en toda la población de acuerdo a las tasas de conversión de alimento mencionadas, y sin pérdidas de peso por incubación, dado que se espera que la totalidad de la población esté compuesta de machos.

Balance de materia en etapa de alevinaje (0-45 días)

En la **Imagen 9** se presentan las entradas y salidas de materia durante el alevinaje.

Imagen 9. Balance de materia en etapa de alevinaje.

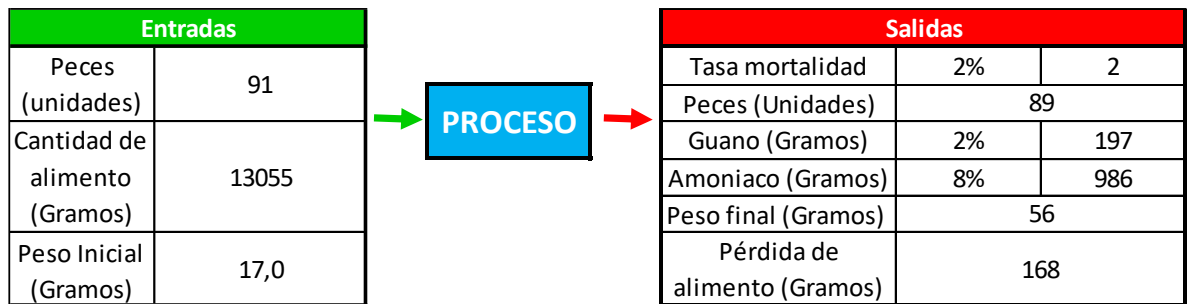


Fuente: Autores.

Balance de materia en etapa de pre-engorde (46-77 días)

En la **Imagen 10** se presentan las entradas y salidas de materia durante el pre-engorde.

Imagen 10. Balance de materia en etapa de pre-engorde.

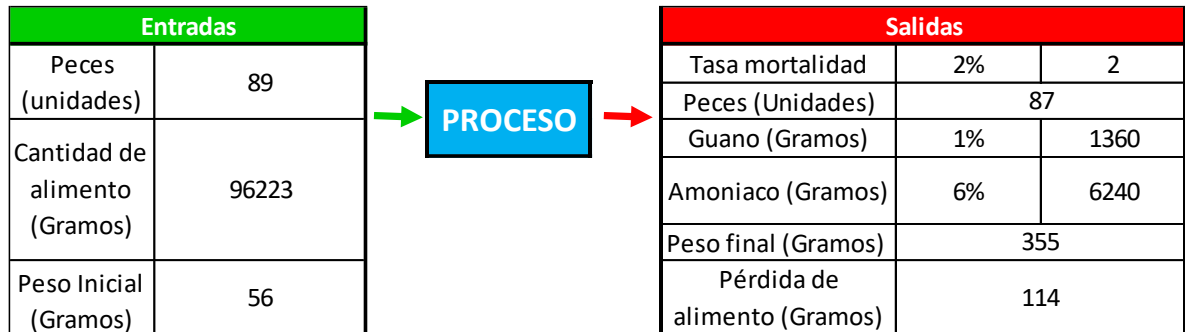


Fuente: Autores.

Balance de materia en etapa de engorde (78-196 días)

La etapa de engorde se divide en 2 sub-etapas para facilitar el cálculo, debido al cambio en la tasa de mortalidad. La primera sub-etapa de engorde va desde los 78 a los 177 días y la segunda de los 178 a los 196 días. En la **Imagen 11** se presentan las entradas y salidas de materia durante la primera sub-etapa de engorde.

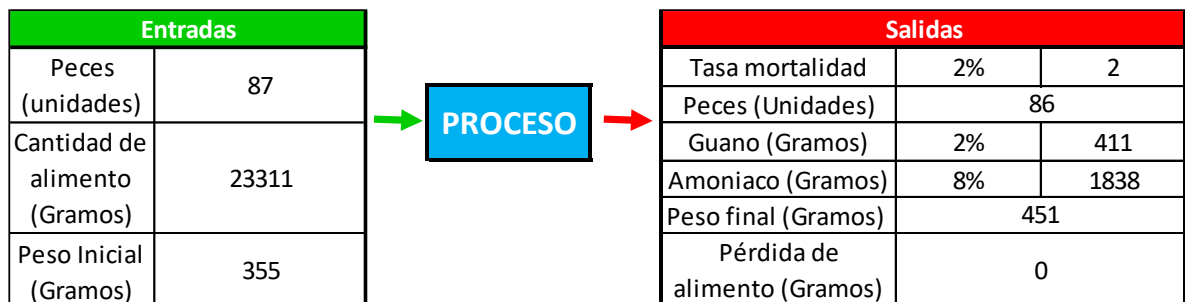
Imagen 11. Balance de materia en sub-etapa 1 de engorde.



Fuente: Autores.

En la **Imagen 12** se presentan las entradas y salidas de materia durante la segunda sub-etapa de engorde.

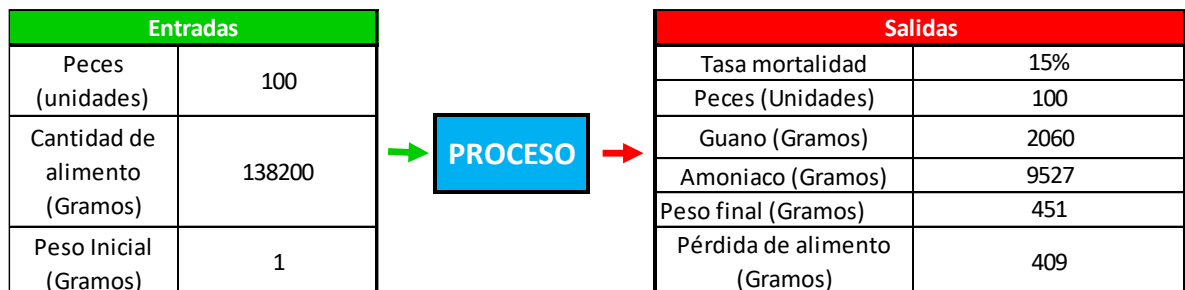
Imagen 12. Balance de materia en sub-etapa 2 de engorde.



Fuente: Autores.

Al realizar el balance general del proceso se obtienen los resultados presentados en la **Imagen 13**.

Imagen 13. Balance general de materia del proceso productivo.



Fuente: Autores.

3.2.3.2. Recurso humano calificado

Para la instalación de los estanques, preparación del terreno y puesta a punto de los equipos, se realizará por contratación directa con el proveedor de los estanques, donde será de precio global y de forma temporal. En cuanto a la operación se requiere contratar personal que trabajará directamente con la empresa los cuales son:

Técnico especialista en acuicultura

Cantidad: 1 persona

Profesión: Ingeniero agropecuario u especialista en cultivo de peces.

Funciones:

- Diseñar plan de producción de planta.
- Verificar el uso adecuado de los productos.
- Verificar el cumplimiento de las normas fitosanitarias y de inocuidad del producto
- Proponer opciones de mejora en la productividad.
- Desarrollar indicadores de producción.
- Desarrollar planes y control de calidad.

Operadores

Cantidad: 3 personas

Estudios: Técnico agropecuario

Funciones:

- Alimentar a los peces.
- Supervisar los parámetros de calidad.
- Desarrollar históricos de producción.
- Desarrollar siembre, engorde y cosecha del producto.

Técnico electromecánico

Cantidad: 1 persona

Estudios: Técnico electromecánico.

Funciones:

- Garantizar adecuada operación de equipos de la planta.
- Implementar mejoras operacionales.
- Garantizar disponibilidad de equipos.

3.2.3.3. Maquinaria y equipos

Para el desarrollo y operación del proyecto la maquinaria requerida es:

- **Sistema de aireación**

A continuación, se presenta una breve descripción de los principales sistemas de aireación utilizados en acuicultura.

Aireador superficial tipo *Splash*

Este sistema consiste de un motor eléctrico de rotor sencillo o doble adherido al eje del motor. Aunque el rango de potencia de estos equipos va desde 0.5 HP a más de 5 HP, en acuicultura se usan generalmente de 2 HP o menos, con velocidades desde 1700 a 3400 rpm. Su funcionamiento consiste en que el movimiento del rotor junto con la rotación del eje del motor, impulsan el agua del fondo del estanque hacia el aire, generando transferencia de gas entre las dos interfases y turbulencia en el agua. Para evitar que el sedimento del estanque sea dispersado hacia la superficie y que el equipo succione los peces más pequeños, se instalan mallas en el tubo de la succión. Generalmente este equipo es montado sobre un flotador para que el motor no tenga contacto con el agua. Sin embargo, en ocasiones se monta el motor de tal manera que quede sumergido, con el fin de reducir la turbulencia y así evitar el estrés en los peces. Adicionalmente, el equipo es fijado mediante cuerdas al fondo del estanque o una estructura de sujeción para evitar que el equipo rote durante su operación (*United States Department of Agriculture, 2011*).

Debido a su alta tasa de transferencia de oxígeno, este equipo es utilizado como aireación de emergencia en grandes estanques.

Aireador de paletas

Consiste en un arreglo de paletas adheridas a un eje rotatorio, de manera que el patrón, la longitud y el diseño de las paletas influye en la eficiencia de la aireación. Típicamente las paletas tienen una longitud de 2 a 10 pulgadas y se sumergen entre 3 y 6 pulgadas. Usualmente este equipo es utilizado en estanques de poca profundidad, debido a que las paletas no se fabrican de gran longitud para reducir la carga sobre el motor y así disminuir su consumo energético (*United States Department of Agriculture, 2011*).

Al igual que el aireador tipo *Splash*, este equipo debe ser montado en flotadores y fijado para impedir su desplazamiento en el estanque, así como también es utilizado en sistemas de aireación de emergencia.

Difusor de aire o *Blower*

Consiste de un compresor que succiona aire del ambiente y lo impulsa hacia los difusores sumergidos en el estanque. Los difusores pueden tener diferentes formas (rectangulares, cuadrados, circulares, alargados), generalmente son fabricados con tubos o mangueras, y contienen orificios muy pequeños para generar burbujas minúsculas, de manera que su tránsito hacia la superficie tome un tiempo mayor generando mayor difusión de oxígeno.

Este sistema produce una corriente de aire ascendente que genera a su vez un flujo de agua vertical entre el fondo y la superficie, siendo precisamente un limitante en sentido horizontal, motivo por el cual se debe compensar con la instalación de múltiples difusores distribuidos uniformemente en el fondo del estanque. Debido a lo anterior, este sistema es empleado principalmente en estanques de mayor profundidad y no en cultivos intensivos debido a su interferencia con las redes durante la cosecha, puesto que los difusores no pueden ser movilizados constantemente (*United States Department of Agriculture, 2011*).

Propulsor

Este sistema está compuesto de un rotor difusor montado sobre un eje rotatorio, el cual está contenido dentro de un conducto vacío. El eje rotatorio es impulsado por un motor eléctrico, por medio del cual alcanza velocidades de hasta 3450 rpm. El conducto vacío permite el paso del aire hacia la columna de agua donde es mezclado con el agua del estanque como resultado del vacío producido por la turbulencia y velocidad del agua impulsada por el rotor. El aire es mezclado con el agua por medio del difusor en forma de burbujas finas. El sistema es montado sobre un flotador mediante el cual se puede graduar el ángulo de inclinación y la profundidad del rotor (United States Department of Agriculture, 2011).

La elección de un sistema de aireación es clave para garantizar un nivel de oxígeno adecuado, de acuerdo con el nivel de producción deseado y a un costo de operación razonable. Es por esto que aspectos como la capacidad de aireación, la movilidad, la durabilidad y las características del estanque en el que se va instalar el sistema, son considerados como criterios de selección de la tecnología de aireación.

La capacidad de los aireadores es medida mediante la tasa de transferencia de oxígeno estándar (SOTR), la cual se define como la cantidad de oxígeno suministrado en 1 hora bajo condiciones estándar. No obstante, la tasa más alta no necesariamente indica la opción más conveniente, puesto que ésta no considera el consumo energético implícito en la operación del equipo, el cual es un factor determinante en el costo de producción en los cultivos intensivos. En adición a lo anterior, la mejor alternativa no es la que garantice la saturación de oxígeno debido a que esta condición afecta directamente la fisiología de los peces, genera sedimentos en suspensión en todo el estanque y representa desperdicio de energía. Por lo tanto, para determinar el desempeño de los aireadores se debe tener en cuenta el costo energético, para lo cual se establece el término de eficiencia de aireación estándar (SAE), la cual es calculada por medio de la siguiente expresión:

$$SAE = \frac{SOTR [kg O_2/h]}{Consumo\ energía [kW/h]}$$

La eficiencia de aireación estándar (SAE) es uno de los criterios más utilizados para la selección de la tecnología de aireación, sin embargo en la **Tabla 58** se presenta un resumen de ventajas y desventajas de cada una de las alternativas, desde los criterios de selección mencionados previamente.

Tabla 58. Comparación de tecnologías de aireación.

Equipo	Ventajas	Desventajas	Eficiencia de aireación estándar (SAE)
--------	----------	-------------	--

Aireador <i>Splash</i>	Movimiento radial permite adaptarse muy bien a tanques circulares. En profundidades medias proporciona homogenización total de la columna de agua.	En tanques poco profundos produce suspensión de sedimento. El efecto de succión de la hélice produce mortalidades en las primeras etapas de los peces.	2,03 ± 0,13
Paleta	Movimiento horizontal permite abarcar grandes distancias. Puede ser usado en tanques poco profundos.	A mayor profundidad produce menor mezcla de aguas. Trabajo unidireccional, mantenimiento y riesgo de deterioro.	1,55 ± 0,14
<i>Blower</i>	Un solo motor puede abastecer varias unidades de producción.	Elevada cantidad de accesorios dificulta el manejo de la producción, tal como cosechas parciales, biometrías y cosecha final. Funciona mejor a mayores profundidades.	1,29 ± 0,27
Propulsor	Homogenización de masas de agua. Apto para elevadas profundidades.	No puede ser trabajado a pocas profundidades. Genera un caudal muy fuerte lo que promueve un gasto energético alto.	0,80 ± 0,06

Fuente: (Malpartida, s.f.).

Con base en la información de la tabla anterior y teniendo en cuenta el tipo de cultivo y las características del cultivo propuesto en este proyecto, se considera que la alternativa más conveniente es la de utilizar un aireador tipo *Splash* para cada estanque de producción, instalado en el centro del área de cada estructura.

- **Sistema de reposición de agua**

Este sistema tiene la función de reponer el agua de los estanques que se pierde por evaporación y drenaje rutinario de los excrementos de los peces. Asimismo, por medio de este sistema se renueva el agua de cada estanque que fue drenado por completo al final de ciclo de producción.

El funcionamiento del sistema consiste en la captación de agua de un reservorio artificial sobre tierra por medio de una bomba centrífuga, la cual succiona el líquido por medio de una manguera y descarga a través de tubería hacia cada uno de los estanques, como se muestra en la **Imagen 19**.

Para la selección del equipo se analizarán las ventajas y desventajas de dos alternativas, de acuerdo con las condiciones de operación y el mantenimiento.

Bomba centrífuga vertical

Estos equipos tienen el eje de transmisión de la bomba en forma vertical y por lo tanto deben ubicarse directamente sobre el punto de captación. Esto representa una desventaja en su ubicación ya que exige estricta verticalidad, por lo cual casi se limita su uso a pozos profundos. A raíz de lo anterior, estas bombas se construyen de diámetros pequeños, a fin

de poder introducir las en las perforaciones de los pozos, lo que representa una restricción en los tamaños de los diámetros por razones de costo. Otra de sus desventajas son el alto ruido y el cuidado especial que exige por medio de altos costos de mantenimiento (CEPIS, 2005, p. 14-15), especialmente cuando el sistema de lubricación funciona con el fluido que se bombea y éste además es corrosivo o abrasivo.

La ventaja principal de estos equipos es su versatilidad y su capacidad para trabajar en un amplio rango de velocidades. Además, los costos de instalación de este tipo de bombas son menores a los demandados por la instalación de una bomba de eje horizontal (CEPIS, 2005, p. 14-15).

Bomba centrífuga horizontal

Estos equipos tienen el eje de transmisión de la bomba en forma horizontal y por lo tanto presentan limitación en la carga de succión, ya que el valor máximo teórico que alcanza es el de la presión atmosférica del lugar (10,33 m. a la altura del mar), sin embargo, cuando la altura de succión es de 7 metros la bomba ya muestra deficiencias de funcionamiento, lo cual representa la mayor desventaja de estas bombas (CEPIS, 2005, p. 12-13).

No obstante, tienen la ventaja de poder ser instaladas en un lugar distinto del punto de captación, lo cual permite ubicarlas en lugares secos, libres de inundaciones, ventilados o de fácil acceso. Adicionalmente, este tipo de bomba se emplea en cisternas, fuentes superficiales y embalses, y por su facilidad de operación y mantenimiento es apropiado para el medio rural. Algunos equipos vienen en conjunto motor-bomba con potencia hasta de 10 HP, lo cual es adecuado para pequeñas instalaciones. Por otro lado, el bajo costo de operación y mantenimiento representan una ventaja en costos. (CEPIS, 2005, p. 12-13).

Con base en las ventajas y desventajas mencionadas, y teniendo en cuenta los siguientes requerimientos:

- Se requiere un equipo para captar de un reservorio superficial.
- La altura de succión es inferior a 2 metros.
- La potencia requerida de acuerdo al caudal manejado es de menos de 5 HP.
- Se requiere un equipo fácil de operar y mantener debido a la dificultad de tener personal especializado en el lugar de operación.

Se determina que la alternativa más conveniente es la de la motobomba centrífuga horizontal. Para la elección del modelo específico a utilizar se debe asegurar que la zona de máximo rendimiento coincida o se aproxime al caudal más habitual a emplear en la operación.

- **Otros equipos y maquinaria de la planta**

A continuación, se enuncian el resto de equipos y maquinaria requerida para la operación de la planta.

Remolque: Sistema contención y transporte de carga alimenticia en acero inoxidable para transporte del producto cosechado. Debe tener una capacidad de carga de 3 toneladas.

Planta eléctrica generadora: Planta generadora con capacidad de 6.5kW y funcionamiento a base de combustible diésel. Esta planta se requiere como equipo de respaldo para proveer de energía al sistema de aireación, ante posibles fallas en el suministro de energía eléctrica.

Balanzas digitales: Balanza de peso industrial con capacidad de medición hasta de 300 Kg. Se utilizan 1 balanza en el área de estanques para controlar las raciones de comida y realizar el pesaje del producto cosechado, y otra balanza en el área de procesamiento para verificar el peso del producto empacado.

Oxímetro: Medidor de oxígeno disuelto requerido para monitorear frecuentemente los niveles de oxígeno presentes en los medios de cultivo, de manera que se puedan tomar las acciones pertinentes de forma oportuna para garantizar el bienestar de los peces.

Medidor de pH: Aparato digital de calibración automática y que cumpla con norma Ip65. Equipo requerido para monitorear constantemente el nivel de pH en los estanques de cultivo, que permita identificar condiciones anómalas para realizar las acciones correctivas necesarias para asegurar la supervivencia de los peces.

- ***Equipos y mobiliario de las oficinas administrativas***

A continuación, se enlista los equipos y mobiliario requerido para el personal que labora en las oficinas administrativas:

- Computadores
- Impresora
- Aire acondicionado
- Teléfono local
- Escritorio
- Lámparas
- Archivador
- Estabilizadores de energía

3.2.3.4. Infraestructura física y de servicios

La planta incluye las siguientes áreas operativas e instalaciones auxiliares:

- Área operativa de estanques (Estructuras de cosecha, sistema de aireación, sistema de drenaje, sistema de reposición de agua, andenes perimetrales).
- Bodega de almacenamiento de equipos y materiales.
- Caseta de bomba.
- Reservorio artificial.
- Cuarto frío (Zona refrigerada y congelador).

- Oficinas administrativas.
- Cuarto de operarios.

En la **Tabla 59** se presenta la descripción detallada de las instalaciones que conforman la planta, así como las características y cantidades requeridas de materiales para la ejecución de la obra civil.

Tabla 59. Instalaciones y materiales requeridos para la obra civil.

Material	Descripción	Cantidad	Unidad
Estanque	Estanque circular tipo australiano de 14 metros de diámetro, con 1 anillo en lámina de acesco galvanizada calibre 18, y geomembrana de 0.8 mm con refuerzo en malla de poliéster. Debe tener 5° de inclinación en la base.	6	Unidad
Tubería	Tuberías de drenaje de estanques 4" PVC, codos, yee, soldadura PVC, limpiador.	1	Unidad
Tubería	Tuberías de reposición de agua de estanques 4" PVC, codos, tee, soldadura PVC, limpiador.	1	Unidad
Polisombra	Malla sombra polisombra 35% (4,2 X 100 = 420 m ²).	1379	m ²
Estructura de soporte para polisombra	Soportes estructurales para la malla sombra polisombra 50 cm alto X 15 m largo x 15 m ancho.	6	Unidad
Instalación eléctrica	Postes plásticos de 5m.	2	Unidad
Instalación eléctrica	Reflectores de 500W.	2	Unidad
Instalación eléctrica	Alambre eléctrico número 10.	800	m
Instalación eléctrica	Cableado encauchetado trifásico número 10.	200	Unidad
Instalación eléctrica	Mano de obra de instalación eléctrica.	1	Global
Adecuación terreno	Descapote de la zona, adecuación del terreno, excavación del fondo cónico de las bases de cada estanque con 5° de inclinación, excavación para tubería de desagüe, cajas para registros para la tubería de salida.	1	Unidad

Andenes perimetrales	Suelo cemento en el perímetro de los estanques.	270	m ²
Casa operarios	Obra civil de casa para operarios de 20 m ² , con baño.	1	Global
Cuarto frío	Obra civil para cuarto frío de 16 m ² por 2,5 m de alto.	1	Global
Bodega de almacenamiento	Obra civil para almacenamiento de materiales y equipos de 10 m ² por 2,5 m de alto.	1	Global
Oficinas	Obra civil para oficinas administrativas de 10 m ² por 2,5 m de alto.	1	Global

Fuente: Autores.

3.2.4. Tamaño

El objetivo de esta sección es determinar la capacidad productiva de la planta de producción industrial de tilapia a montar en la hacienda Tikal (Purificación, Tolima), abarcando la granja de levante y el cuarto de procesamiento.

3.2.4.1. Capacidad

Para lograr determinar la capacidad de la granja de levante nos basamos en la demanda potencial a satisfacer al final del horizonte de evaluación (5 años), identificando y analizando las fuentes de capacidad necesarias y seleccionando la alternativa más conveniente.

En la selección de la alternativa de capacidad se tendrán en cuenta como restricciones del proyecto la localización y disponibilidad de área destinada al desarrollo de la actividad acuícola dentro de la hacienda Tikal, así como el presupuesto definido por las fuentes de financiación disponibles.

De igual manera se seleccionará una alternativa que se ajuste a las metas empresariales definidas por voluntad de los socios propietarios del terreno.

Las restricciones se enuncian de manera específica y con sus respectivas cifras a continuación:

- La estrategia de comercialización se ejecutará hasta el año 5 de haber iniciado la operación de la planta, y estará orientada a satisfacer un porcentaje de la demanda del mercado objetivo de la ciudad de Bogotá.
- Se establece como meta una participación del 0,5% del mercado objetivo en el primer año.
- Se espera un crecimiento anual del 5% en producción de la planta, en concordancia con el aumento del nivel de experiencia en la curva de aprendizaje.
- Se establece como horizonte de evaluación un periodo de 5 años, tiempo estimado en el cual se espera recuperar la inversión.

- Se destina un máximo de 2 hectáreas de la hacienda Tikal para el desarrollo del proyecto acuícola.

Con base en las restricciones mencionadas, se establece que la condición que limita la capacidad a instalar es el presupuesto disponible. De acuerdo con los estudios de costos presentados en la sección 3.3.5 para la inversión en infraestructura y equipos, se obtiene que hay disponibilidad de fondos suficientes para implementar una planta compuesta por 6 estanques. Con esta infraestructura se obtiene una capacidad instalada de 140 toneladas de producción anual, bajo los siguientes supuestos:

- Pérdidas por rendimiento: Se asume 0 pérdidas en el proceso por mortalidad.
- Pérdidas por eficiencia: Se asume conversión alimenticia óptima. De acuerdo con (Rakocy, J., McGinty, A., 2005), se ha llegado a obtener una tasa de conversión alimenticia en el ciclo completo de 1.3, en cultivos de tilapia con sistemas de alimentación de alta calidad, condiciones de cultivo adecuadas y prácticas de alimentación efectivas.
- Capacidad ociosa: La capacidad ociosa de la planta es 0, puesto que se asume la máxima densidad de siembra para cultivos intensivos, la cual corresponde a 150 peces/m³ según (Nicovita, s.f).

Con el objetivo de obtener cifras de producción cercanas a la realidad del proceso durante los primeros años de operación, se analizan las posibles pérdidas del proceso en la siguiente sección.

Pérdidas de capacidad instalada

En el cultivo de tilapia se presentan pérdidas de rendimiento originadas por la mortalidad durante cada una de las etapas de desarrollo, siendo la fase de alevinaje la más crítica debido a la fragilidad de los organismos, como se puede evidenciar en la tabla 55. De acuerdo con los resultados obtenidos en el balance general de materia del proceso en la **Imagen 13**, se estima que para cultivos intensivos de tilapia en condiciones medioambientales similares a la de la localización del proyecto, y siguiendo un plan de alimentación similar al que se propone para este proyecto, se puede obtener una tasa de mortalidad del 15% en el ciclo completo.

Por otra parte, se presentan pérdidas de eficiencia en el proceso debido al inadecuado aprovechamiento del alimento suministrado, ya sea por la incompleta absorción de nutrientes originada por condiciones inadecuadas en el medio de cultivo, o por el alimento que no es consumido por los peces debido a un plan de alimentación con frecuencias y cantidades de alimento inapropiadas. Esto conlleva a fluctuaciones en los valores de conversión alimenticia hacia valores inferiores al óptimo.

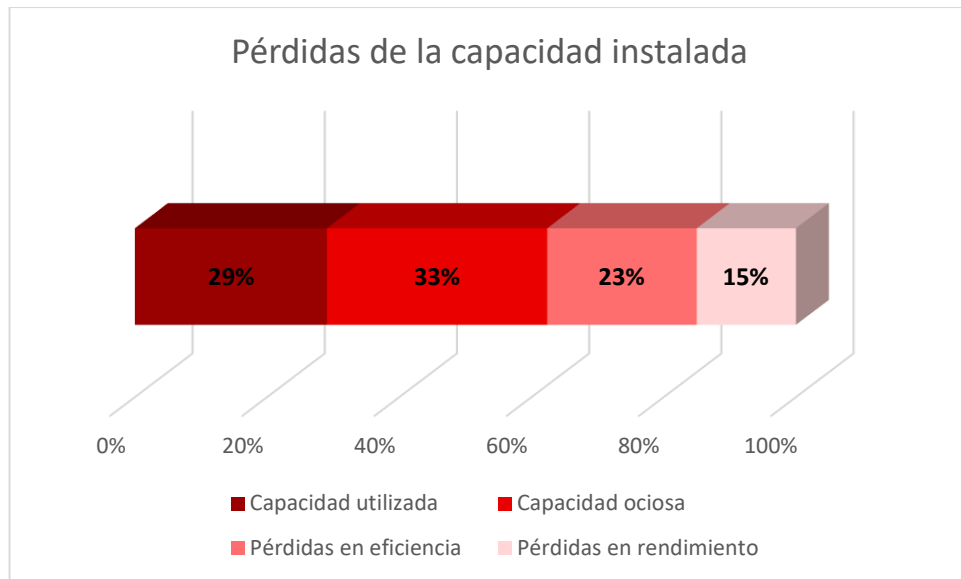
Para este proyecto se toman como referencia los resultados de conversión alimenticia obtenidos por el fabricante de concentrado Nicovita para cada una de las semanas del proceso. A partir de las cifras presentadas en la **Tabla 52**, se calcula la tasa de conversión para el ciclo de producción completo. El plan de alimentación propuesto para este proyecto es el que sugiere el fabricante a partir de su experiencia, con el cual se obtiene una tasa de

conversión alimenticia del proceso de 1.68, valor que se encuentra por debajo del óptimo mencionado anteriormente.

Finalmente, hay un gran porcentaje de capacidad ociosa debido a que en la teoría se puede encontrar que es posible implementar cargas de hasta 150 peces por m³ en cultivos intensivos, según información presentada por (Nicovita, s.f). Esto es posible empleando controles muy rigurosos de los regímenes de alimentación, monitoreo y control de las variables fisicoquímicas del agua y un óptimo recambio y oxigenación del agua. Sin embargo, el no implementar estas medidas aumenta considerablemente los riesgos de contaminación del estanque, proliferación de enfermedades, e incluso pérdida total del cultivo. Por tal motivo, no es recomendable asumir los riesgos implícitos en altas densidades de siembra mientras no se cuente con los medios necesarios para el monitoreo continuo de los cultivos, y con experiencias de producción de gran intensidad. En el caso de los primeros años de operación de la planta, es sensato asumir ese porcentaje de pérdidas hasta tanto no se alcance un nivel de experiencia considerablemente alto en la curva de aprendizaje.

A continuación, se presenta la distribución de las pérdidas del proceso estimadas de acuerdo con el valor de capacidad instalada supuesto.

Gráfica 23. Pérdidas de capacidad instalada.



Fuente: Autores.

3.2.4.2. Estrategia de producción

Como consecuencia de que la tilapia es un producto de consumo masivo y frecuente, y que los ciclos de producción son variables, es inviable que la estrategia de producción se establezca por pedido puesto que los clientes no estarían dispuestos a esperar el tiempo que toma su producción para obtener un producto de fácil sustitución. Por otro lado, el producir por pedido elevaría el costo de producción desaprovechando las ventajas de

economía de escala que brinda un producto de consumo frecuente. Por consiguiente, la estrategia debe enfocarse en la producción contra inventario (*make to stock*), de manera que se aproveche al máximo la capacidad instalada de la granja de cultivo. Si bien se trata de un producto perecedero, es un producto de alta rotación motivo por el que no es difícil su comercialización, y adicionalmente la planta cuenta con almacenamiento adecuado para su conservación, concediendo el tiempo necesario para conseguir un buen negocio.

3.2.4.3. Tasa de producción

En razón de que la estrategia de producción seleccionada tiene un enfoque hacia el producto, ofrece una reducida variedad a una gran escala. Si bien la producción solo consta de un solo producto, el mercado ofrece diferentes tallas, desde los 300 hasta los 700 gramos, dependiendo de la preferencia del consumidor, lo cual influye directamente en el tiempo de procesamiento, siendo necesario un tiempo mayor para adquirir un mayor peso. Por consiguiente, la tasa de producción debe ser medida por unidades agregadas, expresadas en número de toneladas por unidad de tiempo.

En la **Tabla 60**, se presentan los valores de producción anuales, los cuales contemplan las pérdidas del proceso, una talla de comercialización de 450 gramos, y el crecimiento anual (5%) soportado en la adquisición de experiencia en el proceso.

Tabla 60. Producción estimada para el horizonte de evaluación.

	2019	2020	2021	2022	2023
Volumen de producción anual (Ton)	80	83	88	92	97

Fuente: Autores.

Los volúmenes de producción obtenidos no sobrepasan las cantidades de demanda obtenidas en las proyecciones del estudio de mercados, confirmando la coherencia del plan de producción propuesto.

El tiempo de producción de un lote de tilapia con una talla de 450 gramos, desde la siembra hasta la cosecha, es de aproximadamente 6.5 meses, implementando el plan de alimentación presentado en la **Tabla 52**. Los tiempos adicionales a tener en cuenta para la entrega final del producto son los de procesamiento, transporte y retrasos logísticos. Los tiempos de procesamiento son calculados con base en la cantidad del pedido y una tasa de procesamiento para eviscerado de 200 unidades por día por operario.

3.2.5. Diseño de planta

En esta sección se presenta el diseño de la planta de producción de tilapia, donde se explica la distribución de áreas de la planta y las características estructurales de la misma. En la distribución de áreas se ilustra la distribución de equipos en zona, el sistema de protección contra depredadores y por último las zonas operativas; por otro lado, las características

estructurales corresponden a la explicación del estanque, el sistema de reposición de agua y los pisos de la planta.

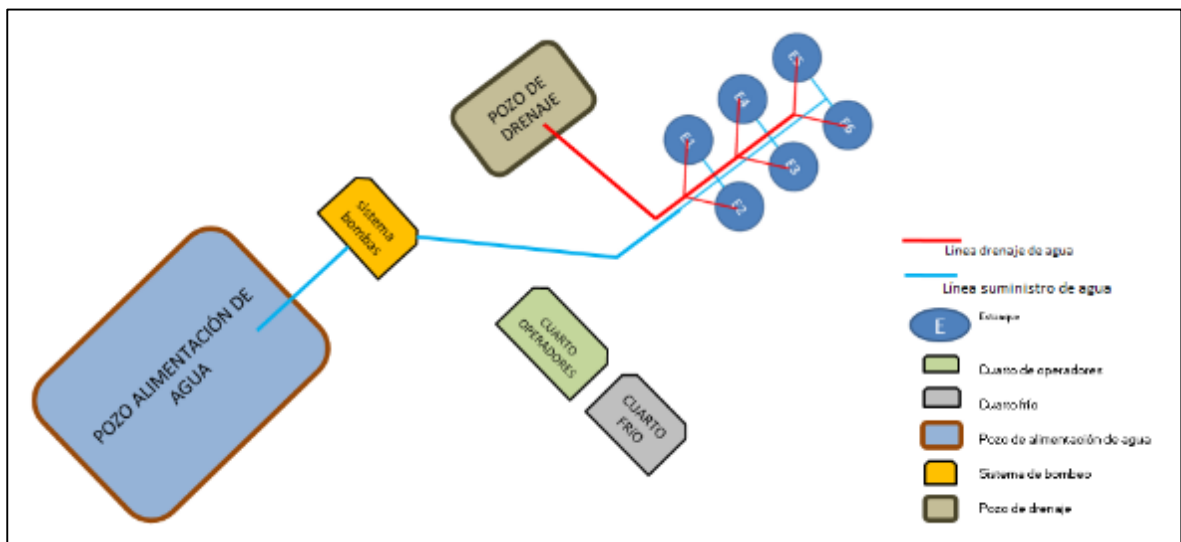
3.2.5.1. Distribución de áreas

Equipos de planta de producción

En la **Imagen 14** se puede observar la distribución de los equipos de la planta, donde se tiene en cuenta posición de los estanques, el recorrido de las tuberías de suministro y drenaje de aguas.

La distribución de los equipos se realiza teniendo en cuenta el área Recuperado de la finca, y a su vez, los sistemas ya disponibles en ella. El único sistema el cual ya se encuentra disponible es el pozo de alimentación de agua, pero es importante dejar claro que al pozo hay que realizarle una modificación para aumentar su capacidad. El resto de sistemas son elementos que se tienen que instalar nuevo.

Imagen 14. Distribución de equipos de planta de producción.

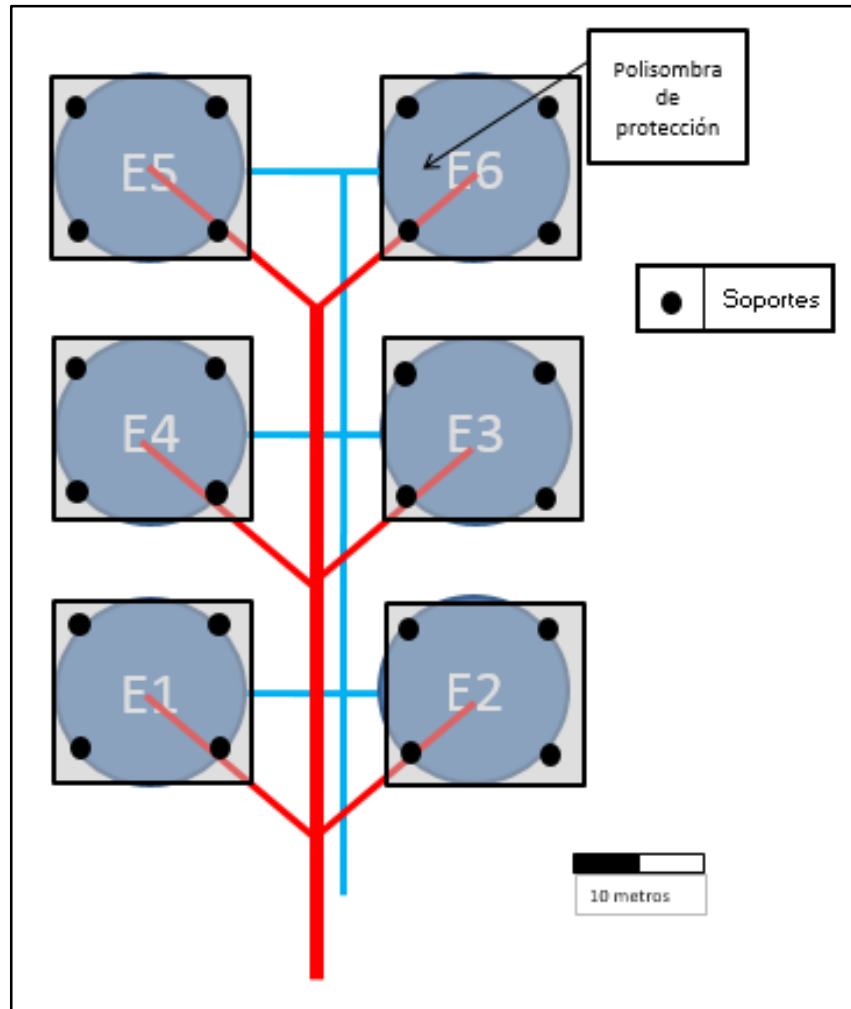


Fuente: Autores.

El producto a lo largo de su crecimiento puede ser víctima de ataques por parte de depredadores, por tanto, se requiere la instalación de un sistema de protección, que en este caso consta de una polisombra de concentración de tejido del 35%, que tiene una presentación en rollo de 4,2 metros de ancho por 100 metros de largo. La estructura del sistema consta de cuatro parales estructurales, los cuales soportan la poli sombra y se encuentran ubicados en el estanque formando un cuadrado como se puede observar en la

Imagen 15. La altura entre el tanque y la poli sombra es de 35 cm, altura que permite la alimentación e inspección de los peces.

Imagen 15. Sistema de protección contra depredadores.

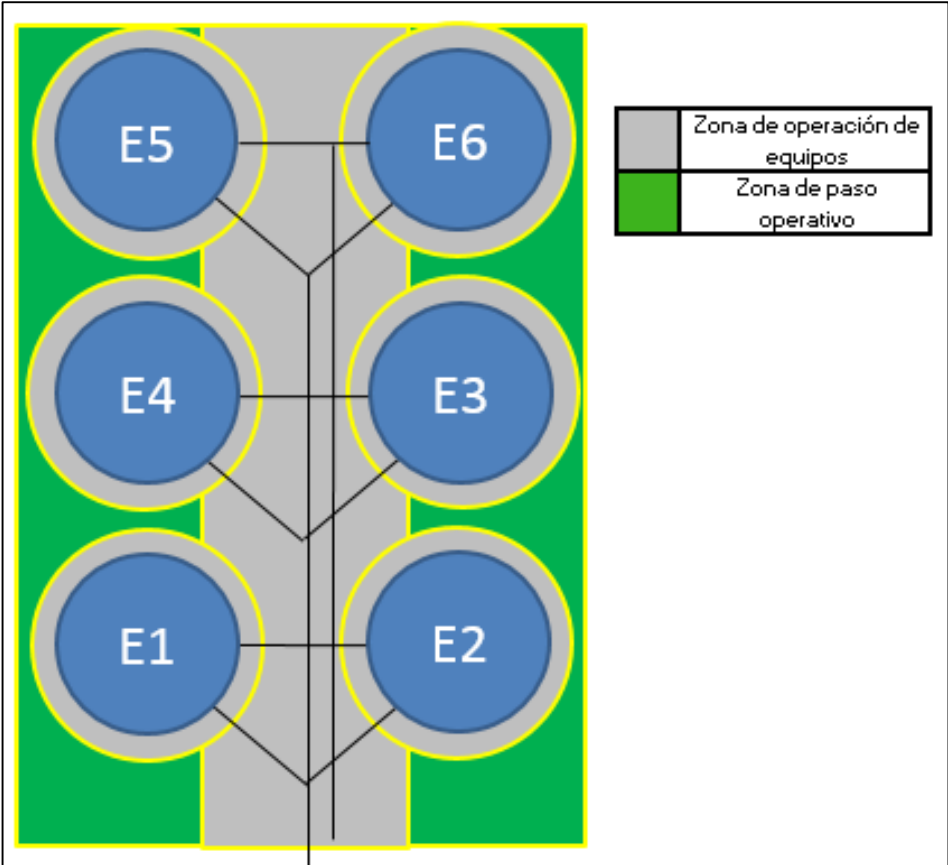


Fuente: Autores.

Zonas operativas

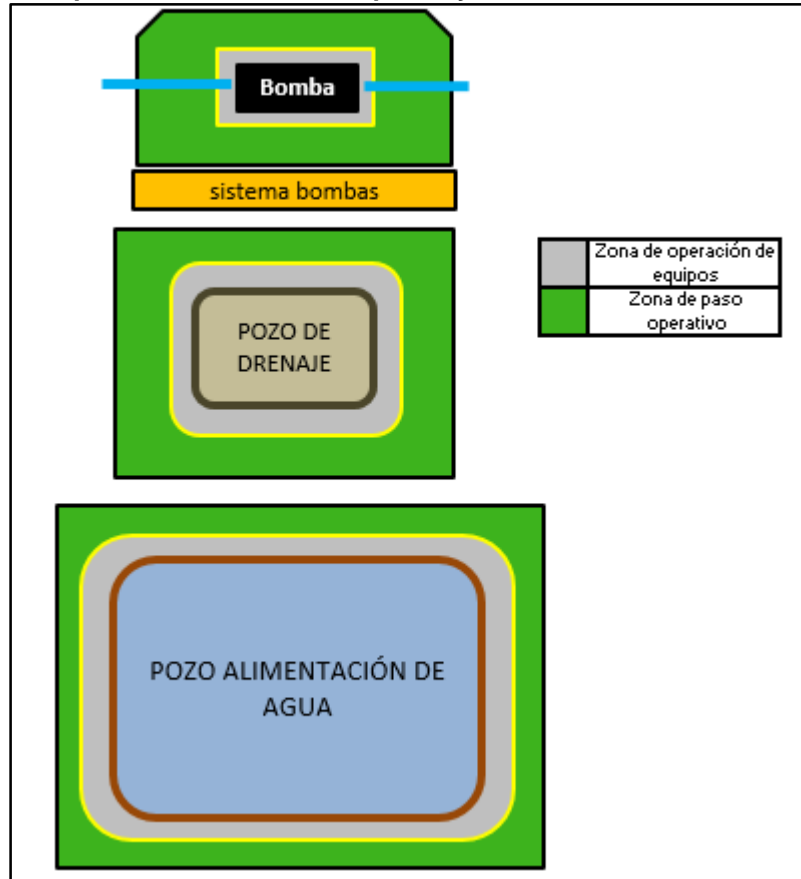
En la **Imagen 16** e **Imagen 17** se ilustra en gris la zona de operación, la cual debe ser 1.5 metros alrededor de los equipos y delimitado con línea amarilla. Durante la estadía en la zona, el personal debe estar en alerta y actuar con precaución. En esta zona el personal operativo desarrolla labores como alimentación de los peces, mantenimiento, transporte de cosecha o producto terminado y transporte materias primas. En cuanto a la zona verde son zonas seguras de paso libre donde se personal está libre de posibles accidentes.

Imagen 16. Zonas operativas de estantes.



Fuente: Autores.

Imagen 17. Zonas operativas de la zona de pozos y sistema de bombas.



Fuente: Autores.

3.2.5.2. Características estructurales

Estanques de producción

El tipo estanque de producción a implementar en este proyecto es el tipo australiano, el cual de acuerdo a su proceso de construcción se puede dividir en tres grandes componentes, los cuales son cimentación, estructura y bolsa de geomembrana. Las medidas de cada una de sus componentes se presentan en la **Imagen 18**.

Cimentación: Corresponde al sistema estructural en la tierra que cumple con la función de mantener estable al estanque de producción y ocupa alrededor de 1.1 veces el área que ocupa el estanque. La cimentación se realiza con tierra compactada, sin ningún refuerzo estructural en hierro. En la parte central, la cimentación tiene una forma cónica con una inclinación de 5%, la cual cumple la función de cono sedimentador para facilitar el retiro de excremento de los peces por medio del sistema de drenaje, el cual consta de una tubería de 4" en PVC con destino final hacia el pozo de drenaje.

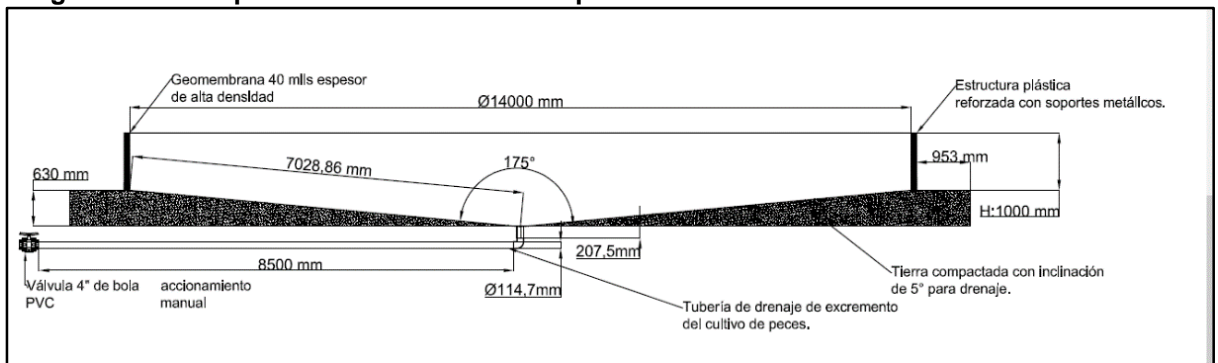
Estructura: La estructura de contención de la geomembrana es fabricada de láminas de acero de perfil poco pronunciado. Las láminas se instalan en el perímetro del estanque, todo con el fin de soportar de forma uniforme la geomembrana. Además de ser un sistema de soporte también trabaja como sistema de protección para evitar perforaciones en la geomembrana por elementos de puntas contundentes.

Los estanques deben ser montados sobre un terraplén cónico para facilitar su desagüe y limpieza. La pendiente del fondo del estanque con respecto a la horizontal debe estar entre 5 y 10%. La base de la estructura metálica debe quedar enterrada a unos 15 centímetros en la tierra, y la estructura debe estar reforzada con uniones soldadas con el fin de dar estabilidad y capacidad de soportar el peso del agua. Adicionalmente, la estructura en acero debe tener recubrimiento de anticorrosivo y pintura para evitar su oxidación.

La ventaja de esta estructura es que no requiere de un mantenimiento costoso, puesto que es un sistema de alta durabilidad resistente a elementos cortopunzantes y rayos UV.

Bolsa de geomembrana: Las geomembranas son hojas de materiales poliméricos utilizadas como barreras impermeables en recubrimientos y cubiertas de almacenamiento de materiales sólidos y líquidos. Existen geomembranas de alta y baja densidad (PAVCO, 2017). En este caso se instala una geomembrana de 40 mils de espesor de alta densidad. El área estimada a emplear es de 245 m², la cual se instala en la parte interna de la estructura.

Imagen 18. Descripción estructural de estanques australianos.



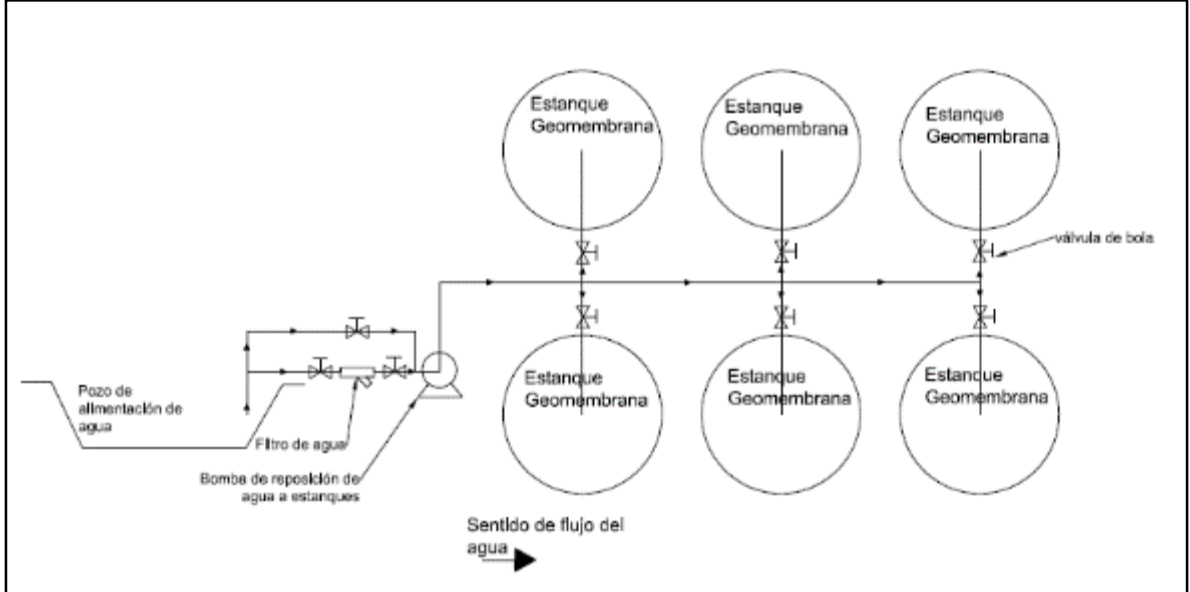
Fuente: Autores.

Sistema de reposición de agua

El sistema de reposición de agua se requiere instalar para reponer la cantidad de agua que se retira al extraer el excremento de los peces y por pérdida por evaporación. El sistema tiene succión en el pozo de alimentación de agua, que cuenta un sistema de filtrado con *bypass*, con el fin facilitar el mantenimiento del filtro de agua.

El agua se trasega por medio de una bomba con descarga en una red de tuberías de distribución a los estanques. La red cuenta con una serie de válvulas PVC para controlar el flujo de agua según se requiera a cada estanque, como se observa en la **Imagen 19**.

Imagen 19. Sistema de reposición de agua.



Fuente: Autores.

Pisos de planta y bodegas

Los pisos de la planta son en piedra dispersa, debido a que es una zona de circulación de personas y sin circulación de vehículos. Otra razón para instalar este tipo de sistema es para evitar generación de pisos lodosos, y además no requiere un sistema de limpieza intensivo, como el caso de pisos cementados. En la **Imagen 20** se puede observar el modelo propuesto.

Imagen 20. Distribución estructural del cultivo de tilapia en piscinas.



Fuente: (Cool Fish, 2017).

3.2.6. Localización

El presente capítulo tiene como objetivo presentar la macro localización donde se va a desarrollar el proyecto, así como mencionar las principales actividades de la agroindustria presente en la zona. Por otro lado, se presenta la micro localización, la cual corresponde a la distribución de la planta de producción dentro de la hacienda Tikal.

3.2.6.1. Macro localización

- **Ubicación geográfica**

Departamento con población estimada de 1'410.203 de personas, además cuenta con una superficie 23.562 Km². El departamento está ubicado en la región andina, limitando con los departamentos de Caldas, Cundinamarca, Huila, Cauca, Valle del Cauca, Quindío y Risaralda.

El municipio de Purificación cuenta con 29.284 habitantes, de los cuales 17.702 son habitantes urbanos. La superficie total es de 422 Km² de las cuales 35 Km² son de área urbana y los 387 restantes son rurales. La altitud de 329 metros sobre el nivel del mar y ubicado a 96 Km de Ibagué.

Recursos hídricos que circulan por el municipio:

Quebrada de Hilarco en el río Magdalena.
Boca quebrada el Jaguar en el río Chenche.
Boca quebrada de Doyare en el río Saldaña.
Quebrada el Consuelo.
Quebrada Zanja - Honda.
Río Cunday.
Río Negro.
Río Prado.
Quebrada La Mata.
Quebrada Hilarco.

Municipios limítrofes:

Norte: Guamo, Suárez y Cunday.
Sur: Coyaima y Prado.
Oriente: Villarrica.
Occidente: Saldaña.

- **Agroindustria**

Primeros y principales factores de crecimiento fueron el maíz y el tabaco, llegando hasta el punto de industrialización y exportación de productos. Luego se desarrollan sistemas especializados de riego permitiendo el desarrollo de cultivo de arroz y algodón, para formarse como el primer gran productor de arroz en el país y el segundo en algodón. En tercer lugar se tiene la producción de café donde se destacan municipios como Líbano,

Anzoátegui, Santa Isabel, Ibagué, Murillo, Chaparral, Roncesvalles, Dolores y Planadas. También se tiene explotación ganadera y sus derivados carne, leche y quesos. Por último y no menos importante hay un crecimiento en la industria acuícola por el desarrollo de la represa del Prado y a las diferentes cuencas hidrográficas.

Los productos más representativos del municipio son el arroz, plátano, maíz, sorgo, algodón, yuca y cacao, los cuales se pueden observar las cantidades de producción y cosecha en la **Tabla 61**.

Tabla 61. Productos agrícolas destacados de Purificación.

Producto	Área (HA)	Producción Kg/HA	Cosecha Obtenida	Vol. Cosecha Ton	Estado Producto
Arroz	8000	7000	56000 Ton/Sem	56000	Paddy seco
Plátano	450	7000	3150000 Ton	3150	Fruto
Maíz	150	3500	458 Ton/Sem	52500	Grano seco
Sorgo	50	4000	200000 Kg	200	Grano seco
Algodón	156	3000	46800 Kg	468	Mota seca
Yuca	45	23000	1035000 Kg	1035	Raíz jecha
Cacao	120	600	72000 Kg	72	Fruto maduro

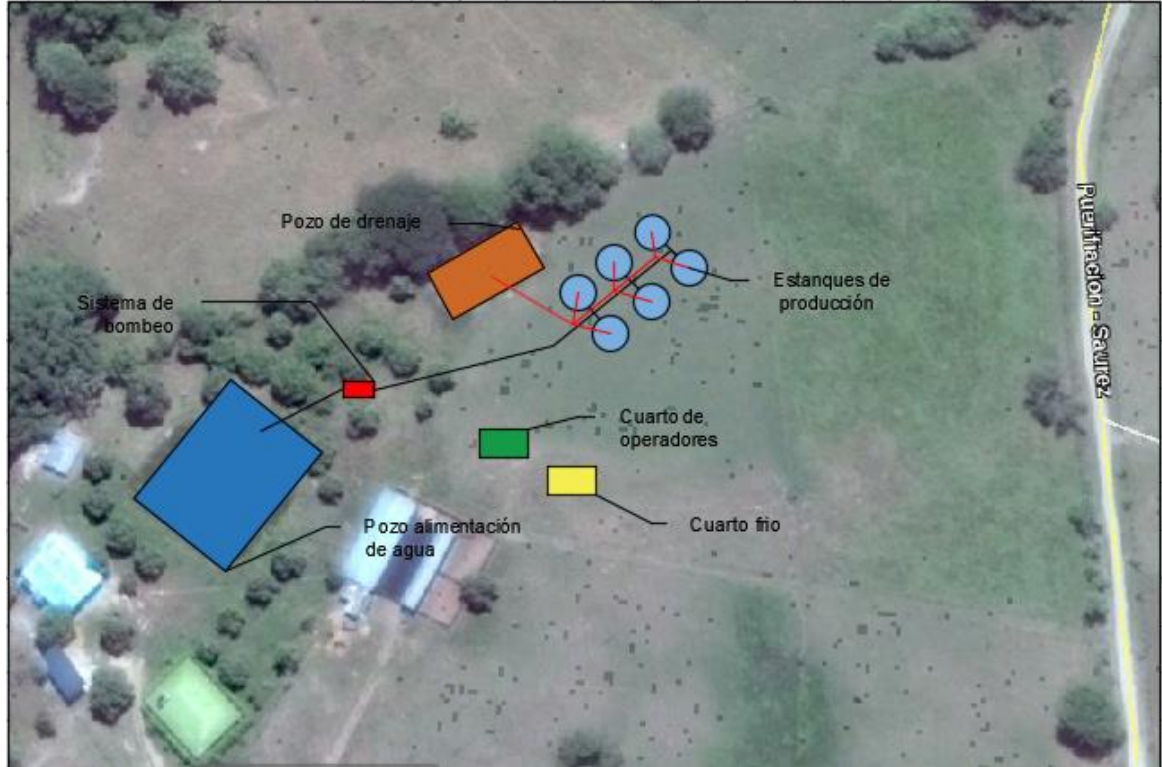
Fuente: (Alcaldía Purificación, 2017).

3.2.6.2. Micro localización

En la

Imagen 21 se presenta la distribución de las diferentes áreas de operación de la planta de producción dentro de la hacienda.

Imagen 21. Ubicación geográfica Hacienda Tikal.



Fuente: Autores, Google Maps.

3.2.7. Costos y beneficios

Fertilizantes para *biofloc*

En la **Tabla 62** se presentan los costos anuales en fertilizantes para implementar la tecnología *biofloc*, de acuerdo con el área de cultivo e incluyendo los costos logísticos.

Tabla 62. Costos anuales de fertilizantes para *biofloc*.

Descripción	Precio unitario	Unidad	Cantidad anual	Precio total	Comentario
Lombribac FOE-01 Bacteriano (\$55.000 1L)	\$55	cm ³	2.162	\$131.401	Líquido, costo de transporte \$12.500
Lombricol FO-E01 PH7 (\$160.000 4L)	\$40	cm ³	54.046	\$2.174.341	Líquido, costo de transporte \$12.500
Melaza (\$28.000 30Kg)	\$0,9	gr	702.598	\$655.758	Líquido

Leche de vaca (\$10.900 6L)	\$1,7	cm ³	1.351.150	\$2.231.445	Líquido
--------------------------------	-------	-----------------	-----------	-------------	---------

Fuente: Autores.

En la literatura no se encuentran cálculos detallados de la energía adicional requerida para la aireación, ni del ahorro en costos del impacto ambiental, obtenido por medio de la reutilización de residuos, que sustenten los beneficios económicos de esta tecnología. No obstante, se conoce que recientemente investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), en su Unidad de Nayarit en México (UNCIBNOR), lograron reducir en 50% los costos de alimentación en la crianza de la especie de tilapia *Oreochromis niloticus* (Cronica.com.mx, 2017).

Según reportes de larvicultura y alevinaje presentados por Ekasari et al., (2015) en sistemas de *biofloc* con tilapia *Oreochromis niloticus*, se obtuvo una tasa de reducción de la mortalidad cercana a un 3%.

Con base en lo anterior, se presentan en la **Tabla 63** los costos y beneficios anuales debidos a la implementación de la tecnología *biofloc*.

Tabla 63. Costos y beneficios de implementación de tecnología *biofloc*.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro en concentrado	\$161.081.075	\$176.746.210	\$193.934.778	\$212.794.936	\$233.489.243
Costo de fertilizantes <i>biofloc</i>	\$5.192.945	\$5.400.503	\$5.643.526	\$6.192.358	\$6.794.565
Ingresos adicionales por reducción de mortalidad	\$34.171.528	\$37.674.109	\$41.535.705	\$45.793.115	\$50.486.909
Beneficio económico	\$190.059.657	\$209.019.816	\$229.826.958	\$252.395.692	\$277.181.587

Fuente: Autores.

Además de que no existen datos concretos en la literatura sobre costos adicionales de energía como resultado de la implementación de la tecnología *biofloc*, no se contemplan dentro del análisis debido a que el gasto adicional de energía está asociado al consumo de oxígeno del exceso de plancton y microorganismos producidos a través de los fertilizantes del *biofloc*, de manera que no es un incremento considerablemente alto en el consumo con respecto al consumo del lote de peces. Adicionalmente, dentro de los costos de operación se asume un factor de utilización de los aireadores del 100%, es decir que los costos de energía se estiman asumiendo que estos equipos operan de manera continua, lo cual está sobredimensionado con respecto a los requerimientos de oxígeno del lote de peces.

En la **Tabla 64** se presentan los costos de las demás materias primas involucradas en el proceso de levante de peces.

Tabla 64. Costos de otras materias primas del proceso de levante de peces.

Materia prima	Descripción	Precio unitario	Unidad	Cantidad anual	Precio total	Comentario
Alevino	Alevino de 1-3 gr (Tilapia roja)	\$140	Unidad	311804	\$43.652.550	Incluye transporte
Concentrado	Mojarras 45% hasta 10 gr (\$99.500 - 40 Kg)	\$2.488	Kg	6404	\$15.929.950	Harina más de 2 ton descuento 3%
Concentrado	Mojarras 38% hasta 15 a 80 gr (\$95.900 - 40 Kg)	\$2.398	kg	19780	\$47.422.550	Extruido
Concentrado	Mojarras 32% 80 a 250 gr (\$88.500 - 40 Kg)	\$2.213	Kg	60278	\$133.365.075	Extruido
Concentrado	Mojarras 24% de 250 gr (\$71.000 - 40 Kg)	\$1.775	Kg	70673	\$125.444.575	Extruido
Cal agrícola	Material compuesto por carbonatos de calcio y magnesio, obtenido después de moler y cernir la roca dolomítica en su estado natural, enriquecida además con roca fosfórica. COMPOSICION: CaO (Soluble en ácido): Min.32,5% MgO (Soluble en ácido): Min. 17,5% P2O5 Total (de lenta asimilación): 1.0% Carbonato de Calcio (CaCO3): Min. 57,8 % Carbonato de Magnesio Min. 36,7% Humedad Máx. 1.0% (\$19.800-50 Kg)	\$396	Kg	150	\$59.400	Polvo (para el reservorio de aprovisionamiento 2 veces al año con 150gr/m ²)

Fuente: Autores.

A continuación, en la **Tabla 65** se presentan los costos de las materias primas involucradas en los procesos de procesamiento y comercialización.

Tabla 65. Costos de materias primas de los procesos de procesamiento y comercialización.

Materia prima	Descripción	Precio unitario	Unidad	Cantidad anual	Precio total	Comentario
Canastillas plásticas	Canastilla polipropileno 25x40x60 cm resistencia 40 Kg	\$9.000,0	Unidad	50	\$450.000	Resistencia en arrume hasta 12 cajas
Bolsas	Bolsas plásticas herméticas (35x15x10 cm)	\$7.200,0	Kg	43	\$309.549	Precio por Kg incluye 360 bolsas de 24"x39". Solo se venden de 25 Kg en adelante.

Cajas de cartón	Caja de cartón resistencia 20 Kg (25x40x60 cm) con impresión en 1 tinta	\$4.100,0	Unidad	4106	\$16.832.905	
-----------------	---	-----------	--------	------	--------------	--

Fuente: Autores.

En la **Tabla 66** se presentan los costos de servicios públicos de transporte de carga refrigerada, donde se presenta la cantidad anual, además se ilustran la cantidad de horas de servicio de reparaciones menores a equipos eléctrico y mecánicos.

Tabla 66. Costos de servicios particulares contratados para la operación de la planta.

Descripción	Cantidad anual	Tarifa	Costo anual total	Comentario
Transporte en Thermoking de carga refrigerada (vehículo sencillo con capacidad de 4 a 8 toneladas)	12 toneladas	\$2.000.000 por transporte	\$24.000.000	Incluye cargue y descargue desde 4 a 8 toneladas.
Servicio de reparaciones menores de equipos eléctricos y mecánicos	832 horas	\$12.000 por hora	\$9.984.000	Se estiman 2 días laborales por semana para la reparación de equipos.
Asesoría en temas técnicos de acuicultura	20 visitas	\$80.000 por visita	\$1.600.000	Según necesidad se estiman unas 20 visitas al año. Tarifa incluye transporte.

Fuente: Autores.

En la **Tabla 67** se presenta los costos de servicio de energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos requeridos para la operación de la planta.

Tabla 67. Costos de servicio de energía eléctrica para el funcionamiento de equipos operativos.

Maquinaria	Consumo hora (kWh)	Consumo anual (kWh)	Tarifa	Costo total	Comentario
Aireadores tipo Splash Bernauer B-603 1.5 HP	6,705	58735,8	\$530	\$31.129.974	Operan 24 horas los 365 días del año

Moto bomba centrífuga IHM 4x13-5TW Referencia: 64018000A2	3,725	536,4	\$530	\$284.292	Opera 4 veces al año durante 36 horas para llenar los estanques con el agua del reservorio.
Planta generadora Eléctrica diésel 6500W	6,5	9360	\$800	\$7.488.000	Promedio de cortes de luz en 5 días al mes, durante todo el día.
Reflectores	1	1095	\$530	\$580.350	
Consumo instalaciones	0,646161799	5660,377358	\$530	\$3.000.000	
Equipo congelador	4,47	19310,4	\$530	\$10.234.512	

Fuente: Autores.

En las **Tabla 68** se presenta los costos de inversión en maquinaria requerida para la operación de la planta, en donde se incluyen todos los equipos de uso diario.

Tabla 68. Costos de inversión en maquinaria de la planta.

Maquinaria	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Precio total	Comentario
Aireador tipo Splash Bernauer B-603 1.5 HP	Splash Bernauer con tasa de transferencia de oxígeno SAE de 2.86 Kg O ₂ /KWh, Para los modelos B-601 B-603 de 1.5 HP, alta resistencia a rayos UV y durabilidad. Trifásico	\$2.500.000	7	\$17.500.000	Incluye instalación y puesta en marcha del equipo. Entrega en 6 semanas.
Moto bomba centrífuga IHM 4x13-5TW Referencia: 64018000A2	Conexión succión 2.1/2" NPT Conexión descarga 1.1/2" NPT Altura (ADT) Max 25 m Caudal Max 155 GPM Caudal medio 120 GPM Altura media 21 m Motor Trifásico Potencia 5 HP Voltaje 220/440 V Velocidad 3500 RPM Peso 57 Kg Dimensiones 0.54/0.35/0.38 m	\$2.349.000	1	\$2.795.310	No incluye fletes y seguro. 15% de descuento por tienda virtual de IHM.

Remolque en acero inoxidable con capacidad de 3 toneladas	Sistema contención de carga alimenticia en acero inoxidable para transporte de producto cosechado	\$3.500.000	1	\$3.500.000	Fabricación sobre pedido
Planta generadora Eléctrica diesel 6500W	Planta generadora eléctrica diesel - equipo de respaldo emergencia	\$4.400.000	2	\$8.800.000	Entrega inmediata
Balanzas digitales	Balanza pesa industrial hasta 300 Kg	\$189.000	2	\$378.000	Entrega inmediata
Oxímetro	Extech 407510 Medidor Oxígeno Disuelto	\$2.950.000	1	\$2.950.000	Entrega inmediata
Medidor de pH	Medidor Tester Ph Digital Calibración Automática Norma Ip65	\$190.000	1	\$190.000	Entrega inmediata
Equipo congelador	Unidad compresora Danfoss MT64HM3DVE 6HP 200-230V 29A max	\$14.600.000	1	\$14.600.000	Entrega inmediata

Fuente: Autores.

En la **Tabla 69**, se presentan los costos de inversión de los equipos de oficinas administrativas correspondiente a elementos que se encuentran en las oficinas.

Tabla 69. Costos de inversión en equipos de oficinas administrativas.

Equipo	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Precio total	Comentario
Computador	Portátil ASUS - X540YA - AMD A8 - 15" Pulgadas - Disco Duro 1Tb - Negro	\$999.000	5	\$4.995.000	Entrega inmediata
Impresora	Impresora Multifuncional HP DeskJet 3635	\$169.000	2	\$338.000	Entrega inmediata
Aire acondicionado	Aire Acondicionado PANASONIC 18000BTU Inverter Delux 220V G	\$2.609.100	1	\$2.609.100	Entrega inmediata
Teléfono local	Teléfono inalámbrico MOTOROLA M 400 Negro	\$90.000	2	\$180.000	Entrega inmediata
Escritorio	Escritorio INVAL 4603 Wengue/Humo	\$199.000	6	\$1.194.000	Entrega inmediata
Lámparas	Lámpara táctil recargable blanca 3 modos	\$54.900	6	\$329.400	Entrega inmediata

Archivador	Archivador metálico 4 gavetas	\$400.000	1	\$400.000	Entrega inmediata
Estabilizadores de energía	Regulador automático de voltaje 1200va	\$32.900	2	\$65.800	Entrega inmediata
Mesón en acero inoxidable	Mesón En Acero Inoxidable Con Poceta, Entrepaños Y Ruedas	\$1.000.000	1	\$1.000.000	Entrega inmediata

Fuente: Autores.

En la **Tabla 70**, se presenta los costos de inversión en materiales e infraestructura, los cuales son necesarios para el desarrollo del proyecto y para iniciar la operación.

Tabla 70. Costos de inversión en materiales e infraestructura.

Material	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Unidad	Precio total	Comentario
Estanque	Estanque circular tipo australiano de 14 m de diámetro con 1 anillo en lámina de acesco galvanizada calibre 18 y geomembrana de 0.8 mm con refuerzo en malla de poliéster y 5° de inclinación en la base.	\$ 11.280.000	6	Unidad	\$68.280.000	Incluye instalación y accesorios (tornillos, tuercas, arandelas, guaya de 1/4", tensor de fijación y pegante para la geomembrana). Incluye reparación por daños durante la instalación. Vida útil 20 años. Transporte de material hasta el lugar por \$600.000
Tubería	Tuberías de drenaje de estanques 4" PVC, codos, yee, soldadura PVC, limpiador	\$ 2.138.156	1	Unidad	\$2.138.156	
Tubería	Tuberías de recirculación de estanques 4" PVC, codos, tee, soldadura PVC, limpiador	\$ 4.911.801	1	Unidad	\$4.911.801	

Polisombra	Malla sombra polisombra 35% (4,2 X 100)=420 m ²	\$ 678	1379	m ²	\$935.344	
Estructura de soporte para polisombra	Soportes estructurales para la malla sombra polisombra 50 cm alto X 15 m largo x 15 m ancho	\$ 300.000	6	Unidad	\$1.800.000	
Instalación eléctrica	Postes plásticos de 5m	\$ 100.000	2	Unidad	\$200.000	
Instalación eléctrica	Reflectores de 500W	\$ 40.000	2	Unidad	\$80.000	
Instalación eléctrica	Alambre eléctrico número 10	\$ 1.450	800	m	\$1.160.000	
Instalación eléctrica	Cableado encauchetado trifásico número 10	\$ 6.700	200	Unidad	\$1.340.000	
Instalación eléctrica	Mano de obra de instalación eléctrica	\$ 1.500.000	1	Global	\$1.500.000	
Adecuación terreno	Descapote de la zona, adecuación del terreno, excavación del fondo cónico de las bases de cada estanque con 5° de inclinación, excavación para tubería de desagüe, cajas para registros para la tubería de salida.	\$ 9.500.000	1	Unidad	\$11.305.000	Incluye supervisión de la obra.
Andenes perimetrales	Suelo cemento en el perímetro de los estanques.	\$ 10.000	270	m ²	\$2.700.000	Incluye mano de obra.
Casa operarios	Obra civil de casa para operarios de 20 m ² , con baño	\$ 20.000.000	1	Global	\$20.000.000	Incluye mano de obra, materiales y supervisión de la obra.
Cuarto frío	Obra civil para cuarto frío de 16 m ² por 2,5 m de alto	\$ 50.000.000	1	Global	\$50.000.000	Incluye mano de obra, materiales y supervisión de la obra.
Bodega de almacenamiento	Obra civil para almacenamiento de	\$ 15.000.000	1	Global	\$15.000.000	Incluye mano de obra,

	materiales y equipos de 10 m ² por 2,5 m de alto					materiales y supervisión de la obra.
Oficinas	Obra civil para oficinas administrativas de 10 m ² por 2,5 m de alto	\$ 15.000.000	1	Global	\$15.000.000	Incluye mano de obra, materiales y supervisión de la obra.

Fuente: Autores.

3.2.8. Hallazgos

- HT-1. Se evidencia que las dietas alimentarias utilizadas en la actualidad representan entre el 50% y el 60% de los costos de producción.
- HT-2. Se encontró que el mal manejo del alimento puede convertirlo en un fertilizante de alto costo.
- HT-3. Se evidencia que un programa de alimentación con contenidos nutricionales inadecuados para cada etapa de desarrollo del pez, aumenta los costos de producción.
- HT-4. Se encontró que pequeñas desviaciones en los parámetros fisicoquímicos del agua pueden generar cuantiosas pérdidas en cultivos de producción semi-intensiva e intensiva.
- HT-5. Se encontró que las raciones y la frecuencia de suministro del alimento deben ser controlados y evaluados durante cada etapa de desarrollo del pez para evitar sobrecostos o pérdida de peso.
- HT-6. Se encontró que el sabor de la carne del producto final puede verse afectada por una baja frecuencia de alimentación o por una composición nutricional inadecuada.
- HT-7. Se encontró que es posible incluir algunos subproductos agrícolas como parte de la dieta alimenticia, sin embargo esto podría afectar el rendimiento del cultivo.
- HT-8. Se encontró que las dietas alimenticias estándar utilizadas en la actualidad permiten tasas de conversión alimenticia que oscilan entre 1.5 y 1.7.
- HT-9. Se encontró que la motobomba centrífuga horizontal es un equipo apto para captar de reservorios superficiales, a bajas alturas de succión, y de fácil operación y mantenimiento.
- HT-10. Se encontró que la etapa de desarrollo de la tilapia durante la cual se presenta la tasa de mortalidad más alta es durante el alevinaje.
- HT-11. Se encontró que la dieta alimenticia del fabricante Solla exhibe un mayor contenido nutricional y presenta costos logísticos inferiores a los de la marca Itacol, sin embargo el precio por bulto es superior.
- HT-12. Se encontró que en la actualidad existen diferentes tecnologías de oxigenación de cultivos de tilapia, entre los que sobresalen por su eficiencia los aireadores tipo *Splash*, *blowers*, aireadores de paleta y los propulsores.
- HT-13. La zona donde se va a desarrollar el proyecto cuenta con diferentes fuentes hídricas para el abastecimiento de este recurso.
- HT-14. Se encontró que la estructura de los tanques australianos es de gran durabilidad y no demanda altos costos de mantenimiento.

- HT-15. Se encontró que las pérdidas por mortalidad en el ciclo de producción para un cultivo intensivo son aproximadamente del 15%.
- HT-16. Se encontró que las pérdidas por ineficiencia en la tasa de conversión alimenticia empleando una dieta estándar son del 23% con referencia al valor óptimo alcanzado en cultivos intensivos.
- HT-17. Se encontró que las pérdidas ociosas por densidad de siembra inferior a la capacidad máxima en cultivos intensivos son del 33%.
- HT-18. Se encontró que por medio de la implementación de la tecnología *biofloc* se puede llegar a reducir la tasa de conversión alimenticia hasta valores cercanos a 1.3.

3.2.9. Conclusiones

En la **Tabla 71** se presentan las conclusiones de estudios técnicos.

Tabla 71. Conclusiones de Estudios Técnicos.

Conclusión	Hallazgo asociado
CT-1. Se concluye que de no controlar adecuadamente la calidad del agua en el medio de cultivo hay un alto riesgo de perder la cosecha.	HT-2 y HT-4
CT-2. Se concluye que de no controlar minuciosamente las raciones, frecuencias, y contenido nutricional en cada de las etapas de desarrollo de la tilapia se puede reducir de manera ostensible la rentabilidad del negocio.	HT-1, HT-2, HT-3, HT-4, HT-5, HT-6 y HT-7
CT-3. Se concluye que la motobomba centrífuga horizontal es el equipo de bombeo más idóneo de acuerdo a los requerimientos del sistema a implementar en la planta.	HT-9
CT-4. Se concluye que la alternativa de concentrado de la marca Solla es la más conveniente en relación costo-beneficio.	HT-11
CT-5. Como conclusión del estudio se estima que los costos de alimentación son los de mayor preponderancia dentro de los costos de producción.	HT-1
CT-6. Se concluye que existe un gran potencial de aumentar la rentabilidad del negocio mediante la explotación de un mayor porcentaje de la capacidad instalada a través de la optimización de la dieta alimenticia y la aplicación de la tecnología <i>biofloc</i> .	HT-1, HT-8, HT-16 y HT-18
CT-7. Se concluye que, de acuerdo a las mediciones de eficiencia de aireación bajo condiciones estándar, la tecnología de aireación de cultivos acuícolas más eficiente es el aireador tipo <i>Splash</i> .	HT-12

Fuente: Autores.

3.2.10. Recomendaciones

En la **Tabla 72** se presentan las recomendaciones de estudios técnicos.

Tabla 72. Recomendaciones de Estudios Técnicos.

Recomendación	Conclusión asociada
RT-1. Se debe implementar un sistema de control estricto mediante bitácoras diarias, en las cuales se consigne la información relevante referente a alimentación y monitoreo de parámetros fisicoquímicos del medio de cultivo.	CT-1 y CT-2
RT-2. Se recomienda utilizar motobombas centrífugas horizontales para la implementación del sistema de suministro de agua para los estanques.	CT-3
RT-3. Se recomienda incluir dentro de la dieta nutricional del cultivo el concentrado suministrado por el fabricante Solla.	CT-4
RT-4. Se recomienda implementar la tecnología <i>Biofloc</i> como parte del plan nutricional, evaluando diferentes alternativas de subproductos agrícolas que puedan aumentar la eficiencia de los costos de alimentación y por ende la rentabilidad del negocio.	CT-5 y CT-6
RT-5. Se recomienda emplear aireadores tipo <i>Splash</i> para implementar el sistema de aireación de los estanques de cultivo.	CT-7

Fuente: Autores.

3.3. ESTUDIOS AMBIENTALES

El propósito de este capítulo es identificar los posibles impactos ambientales que se pueden generar como resultado de la construcción y operación de la planta de producción de tilapia. Adicionalmente, se presentan los requisitos ambientales exigidos por ley para iniciar, desarrollar y operar la planta, así como los recursos necesarios para cumplir con dichos requisitos.

3.3.1. Identificación de actividades de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto.

En esta sección se enuncian las actividades que pueden generar algún cambio en la calidad ambiental del entorno donde se desarrolla el proyecto, durante las fases de ejecución y operación. En la **Tabla 73** se presentan las actividades más relevantes de las etapas de ejecución y operación.

Tabla 73. Actividades del proyecto con posible impacto ambiental.

ETAPA	ACTIVIDAD
Ejecución	Excavación
	Movimiento de tierras

	Compactación
	Fundición de base de concreto
	Recolección de agua
Operación	Tratamiento de aguas
	Recolección de agua
	Tratamiento de agua
	Siembra de alevinos
	Bombeo de agua
	Oxigenación de agua
	Alimentación de peces
	Drenaje de aguas residuales de estanques.
Cosecha de peces	

Fuente: Autores.

Con base en las actividades previamente enunciadas, se presentan los posibles impactos en la **Tabla 74** y sus respectivas razones en la **Tabla 75**, donde se menciona el impacto y sus causas.

Tabla 74. Posibles impactos ambientales por ejecución del proyecto y operación de su producto.

COMPONENTE	IMPACTO
AIRE	Aumento del nivel de emisión de ruido por operación de equipos.
	Aumento del nivel de emisión de gases.
	Aumento del nivel de emisión de partículas presentes en el alimento concentrado.
AGUA	Aumento del nivel de descarga de sólidos a cuencas o ríos.
	Cambio en índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas para la operación de la planta.
GEOMORFOLOGÍA	Cambio en el nivel de alteración del terreno por construcción de piscinas de cultivo.
SUELO	Afectación de calidad del suelo donde se realiza el cultivo.
	Erosión del suelo por cauce de aguas generadas por la operación de la planta.
VEGETACIÓN	Afectación de vegetación nativa de la zona que pueda ser vulnerable.
FAUNA	Cambio o afectación de poblaciones de especies endémicas vulnerables.
POBLACIÓN	Individuos nativos empleados para el montaje y operación de la planta.
OTROS	Cambio de uso del suelo para actividades.
	Cambio de productividad del suelo.

Fuente: Autores.

En la **Tabla 75**, se enuncian las causas específicas del impacto al componente del medio ambiente, mencionando a su vez el factor que genera el cambio en la calidad ambiental.

Tabla 75. Posibles causas de los impactos ambientales durante la ejecución del proyecto y operación de la planta.

COMPONENTE	IMPACTO	CAUSAS
AIRE	Aumento del nivel de emisión de ruido por operación de equipos.	Operación de equipos tales como bombas y generadores son fuentes de ruido.
	Aumento del nivel de emisión de gases.	Las plantas generadoras de energía a base de combustible diesel producen gases tóxicos, así como los residuos orgánicos de los animales malos olores.
	Aumento del nivel de emisión de partículas presentes en el alimento concentrado.	Generación de material particulado, como polvo.
AGUA	Aumento del nivel de descarga de sólidos a cuencas o ríos.	Renovación de aguas de piscinas sin tratamiento previo con descargas de residuos orgánicos.
	Cambio en índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas para la operación de la planta.	Tratamiento inadecuado del agua de estanques y mal manejo de residuos orgánicos generados por la planta.
GEOMORFOLOGÍA	Cambio en el nivel de alteración del terreno por construcción de piscinas de cultivo.	Adecuación de terreno para construcción de piscinas.
SUELO	Afectación de calidad del suelo donde se realiza el cultivo.	Manejo inadecuado de residuos y construcción de las piscinas.
	Erosión del suelo por cauce de aguas generadas por la operación de la planta.	Direccionamiento inadecuado de drenajes de piscinas y tubería de recirculación de aguas.
VEGETACIÓN	Afectación de vegetación nativa de la zona que pueda ser vulnerable.	Afectación directa de especies por construcción y/o expansión de la planta de producción.
FAUNA	Cambio o afectación de poblaciones de especies endémicas vulnerables.	Afectación directa de especies por construcción y/o expansión de la planta de producción.
POBLACIÓN	Individuos nativos empleados para el montaje y operación de la planta.	Cambio de tradiciones del cuidado del medio ambiente al implantar sistemas de trabajo no adecuados.
OTROS	Cambio de uso del suelo para actividades.	Cambio de siembra de pasturas para ceba de ganado a la construcción de una planta de producción de tilapia.

Cambio de productividad del suelo.	Generación de desechos y control inadecuado afecta la calidad de suelos aledaños.
------------------------------------	---

Fuente: Autores.

3.3.2. Calificación de impactos de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto.

Con los impactos identificados y las razones, se les asigna calificación numérica de 1 a 10 a cada uno, donde 1 indica que el impacto es de fácil control y 10 requiere elementos especializados para controlar, con el fin de determinar los más prioritarios y desarrollar planes de acción para controlar, como se presenta en la **Tabla 76**.

Tabla 76. Calificación de impacto.

COMPONENTE	ID	CALIFICACIÓN
AIRE	IMP-01	4
	IMP-02	5
	IMP-03	2
AGUA	IMP-04	3
	IMP-05	7
GEOMORFOLOGÍA	IMP-06	4
SUELO	IMP-07	5
	IMP-08	3
VEGETACIÓN	IMP-09	2
FAUNA	IMP-10	3
POBLACIÓN	IMP-11	5
OTROS	IMP-12	4
	IMP-13	4

Fuente: Autores.

En la **Tabla 77** se presenta la periodicidad con la cual se pueden presentar los impactos, ya que es importante tener claro que tan frecuente sucede el impacto.

Tabla 77. Periodicidad de presencia de impacto.

COMPONENTE	ID	PERIODICIDAD
AIRE	IMP-01	*Durante el proceso de bombeo por reposición de agua, 1 vez a la semana. *Durante la oxigenación del agua, todo el día.
	IMP-02	*Todos los días por pozo de drenajes.

	IMP-03	*De 3 a 4 veces al día durante a alimentación de los peces.
AGUA	IMP-04	*1 vez al mes por reboses de agua.
	IMP-05	* A diario por control de agua de estanques.
GEOMORFOLOGÍA	IMP-06	*Una vez durante la construcción de los estanques.
SUELO	IMP-07	*Una vez durante la construcción de los estanques.
	IMP-08	*Aleatorio ante cualquier derrame de aguas.
VEGETACIÓN	IMP-09	*Una vez durante la construcción de los estanques.
FAUNA	IMP-10	
POBLACIÓN	IMP-11	*A diario durante la ejecución y operación del proyecto.
OTROS	IMP-12	*Aleatorio ante cualquier imprevisto o cambio de idea de operación.
	IMP-13	

Fuente: Autores.

3.3.3. Plan de manejo ambiental: acciones y recursos

En la **Tabla 78** se explica el plan de manejo de los impactos ambientales que pueden generarse durante el desarrollo y operación del proyecto, especificando las acciones a necesarias y los recursos implicados para el desarrollo de dichas acciones.

Tabla 78. Posibles acciones del PMA.

COMPONENTE	ID	ACCIONES	RECURSOS
AIRE	IMP-01	Instalación de casetas o cabinas para reducir ruido en el sistema de bombeo.	Constructores
	IMP-02	* Para las plantas generadoras de energía se puede instalar cabinas con sistema de filtración de aire en caso de ser usadas a diario.	Constructores
	IMP-03	* Manejo de sistemas confinados para control de polvillos.	*Para almacenamiento: Cubiertas plásticas. *Para transporte:

			Contenedores plásticos.
AGUA	IMP-04	*Implementación de sistemas de filtración y control de agua.	* Sistemas incorporados al sistema de aguas de los estanques.
	IMP-05	*Evitar tomar agua de fuentes hidrográficas. *Implementar un sistema de control de aguas.	*Uso de sistemas de recolección de aguas lluvias, piscinas artificiales.
GEOMORFOLOGÍA	IMP-06	*Utilizar zonas del terreno áridas donde no se afecte el nivel del terreno.	*Técnico ambiental, para verificación del suelo.
SUELO	IMP-07	*Control de calidad del suelo antes y después del desarrollo del proyecto.	*Técnico ambiental, para verificación del suelo.
	IMP-08	*Utilizar zonas áridas para el desarrollo del proyecto.	N/A
VEGETACIÓN	IMP-09	*Conservación de las plantas nativas. * De requerirse replantar arboles de especies nativas.	*Técnico ambiental, para traslado de plantas.
FAUNA	IMP-10	*Mantener zonas de especies intactas. *De modificarse zonas, adecuar hábitat de especies.	*Técnico para verificar zonas.
POBLACIÓN	IMP-11	*Emplear personas calificadas diferentes a nativos para evitar cambio en tradiciones.	*Sistema se selección de la empresa.
OTROS	IMP-12	*De cambiarse la actividad del proyecto, se debe analizar la calidad del suelo.	*Técnico ambiental, para verificación del suelo.
	IMP-13	*Analizar el suelo antes de modificar o agregar elementos.	

Fuente: Autores.

3.3.4. Otros análisis aplicables

En este capítulo se analiza otros elementos fundamentales que son relevantes para el desarrollo del proyecto, que en este caso es la licencia ambiental y los permisos que se deben tramitar durante la adquisición de la misma.

3.3.4.1. Licencia ambiental (L.A.)

La Corporación Autónoma Regional del Tolima, autoriza el licenciamiento ambiental a la ejecución de proyecto, obras o actividades enmarcadas en el decreto 2820 de 2010 y el Decreto 1076 de 2015, competencia y exigibilidad de la licencia ambiental, donde:

ARTÍCULO 2.2.2.3.2.3. Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales. Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, otorgarán o negarán la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.

19. La caza comercial y el establecimiento de zocriaderos con fines comerciales.

3.3.4.2. Permisos y otros trámites ambientales dentro de la licencia ambiental.

Para el caso de desarrollo del proyecto, en el cual el medio principal donde se realiza la producción es el agua, 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. El decreto 1076 de 2015 en la SECCIÓN 20 CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LAS AGUAS Y SUS CAUCES enuncia:

- En su Artículo 2.2.3.2.20.2. (Decreto 1541 de 1978, artículo 205) Concesión y permiso de vertimientos. Si como consecuencia del aprovechamiento de aguas en cualquiera de los usos previstos por el artículo 2.2.3.2.7.1 de este Decreto se han de incorporar a las aguas sustancias o desechos, se requerirá permiso de vertimiento el cual se transmitirá junto con la solicitud de concesión o permiso para el uso del agua o posteriormente a tales actividades sobrevienen al otorgamiento del permiso o concesión (*Autoridad ambiental de licencias ambientales, 2017*).
- Artículo 2.2.3.2.20.5. (Decreto 1541 de 1978, artículo 210) Prohibición de verter sin tratamiento previo. Se prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutrofizar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos (*Autoridad ambiental de licencias ambientales, 2017*).

El grado de tratamiento para cada tipo de vertimiento dependerá de la destinación de los tramos o cuerpo de aguas, de los efectos para la salud y de las implicaciones ecológicas y económicas.

Por lo anterior, es necesario solicitar 4 permisos ante CORTOLIMA con sus respectivos formularios. A continuación, se mencionan los permisos requeridos:

1. Concesión, Aumento, Partición y Traspaso de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas: Este procedimiento solamente es válido para las solicitudes de usuarios con el fin de obtención de concesiones sobre cuerpos de aguas superficiales y aguas subterráneas en el departamento del Tolima, recibidas en la sede principal de CORTOLIMA y sedes territoriales (*Corporación autónoma regional del Tolima, 2017*).

Este permiso deberá ser tramitado con los siguientes requisitos:

- Relación de Costos de Inversión y Operación.
 - Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante; Sociedades: Certificado de existencia y representación legal; Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal. Personería Jurídica y/o Certificación e Inscripción de Dignatarios (expedida por la Gobernación).
 - Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado. Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses); Tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato, etc.) o autorización del propietario o poseedor; Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad.
 - Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica, el cual debe haber sido expedido dentro de los tres (3) meses anteriores a la fecha de presentación de la solicitud.
 - Autorización del propietario o poseedor cuando se actúe como mero tenedor o por contrato de arrendamiento.
 - Certificado de tradición expedido máximo con tres (3) meses de antelación.
 - Censo de usuarios (Número de Cédulas y Nombres) para acueductos veredales y municipales o nombres de predios.
 - Croquis a mano alzada del lugar de captación de aguas.
 - Adjuntar la localización del sitio (los cuatro puntos que conforman el perímetro del proyecto) en coordenadas geográficas con origen Bogotá.
2. Trámite de Permiso de Vertimientos: Aplica a todos los generadores de vertimientos y a los prestadores del servicio público domiciliario de alcantarillado. En conformidad con el Decreto 3930 de 2010 y el decreto 1594 de 1984 o la norma que la reemplace o sustituya (*Corporación autónoma regional del Tolima, 2017*). Este permiso presenta los siguientes requisitos.
- Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante; Sociedades: Certificado de existencia y representación legal; Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal. Personería Jurídica y/o Certificación e Inscripción de Dignatarios (expedida por la Gobernación).
 - Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado; Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses); Tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato, etc.) o autorización del propietario o poseedor; Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad.
 - Información sobre la presencia de comunidades localizadas en el área de influencia directa del proyecto, obra o actividad propuesta.
 - Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica, el cual debe haber sido expedido dentro de los tres (3) meses anteriores a la fecha de presentación de la solicitud.
 - Autorización del propietario o poseedor cuando se actúe como mero tenedor o por contrato de arrendamiento.

- Certificado de tradición expedido máximo con tres (3) meses de antelación.
- Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto.
- Reporte de caracterización de muestreo compuesto expedido por laboratorio acreditado o en proceso de acreditación, en el cual se caracterice el afluente y efluente del sistema de tratamiento indicando el tiempo de retención.

De acuerdo con la Ley 13 de 1990, una de las funciones de la Autoridad Acuícola y Pesquera (AUNAP) es el otorgamiento de permisos para el ejercicio de actividades en estos subsectores. En desarrollo de ese mandato de ley se promulgaron diferentes actos administrativos que actualmente se resumen en la Resolución 0601 del 2012 (*Fedeacua, 2015*), que establece que la AUNAP expide permisos para pesca y acuicultura, de los cuales cuatro afectan a la piscicultura continental directamente, estos son los siguientes:

- Permiso de cultivo.
- Permiso de procesamiento.
- Permiso de comercialización.
- Permisos de exportaciones e importaciones.

Para el caso de este proyecto, los permisos que deben ser solicitados son los de cultivo y comercialización. Se contempla realizar el trámite de este último en un mediano plazo de acuerdo con los objetivos establecidos en la estrategia de comercialización. El procedimiento será el siguiente para cada uno de los permisos:

3. Permiso de cultivo: Obtener el permiso para realizar actividades de cultivo y producción de recursos pesqueros y de especies relacionadas con la acuicultura (especies acuáticas vegetales y animales), en ambientes controlados y con técnicas apropiadas (*Autoridad nacional de acuicultura y pesca, 2017*). Este permiso tendrá el siguiente plan y requisitos.
 - Solicitud por escrito, la cual contendrá anotaciones adicionales: Indicando ciudad y fecha de presentación, nombre e identificación del solicitante, dirección, teléfono, domicilio y nacionalidad del solicitante, área de desarrollo de la actividad, artes y métodos de pesca a utilizar. La carta debe ir firmada por el solicitante, representante legal o apoderado. NO requiere ningún soporte porque la entidad se encargará de verificar el cumplimiento y como pre requisito se debe haber obtenido los derechos de uso de terrenos, aguas, costas, playas o lechos de ríos o fondos marinos que sean necesarios para el desarrollo de la actividad.
 - Plan de actividades: Debe estar elaborado por un profesional en biología marina, biología pesquera, biología general, ingeniería pesquera, tecnología pesquera, economía pesquera, derecho pesquero y, en general, por profesionales en carreras afines con la actividad pesquera y acuícola, que tengan títulos expedidos en el país, o en el extranjero debidamente reconocidos y validados, como pre requisito debe estar constituido legalmente y aparecer la actividad pesquera como uno de sus afines.

El permiso de cultivo para especies acuáticas se obtiene en un lapso de 15 días hábiles.

4. Permiso de comercialización de productos pesqueros: Obtener la autorización para

ejercer la actividad encaminada a la transferencia de los productos pesqueros acuícolas con objeto de hacerlos llegar al mercado nacional y extranjero (*Autoridad nacional de acuicultura y pesca, 2017*). Este permiso tendrá el siguiente plan y requisitos.

- Carta de solicitud: Indicando ciudad y fecha de presentación, nombre e identificación del solicitante, dirección, teléfono, domicilio y nacionalidad del solicitante, área de desarrollo de la actividad, artes y métodos de pesca a utilizar. La carta debe ir firmada por el solicitante, representante legal o apoderado.
- Certificado de existencia y representación legal: Este documento no podrá tener vigencia de expedición mayor a 90 días, en su objeto social deberá estar implícita la actividad pesquera o acuícola como una de sus finalidades y deberá estar al día en su renovación.
- Plan de actividades: Deberá contener: a) Ubicación y descripción de las operaciones. b) Descripción de las instalaciones y relación de equipos. c) Relación de especies y/o productos a comercializar: Origen (deberá certificarse), destino (% mercado nacional y exportación), volumen a comercializar, sistema de control de calidad, almacenamiento y transporte. Debe estar elaborado por un profesional en Biología Marina, Biología Pesquera, Biología General, Ingeniería Pesquera, Tecnología Pesquera, Economía Pesquera, Derecho Pesquero y, en general, por profesionales en carreras afines con la Actividad Pesquera y Acuícola, que tengan títulos expedidos en el país, o en el extranjero debidamente reconocidos y validados.
- Fotocopia Tarjeta profesional: Del profesional que elaboró y firmó el plan de actividades (las profesiones pueden ser en Biología Marina, Biología, Ingeniería Pesquera, Tecnología Pesquera, Economía Pesquera, Derecho Pesquero y en general por profesionales en carreras afines con la Actividad Pesquera y Acuícola que tengan Títulos expedidos en el País).
- Copia de RUT (Registro Único Tributario).
- El pago debe realizarse de acuerdo al volumen de toneladas a comercializar según la **Imagen 22**:

Imagen 22. Costos de permiso de comercialización AUNAP según toneladas.

Descripción	Tipo moneda	Tipo valor	Cantidad	Valor
Hasta 50 toneladas año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	15.0	368,858.50
De 51 hasta 100 t por año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	30.0	737,717.00
De 101 hasta 200 t por año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	50.0	1,229,528.33
De 201 hasta 300 t por año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	75.0	1,844,292.50
De 301 hasta 400 t por año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	100.0	2,459,056.67
De 401 hasta 500 t por año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	125.0	3,073,820.83
De 501 hasta 1.000 t por año	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	150.0	3,688,585.00
De 1.001 t por año en adelante	Pesos (\$)	Salario Mínimo Legal Diario Vigente	250.0	6,147,641.67

Fuente: (Autoridad nacional de acuicultura y pesca, 2017).

El trámite del permiso de comercialización de productos pesqueros tiene una duración de 15 días hábiles.

- **Cronograma del trámite para la obtención de la L.A.**

En la **Tabla 79** se presenta el cronograma para obtener la licencia y permisos, considerando los términos legales de la autoridad ambiental y suponiendo los tiempos empleados en la realización de los estudios ambientales aplicables. La duración total estimada para el trámite de la licencia es de mínimo 25 semanas, debido a los prerrequisitos que tienen los permisos con respecto a la licencia ambiental, la gestión interna de estudios y exigencias de trámites frente a otras organizaciones.

Tabla 79. Cronograma de licencia y permisos ambientales para el proyecto.

ID	Tipo de tramite	Entidad	Tiempo estipulado
T1	Estudios ambientales	Ing. Ambiental	8 semanas
T2	Licencia ambiental	CORTOLIMA	90 a 133 días
T3	Concesión, aumento, participación y traspaso de aguas superficiales	CORTOLIMA	30 días hábiles
T4	Trámite de permiso de vertimientos	CORTOLIMA	30 días hábiles
T5	Permiso de cultivo	AUNAP	15 días hábiles
T6	Permiso de comercialización de productos pesqueros	AUNAP	15 días hábiles

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
T1	X	X	X	X	X	X	X	X																	
T2								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
T3								X	X	X	X	X													
T4													X	X	X	X	X								
T5																		X	X	X					
T6																		X	X	X					

Fuente: Autores.

3.3.5. Costos y beneficios

En este capítulo se presentan los costos referentes al licenciamiento ambiental y a los diferentes permisos que se deben de tramitar para que se pueda operar la planta, en cada tabla se presenta el responsable del desarrollo de cada elemento y su costo estimado.

Desde la **Tabla 80** a la **Tabla 84** se presentan los costos estimados para el licenciamiento ambiental y permisos requeridos para la operación.

Tabla 80. Costos estimados para obtener la licencia ambiental.

Licenciamiento ambiental	Responsable	Costo estimado
Información del proyecto	Gerente del proyecto	\$250,000
Caracterización del área de influencia del proyecto	Biólogo	\$1,772,594
Demanda de recursos naturales por parte del proyecto		
Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos		
Zonificación de manejo ambiental		
Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto	Gerente del proyecto	\$1,000,000
Plan de manejo ambiental del proyecto	Biólogo	\$1,772,594
Programa de seguimiento y monitoreo		
Plan de contingencias para la construcción y operación del proyecto que incluya la actuación para derrames, incendios, fugas, emisiones y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos.		
Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.		
Plan de compensación por pérdida de biodiversidad de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 o la que lo modifique, sustituya o derogue		

Costo estimado de inversión y operación del proyecto.	Gerente del proyecto	\$500,000
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.	Abogado	\$928,480
Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación de la licencia ambiental.	Gerente del proyecto	\$200,000
Documento de identificación o certificado de existencia y representación legal	Abogado	\$913,480
Certificado del Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios	Gerente del proyecto	\$500,000
Certificación de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Tierras Despojadas	Gerente del proyecto	\$500,000
	TOTAL	\$8,337,148

Fuente: Autores.

Tabla 81. Costos estimados para obtener permiso de Concesión, Aumento, Partición y Traspaso de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas.

Concesión, Aumento, Partición y Traspaso de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas	Responsable	Costo estimado
Relación de Costos de Inversión y Operación.	Gerente del proyecto	\$700,000
Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante	Abogado	\$913,480
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado	Abogado	\$928,480
Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica	Abogado	\$913,480
Autorización del propietario	Gerente del proyecto	\$250,000
Certificado de tradición	Abogado	\$34,300
Censo de usuarios	Gobierno municipal	\$500,000
Croquis a mano alzada del lugar de captación de aguas	Topógrafo	\$777,789
Adjuntar la localización del sitio	Topógrafo	\$777,789
	TOTAL	\$5,795,319

Fuente: Autores.

Tabla 82. Costos estimados para obtener permiso de vertimientos.

Trámite de Permiso de Vertimientos	Responsable	Costo estimado
Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante	Abogado	\$913,480
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado	Abogado	\$928,480
Información sobre la presencia de comunidades	Gerente del proyecto	\$500,000

Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica	Abogado	\$913,480
Autorización del propietario	Gerente del proyecto	\$250,000
Certificado de tradición	Abogado	\$34,300
Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto	Biólogo	\$886,297
Reporte de caracterización de muestreo compuesto expedido por laboratorio	Laboratorio certificado	\$500,000
	TOTAL	\$4,926,038

Fuente: Autores.

Tabla 83. Costos estimados para obtener permiso de cultivo.

Permiso de cultivo	Responsable	Costo estimado
Solicitud por escrito: Indicando ciudad y fecha de presentación, nombre e identificación del solicitante, dirección, teléfono, domicilio y nacionalidad del solicitante, área de desarrollo de la actividad, artes y métodos de pesca a utilizar. La carta debe ir firmada por el solicitante, representante legal o apoderado.	Gerente del proyecto	\$700,000
Plan de actividades	Biólogo	\$886,297
	TOTAL	\$1,586,297

Fuente: Autores.

Tabla 84. Costos estimados para obtener permiso de comercialización de productos pesqueros.

Permiso de comercialización de productos pesqueros	Responsable	Costo estimado
Carta de solicitud:	Gerente del proyecto	\$250,000
Certificado de existencia y representación legal	Abogado	\$913,480
Plan de actividades	Biólogo	\$886,297
Fotocopia Tarjeta profesional: Del profesional que elaboró y firmó el plan de actividades	Biólogo	\$100,000
Copia de RUT (Registro Único Tributario)	Gerente del proyecto	\$50,000
El pago debe realizarse de acuerdo al volumen de toneladas a comercializar	Gerente del proyecto	\$737,717
	TOTAL	\$2,937,494

Fuente: Autores.

Con base en las condiciones de operación de la planta, la ubicación de la infraestructura y las posibles acciones mencionadas en la **Tabla 78** para la prevención de los impactos ambientales identificados, se definen las acciones a realizar como parte del plan de manejo ambiental. En la **Tabla 85** se presenta la cuantificación de los costos asociados a la implementación de dicho plan.

Tabla 85. Costos estimados del plan de manejo ambiental.

ID	Ítem	Costo estimado	Comentario
IMP-01	Caseta de aislamiento	\$500.000	Caseta instalada para reducir las emisiones de ruido de la bomba.
IMP-02	Sistema de filtración de aire	N/A	Los equipos de generación eléctrica a adquirir tienen incorporados en su tecnología el sistema de filtración de aire.
IMP-03	Sistema de control de polvillo	\$400.000	Cubiertas plásticas para evitar dispersión de polvillo de los materiales y materia prima en la bodega de almacenamiento.
IMP-04	Control de residuos	\$1.600.000	Capacitación sobre manejo de aguas residuales por parte de técnico acuícola del SENA. Según necesidad se estiman unas 20 visitas al año, con una tarifa de \$80.000 por visita.
IMP-05	Calidad de toma de aguas de cuencas hidrográficas.	N/A	La hacienda cuenta con varios reservorios de agua para la captación del líquido necesario para los cultivos acuícolas.
IMP-06	Análisis de terreno	\$750.000	Análisis contratado con topógrafo antes de la ejecución de las obras civiles.
IMP-07	Análisis de calidad de suelo	\$500.000	Análisis contratado con laboratorio antes y después de la ejecución de las obras civiles.
IMP-08			
IMP-09	Afectación de la vegetación	N/A	El área destinada a la construcción de la infraestructura no presenta ningún tipo de vegetación nativa.
IMP-10	Afectación de especies	N/A	El área destinada a la construcción de la infraestructura no presenta ninguna especie animal nativa.
IMP-11	Afectación de población	N/A	Dentro del plan de contratación del personal de planta se contemplan algunos cargos para personas de la región.
IMP-12	Cambio de actividad del proyecto.	N/A	El proyecto no contempla el cambio de actividad del cultivo acuícola durante el horizonte de evaluación.
IMP-13			

Fuente: Autores.

3.3.6. Hallazgos

- HA-1. Se encontró que el proyecto requiere licenciamiento ambiental.
- HA-2. Se encontró que los impactos ambientales más relevantes están relacionados con el manejo del agua, como también de sus derivados.
- HA-3. Se encontró que el movimiento de tierra en la zona de desarrollo de proyecto, es la segunda actividad con posible impacto ambiental.

HA-4. En la actualidad toda actividad debe tener un plan de manejo el cual permite minimizar o erradicar cualquier impacto negativo sobre el medio ambiente.

HA-5. Se requiere obtener cuatro permisos dentro del licenciamiento ambiental: 1. El de Concesión, Aumento, Partición y Traspaso de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas, 2. Permiso de vertimiento, 3. Permiso de cultivo y 4. Permiso de comercialización de productos pesqueros.

HA-6. En la actualidad los trámites del licenciamiento ambiental junto con la solicitud de permisos ambientales, pueden tardar 25 semanas.

HA-7. Se encontró que, si se realizará una expansión a más de 101 toneladas producidas al año, el costo a pagar por comercialización se duplica.

3.3.7. Conclusiones

En la **Tabla 86** se presentan las conclusiones de los estudios ambientales.

Tabla 86. Conclusiones de estudio ambiental

Conclusión	Hallazgo asociado
CA-1. En conclusión, al estudio ambiental se evidencia que es necesario tramitar cuatro permisos ante la corporación autónoma regional para poder desarrollar la operación del producto del proyecto, los cuales están dentro de la adquisición de la licencia ambiental.	HA-5
CA-2. Se concluye que el costo de adquisición de la licencia ambiental como de los permisos es un costo representativo y se debe tener en cuenta para la evaluación financiera.	HA-1 HA-7
CA-3. Se Concluye que de presentarse un atraso en el trámite del licenciamiento ambiental se puede presentar un atraso en el proyecto.	HA-6

Fuente: Autores

3.3.8. Recomendaciones

En la **Tabla 87** se presentan las recomendaciones de los estudios ambientales.

Tabla 87. Recomendaciones de estudio ambiental

Recomendación	Conclusión asociada
RA-1. Se recomienda realizar un adecuado uso y control de la calidad del agua debido a los posibles impactos que puede generar; el adecuado uso se puede realizar por medio de: a. Medir la cantidad de agua que se consume durante el proceso de reposición y llenado para evitar gastar en exceso. b. Usar sistemas de recolección de aguas lluvias para evitar uso de aguas de fuentes hídricas.	CA-1

c. Realizar control de calidad del agua por medio de laboratorios certificados hasta tener el personal capacitado sobre los parámetros.	
<p>RA-2. Se recomienda que para el desarrollo de cada requisito por permisos se debe seleccionar a las personas idóneas para minimizar posibles atrasos en los trámites, para ello el personal conveniente es:</p> <p>a. Biólogo e Ingeniero ambiental: En base a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales el personal debe de tener 6 años de experiencia mínima, 3 años de experiencia específica en estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y temas relacionados a interventorías, auditorías ambientales de proyecto que requiera licenciamiento.</p> <p>b. Laboratorios certificados: Laboratorios acreditados por el IDEAM.</p> <p>c. Abogado: En base a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales el personal debe de tener 6 años de experiencia profesional general, 5 años de experiencia específica en temas relacionados con derecho ambiental o con especialización en derecho público y/o ambiental o maestría en derecho público y/o ambiental.</p> <p>d. Topógrafo: Persona con experiencia en trazado de vías, alcantarillado, levantamiento planímetros y altimétricos.</p>	CA-3
RA-3. Se debe realizar la verificación de la documentación y requisitos exigidos para el trámite de los permisos por el personal especificado previamente para evitar cualquier atraso.	CA-3

Fuente: Autores

3.4. ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS

El propósito de este capítulo es definir la estructura y composición de la empresa que opera el producto del proyecto, así como identificar los procesos y factores internos requeridos para garantizar la correcta operación, los cuales deben estar alineados con los requerimientos y los principales hallazgos identificados en los estudios anteriormente presentados.

3.4.1. Organización

Para el caso de la empresa que se contempla obtener como producto de este proyecto es importante aclarar que operará en un predio que es propiedad de uno de los futuros socios fundadores de la empresa, y que no existe en la actualidad otra empresa que opere en

dicho predio. Si bien existe un negocio familiar que desarrolla actividades en otras zonas de la hacienda, estas no se realizan bajo la figura de una empresa legalmente constituida, y adicionalmente el área que se contempla emplear para el montaje de la planta de producción y área administrativa de la nueva empresa no se encuentra actualmente en uso. Realizando una investigación detallada de diferentes empresas piscícolas como también de empresas del sector de productos alimenticios, se pudo encontrar que dentro de las actividades estratégicas para alcanzar los objetivos corporativos se encuentra el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología con el fin de aumentar la eficiencia de los procesos y así lograr costos de producción más competitivos y reducir el impacto ambiental. (Carrera V, 2017) También se pudo observar que las empresas realizan actividades de búsqueda de asesoramiento para el desarrollo de alianzas estratégicas con el fin de aumentar sus probabilidades de éxito en proyectos de investigación con miras a procesos productivos más eficientes.

Por otra parte, las actividades encaminadas a obtener las certificaciones en buenas prácticas de producción, manipulación y transporte de alimentos realizadas por el área de control de calidad son fundamentales para lograr la aprobación por empresas distribuidoras de comercio al por mayor, así como para obtener los permisos de exportación y la aprobación de importadores extranjeros de acuerdo con las regulaciones de importación de alimentos en otros países. (Carrera V, 2017)

Por último, pero no menos importante están las actividades de análisis e investigación de mercados orientadas a la identificación de nuevos nichos de mercado que no han sido cubiertos y a desarrollar propuestas de valor innovadoras que permitan aumentar la participación en nuevos segmentos del mercado. Estas actividades usualmente son realizadas por el área comercial en conjunto con el área de operaciones para contrastar los análisis con las cifras de costos de producción. (Carrera V, 2017)

En las empresas pisciculturas las áreas que intervienen en funciones estratégicas tales como definir metas comerciales, desarrollar nuevos productos e implementar nuevas tecnologías para el mejoramiento de los procesos, asegurar la calidad en productos y procesos, y optimizar las operaciones de distribución e inventarios, son comercial, proyectos, investigación y desarrollo, control de calidad y logística. Por su parte, las áreas de apoyo son operaciones, mantenimiento, finanzas y gestión humana. Estas áreas se enfocan en ejecutar el plan de producción conforme a los tiempos y estándares definidos, garantizar la mayor disponibilidad de los recursos para la operación y conseguir el recurso humano más idóneo para los trabajos a desarrollar.

En cuanto al organigrama de las empresas tienen un enfoque funcional donde cada área o departamento tiene una función específica, pero entre departamentos debe haber una coordinación y trabajo en grupo para alcanzar los objetivos estratégicos propuestos. En algunos casos donde el enfoque de la organización es hacia el producto se adopta una estructura matricial en donde los recursos de personal y materiales se asignan de forma temporal a diferentes proyectos de desarrollo para diferentes productos con diferentes cadenas de mando, lo cual dificulta la coordinación para lograr cumplir los objetivos de los diferentes productos.

Dado que las empresas analizadas cuentan con una gran cantidad de labores automatizadas, requieren de poco personal operativo, especialmente en las granjas de

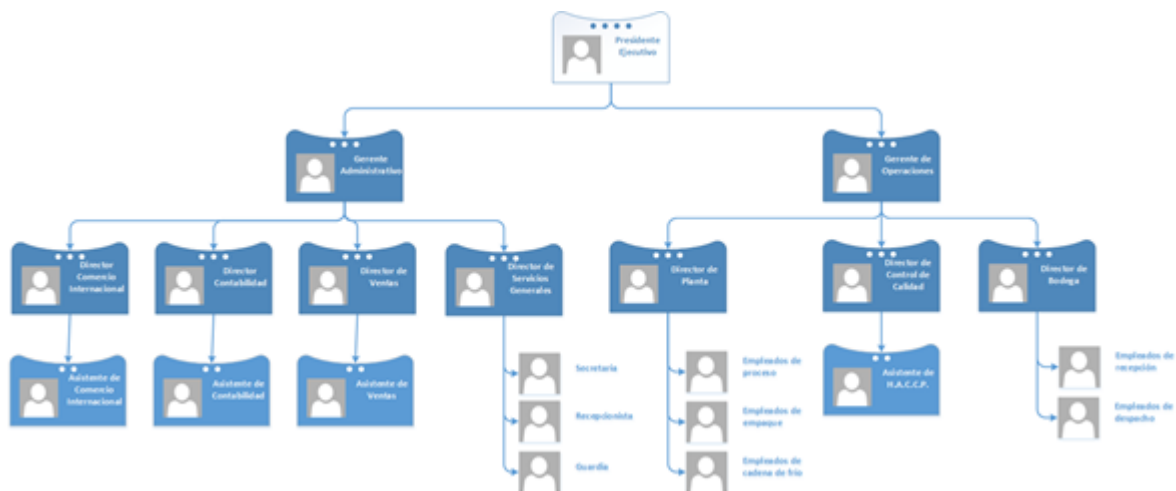
engorde. En consecuencia, la mayor parte del personal contratado es empleado en áreas estratégicas como ventas, logística y control de calidad. No obstante, el área de producción en el procesamiento de tilapia para filetes y demás productos con valor agregado también requiere de bastante personal, puesto que muchas de estas actividades no son susceptibles de ser automatizadas.

3.4.1.1. Análisis administrativo de la competencia

Las alternativas analizadas en esta sección fueron tomadas de empresas del mismo sector y con un enfoque similar en la visión de crecimiento en el mercado local. Los tipos de organización más utilizados y que mejor se amoldan al funcionamiento de estas empresas es la línea funcional dado que facilita el control y monitoreo de cada una de las áreas con recursos bien definidos para cada una, y aparte no requiere de especializarse en procesos de producción diferenciados ya que se ofrece un producto con pequeñas variaciones de presentación. De igual manera facilita el manejo de especialistas dentro de cada área y a su vez es más sencillo definir el plan de carrera para cada especialista dentro de la organización.

Una de las alternativas analizadas es la estructura de la reconocida empresa nacional Coolfish S.A., la cual adopta una estructura línea funcional muy jerarquizada en 4 niveles, en donde los dos principales actores que le reportan al gerente general son el gerente administrativo y el gerente de operaciones. El último nivel reporta a los directores de cada una de las áreas bajo las cuales se agrupan las funciones estratégicas y de apoyo.

Imagen 23. Organigrama de Coolfish S.A.



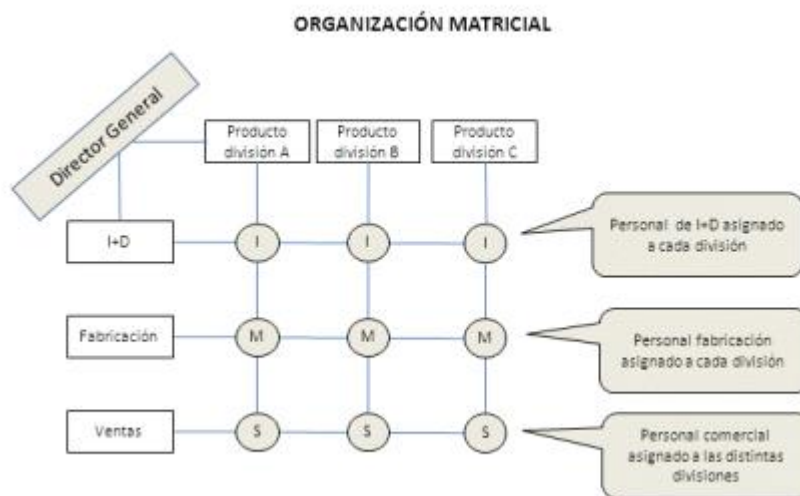
Fuente: (Cool Fish, 2017).

Dado que todas las empresas consultadas adoptan una estructura funcional en esencia se presenta una estructura matricial aplicable a una empresa productora de una variedad de alimentos. A diferencia de la anterior, en esta los recursos humanos y materiales son compartidos por las divisiones de los diferentes productos aunque esencialmente cumplen las mismas funciones en las diferentes divisiones. No obstante, dado que son diferentes

divisiones para cada producto los recursos tienen un jefe en cada división lo que implica un mayor potencial para conflictos y duplicación de esfuerzos. Adicionalmente, se pueden presentar divergencias en las prioridades de los líderes de las divisiones con respecto a los objetivos de otras divisiones, y del área de proyectos.

A pesar de las desventajas mencionadas, mediante esta estructura se logra una mayor utilización de los recursos escasos y se tiene una mayor flexibilidad para estrategias de diversificación de productos.

Imagen 24. Organigrama con estructura matricial.



Fuente: (Revista América, 2016).

Las áreas estratégicas de las organizaciones analizadas son proyectos, control de calidad, comercial o ventas y logística, y las áreas de apoyo identificadas son mantenimiento, producción, finanzas y gestión humana.

En cuanto a los cargos que se observó que para los cargos bajos se exigen competencias muy básicas y poca experiencia laboral, especialmente en las áreas de producción y transporte en las cuales no se realizan tareas de mayor destreza ni se requiere de conocimientos especializados. Para cargos medios de directores de área se observa que si bien no son estrictos en los requisitos de formación académica, si exigen una gran variedad de competencias técnicas, experiencia laboral demostrable, y asignan una considerable cantidad de funciones, incluso juntando funciones de diferentes áreas como finanzas y comercial. (El empleo, 2016)

3.4.1.2. Bases administrativas fundamentales

Para definir una estructura y perfiles idóneos de la empresa se definieron los objetivos estratégicos, la misión, visión y valores de la compañía, lo cual ayudara a direccionar los

procesos y áreas hacia el mismo objetivo, identificar las actitudes y aptitudes de los perfiles requeridos, como también inputs para la asignación salarial justa en la relación empresa – colaborador.

Nuestra misión

Somos una empresa productora y comercializadora de tilapia que busca ofrecer al mercado nacional alimentos naturales, frescos y saludables. Nuestros procesos se rigen bajo los más altos estándares de calidad, y se orientan a la optimización del uso de recursos y aprovechamiento de los subproductos, logrando una producción sostenible y amigable con el medio ambiente. Desde nuestra hacienda de cultivo en Purificación (Tolima) trabajamos para generar valor a nuestros socios, proveer bienestar social a nuestros trabajadores, y brindar a los hogares colombianos la posibilidad de una alimentación sana.

Nuestra visión

Dentro de los siguientes cuatro años, seremos una empresa innovadora en técnicas de procesamiento y aprovechamiento de subproductos de la tilapia, con un posicionamiento entre los 10 mejores productores del país, enfocándonos en la importancia de nuestros productos tanto en el mercado nacional como en las exportaciones hacia otros países.

Nuestros objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos se plantean partiendo del hecho que es una empresa que se va a crear y está en pleno crecimiento.

1. Alcanzar una participación del 5% del mercado objetivo en el primer año y mantener un crecimiento anual en dicha participación del 5% con respecto al año 1.
2. Alcanzar y mantener una facturación mensual para realizar un plan de expansión a partir del 5 año.
3. Obtener certificaciones de alta calidad en las prácticas de producción reconocidas y aceptadas a nivel nacional e internacional.
4. Obtener permisos otorgados por los respectivos entes gubernamentales para la exportación hacia diferentes países.
5. Reducir costos de operación y comercialización, mediante la optimización de procesos e implementación de nuevas tecnologías y técnicas.

Nuestros Valores

1. **Calidad:** En el producto que ofrecemos a nuestros clientes que son la base de nuestro crecimiento.
2. **Responsabilidad:** En la toma de decisiones de manera consciente, respondiendo de manera oportuna a los requerimientos legales y de nuestros clientes, y promoviendo principios y prácticas amigables con el medio ambiente.
3. **Puntualidad:** En la entrega de nuestros productos a cada uno de nuestros clientes, manteniendo los más altos estándares de calidad.

4. **Confianza:** Cumpliendo con lo prometido a nuestro clientes y colaboradores, en donde se refleje un producto de calidad a precio justo.

Teniendo en cuenta la información previamente mencionada, las actividades a desarrollar para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa se enfocarán en los siguientes aspectos:

Área de responsabilidad: Producción

- **Mejoramiento genético:** Implementación de una nueva tecnología la producción de tilapia llamada tecnología YY, la cual se basa en la manipulación genética del sexo. En donde se manipula a través de la combinación de feminización y pruebas de progenie con el fin de identificar el nuevo genotipo YY, el cual progenie de machos naturales XY. Esto evita el uso de hormonas y mantiene la pureza de la línea en machos normales genéticamente. (*Cool Fish, 2017*)
- **Aseguramiento de la calidad:** Implementación de sistemas de control mediante las especificaciones sobre materias primas y productos terminados, planes de muestreo, procedimientos de laboratorio para evaluar calidad del agua, documentación sobre planta, equipos y proceso, y análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP).

Área de responsabilidad: Comercial y ventas

- **Valor agregado a productos:** En donde se pretende establecer el desarrollo de productos innovadores de alto valor agregado, donde en parte se altera de manera sustancial la producción primaria tradicional de la empresa y la cadena productiva nacional.
- **Promoción de alimento saludable:** Actualmente las personas piensan mucho en el cuidado de su salud, por tanto el pescado al ser un producto saludable demostrado científicamente por sus propiedades, las empresas promueven sus productos basándose en esos hechos.
- **Análisis de mercados:** Desarrollo de análisis mediante diferentes técnicas de muestreo y análisis estadístico para la identificación de nuevos nichos de mercado y el desarrollo de nuevos productos.

Áreas estratégicas y de apoyo

A partir de la identificación de las principales actividades que emplearemos podemos definir las siguientes áreas estratégicas y de apoyo:

Áreas estratégicas

- Gerencia general
- Producción
- Comercial

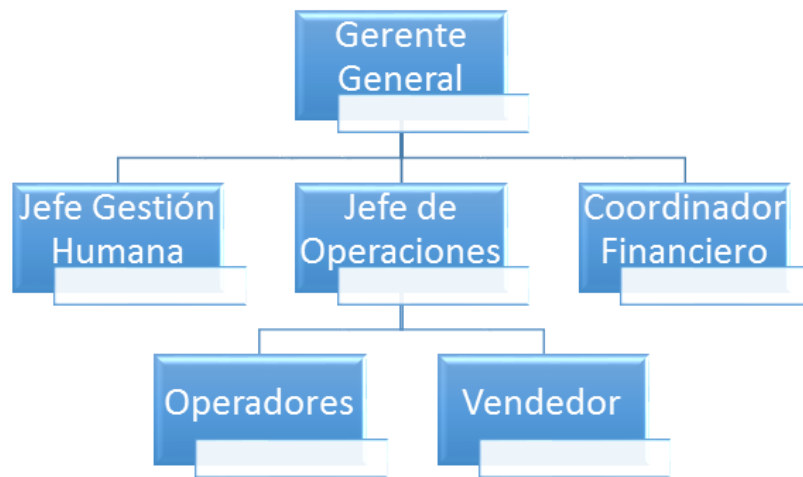
Áreas de apoyo:

- Gestión humana
- Finanzas

Tipo de organización y organigrama

El tipo de organización más conveniente para nuestra empresa es el lineo funcional, ya que facilita el control de rendimiento en términos del aporte de cada una de las áreas hacia los objetivos estratégicos de la empresa. Se espera obtener un alto rendimiento en cada una de las áreas mediante la contratación de especialistas como directores de cada departamento, y dado que no se requiere la implementación de diferentes divisiones especializadas para diversos productos se elige la estructura funcional orientada a un solo producto. A continuación, en la **Imagen 25** se presenta el organigrama con cada uno de los cargos establecidos.

Imagen 25. Organigrama de empresa producto del proyecto.



Fuente: Autores.

- **Listado del personal y cargos requeridos**

Gerencia general
Gerente general

Gestión humana
Jefe de gestión humana

Finanzas
Coordinador financiero

Operaciones
Jefe de operaciones

Mantenimiento mecánico y eléctrico
Técnico electromecánico (Tercerizado)

Producción

Operadores (3)

Ventas

Vendedor

Perfiles de los cargos requeridos

Los perfiles de los cargos a continuación son los requeridos tanto para el área administrativa como para la de producción, los perfiles fueron basados en perfiles de similar jerarquía junto con el material suministrado por la profesora de clase.

- **Gerente general**

Misión del Cargo: El principal objetivo del cargo es lograr un crecimiento rentable tanto en el corto como en el largo plazo por lo que involucra la dirección de los aspectos comerciales y financieros de la empresa junto a la responsabilidad de desarrollar y poner en marcha estrategias operacionales y organizacionales de ventas de productos del sector acuicultor. También debe tener dominio técnico de proyectos con alto desempeño en el ámbito de administración de empresas con el fin de llevar a la empresa a un nivel mayor que la competencia. Así mismo deberá impulsar programas de gestión integral, gestión de cambio, planes de servicio al cliente y mejoramiento de la imagen empresarial.

Perfil requerido

Educación: Ingeniero Industrial o Administración de Empresas o carreras afines con MBA (preferiblemente).

Estudios Complementarios: Comercio internacional, finanzas, contabilidad, marketing y ventas.

Experiencia: 8 años en cargo de la misma naturaleza.

Competencia: Orientación al resultado, trabajo en equipo, análisis y solución de problemas y trabajo bajo presión, crea ambiente de logros, se asegura que los objetivos sean comprendidos con claridad, es responsable en sus labores, estimula el desarrollo para lograr un desempeño óptimo, desarrolla sistemáticamente sus capacidades, trata a los demás con equidad, se desarrolla con perspectivas para el futuro y se esfuerza por lograr la excelencia para la compañía.

Competencias técnicas: Conocimiento en normas ISO, NIFF, Dominio paquete Office, certificación de inglés, dominio sistema SAP, dominio de sistemas de gestión empresarial, conocimientos en sistemas de gestión ambiental.

- **Jefe de gestión humana**

Misión del cargo: Diseñar, planificar, ejecutar y controlar las políticas de gestión humana, actuando con una visión de socio estratégico del negocio para el desarrollo de los planes de capacitación, gestión del desempeño. También debe manejar la administración de las nóminas, beneficios, servicios de salud y seguros de personas y el cumplimiento de la normativa legal vigente, con la finalidad de garantizar los Objetivos Corporativos de la Empresa.

Perfil requerido

Educación: Profesional Universitario en Psicología con énfasis organizacional.

Preferiblemente con postgrado en Gestión Humana y desarrollo organizacional.

Experiencia: 5 años de experiencia en cargo de la misma naturaleza.

Competencia: Orientado a cumplir objetivos direccionados al éxito, participar en el desarrollo de objetivos y planes mutuo, estimular la confianza entre los demás, Mantiene una actitud amistosa que estimula el contacto personal, trabaja en forma confiable para lograr los objetivos del equipo, Escucha a los demás con paciencia, suple necesidades de talento humano para el buen desempeño de las labores en planta, se asegura que los objetivos sean comprendidos con claridad.

Competencias técnicas: Conocimiento en normas ISO, certificación de idioma inglés, sistemas de gestión humana y paquete office.

- **Coordinador financiero.**

Misión del cargo: Controlar el presupuesto asignado a todo nivel, manteniendo niveles de gastos pertinentes de acuerdo al presupuesto aprobado por el gerente general y el presidente. Asesorar en el cumplimiento de las funciones de administración de recursos financieros disponibles, con la finalidad de efectuar las imputaciones dentro de las normas legales establecidas y velar por la entrega de información en materias financieras presupuestarias, con el fin de ser utilizadas para la toma de decisiones.

Perfil requerido.

Educación: Contador público o Administrador de empresas con especialización en área de Administración y Finanzas.

Experiencia: 2 año en cargos de similar naturaleza.

Conocimientos en las áreas de: Finanzas, Normas NIFF, planificación presupuestaria, contabilidad, planeación tributaria, costos y cartera.

Competencia: Orientación al resultado, trabajo en equipo, análisis y solución de problemas y trabajo bajo presión, emplea sus conocimientos para realizar trabajos y resolver problemas. Trata de obtener información que identifique los problemas o las oportunidades subyacentes, participa en el desarrollo de objetivos y planes mutuos, revisa los trabajos para determinar si hay errores u omisiones, verifica si se han completado todos los detalles en cada paso del procedimiento, comunica sus ideas en el momento adecuado.

Competencias técnicas: Conocimiento en normas ISO, normas RCP-NIIF-NICSP, certificación de idioma inglés, sistemas de gestión de inversiones, paquete office, dominio sistema SAP. Presentación de toda la información financiera de la empresa.

Competencias técnicas: Conocimiento en normas ISO, normas RCP-NIIF-NICSP, sistemas de gestión financiera, paquete office y dominio sistema SAP.

- **Jefe de operaciones**

Misión del cargo: Encargado de dirigir y controlar operaciones de producción y mantenimiento, para que se cumplan los objetivos estratégicos de producción controlando presupuestos de mantenimiento y producción, generando proyecciones de producción teniendo en cuenta los pronósticos de ventas. Adicionalmente, estará a cargo de mantener un control riguroso de los inventarios para garantizar la continuidad en la operación.

Perfil requerido

Educación: Ingeniero industrial o afines con especialización en gerencia de producción y calidad.

Experiencia: 2 años de experiencia en producción de alimentos. Deseable que la experiencia sea en producción piscícola.

Competencia: Orientación al resultado, trabajo en equipo, análisis y solución de problemas, trabajo bajo presión, busca estrategia, apoya el cumplimiento de objetivos mutuos con trabajo y recursos, define las responsabilidades individuales y compartidas, alinea los grupos de trabajo para alcanzar el éxito de las operaciones, propone estrategias para mejorar producción, propone indicadores con el fin de medir el progreso de la planta, establece vínculos en el grupo de trabajo, transmite la información de forma clara.

Competencias técnicas: Conocimiento en normas ISO, HACCP, NIIF, sistemas de control de producción, gestión de cadena de suministro, paquete office y dominio sistema SAP.

• **Técnico electromecánico (Tercerizado)**

Este cargo no tiene una carga laboral significativa, pero si es una labor de importancia para mantener la maquinaria en funcionamiento 24 horas, por tal motivo el servicio será contratado por mantenimiento requerido, pero será bajo los siguientes estándares:

Misión del cargo: Realizar mantenimiento eléctrico y mecánico predictivo, preventivo y correctivo de la planta de producción de acuerdo a los procedimientos establecidos en el área de mantenimiento, ejecutar planes de mejora continua en equipos y liderar procesos asignados para sostener una disponibilidad del 100% en todos los equipos y de esta manera contribuir al objetivo de producción y cumplimiento de las metas en ventas.

Perfil requerido

Educación: Tecnólogo electromecánico y afines.

Experiencia: 4 años de experiencia en mantenimiento de equipos mecánicos y neumáticos, eléctricos y de instrumentación.

Competencia: Orientación al resultado, orientación al cliente, adaptación al cambio, trabajo en equipo, análisis y solución de problemas y trabajo bajo presión, presenta informes de falla, transmite información de forma clara y adecuada, propone mejoras de proceso para que los equipos, garantiza desarrollo de buenas prácticas.

Competencias técnicas: Paquete office.

• **Operadores.**

Operadores de producción

Misión del cargo: Ejecutar las órdenes de trabajo que le son asignadas y autorizadas por el Jefe de operaciones, considerando los requerimientos específicos de los planes de producción y reportando cualquier novedad presentada en los estanques de cultivo.

Perfil requerido

Educación: Técnico en producción o afines.

Experiencia: 2 años como operador en plantas de producción de alimentos.

Competencia: Orientación al resultado, orientación al cliente, adaptación al cambio, trabajo en equipo, análisis y solución de problemas y trabajo bajo presión, presenta información de forma clara, propone procedimientos y buenas prácticas para los procesos desarrollando en planta, realiza informes de progresos diarios de planta, informar sobre novedades

presentes sobre producción.

Competencias técnicas: Paquete office.

- **Vendedor**

Misión del cargo: Responsable del asesoramiento al cliente, utilizando los medios y las técnicas a su alcance para conseguir que este cliente adquiera el producto y servicio ofrecido, cumpliendo metas mensuales de ventas para aumentar en producción en planta.

Perfil requerido

Educación: Administrador de empresas

Experiencia: 2 años como vendedor productos alimenticios.

Competencia: Orientación al resultado, orientación al cliente, adaptación al cambio, trabajo en equipo, análisis del mercado, fácil adquisición de nuevos clientes, trabajo bajo presión, desarrollo estrategias para vender productos desarrollados, presentar de forma clara informes sobre resultados obtenidos, es respetuoso y honesto.

Competencias técnicas: Paquete office, certificación en idioma inglés, sistema de gestión. Desarrollar informes detallados, realiza trabajos de alta complejidad en corto tiempo y de forma correcta, se integra con las diferentes áreas de trabajo.

Competencias técnicas: Paquete office, certificación en idioma inglés, sistema de gestión, sistema SAP.

3.4.2. Integración

En la actualidad las empresas principalmente manejan sus procesos de reclutamiento de manera interna o externa según las políticas que decidan implementar para cada una de las vacantes, además de los planes de desarrollo interno, para cualquiera de estos tipos de reclutamiento existen factores que son necesarios tener en cuenta para adoptar el mejor modelo y asegurar que de los candidatos convocados este la mejor opción para cubrir la vacante de la empresa, los factores más relevantes en cuanto a ventajas y desventajas de cada modelo serían:

- **Ventajas y desventajas del reclutamiento interno**

Entre las ventajas del reclutamiento interno tenemos

Motivación: Es importante para el empleado sentir que la empresa lo está tomando en cuenta y visualiza su progreso dentro de ella brindándole oportunidades de lograr nuevos objetivos personales alineados a los de la compañía.

Optimización de procesos: Para la compañía es mejor conocer al trabajador, su rendimiento y sus capacidades reduciendo así las “sorpresas” o conflictos que pueda implicar un nuevo miembro, además serán más rápidos los procesos de transferencia o ascenso del empleado, porque están ya familiarizados con la organización y sus miembros, acortando el tiempo de instalación y adaptación de uno externo

Es más económico: La empresa se ahorra los gastos relacionados con la colocación de anuncios de vacantes en los periódicos, web u otros medios que sean utilizados y además

de los costos relacionados con la recepción, admisión e integración de los nuevos empleados. (Rrhh, 2017)

Desarrolla una sana competencia: Teniendo en cuenta que las oportunidades se les dan a quienes se las merecen y a quienes demuestren las condiciones necesarias esto genera un incremento en la productividad y pasión de los colaboradores para hacerse merecedor de la oportunidad. (Rrhh, 2017)

Entre las desventajas del reclutamiento interno se puede señalar lo siguiente:

Limita a la empresa en cuanto al talento disponible: Al solo reclutar internamente, no existe la oportunidad de que la empresa se fortalezca con nuevos talentos. (Rrhh, 2017)

Pérdida de autoridad: Esta situación ocurre debido a que los ascendidos a posiciones de mando podrían relajar su autoridad por su familiaridad con los subalternos. (Rrhh, 2017)

Capacidad del ascendido Es necesario realizar una evaluación cuidadosa antes de promover a personas internamente (sobre todo a posiciones de mando), ya que podría ocurrir el principio de que no por ser bueno en lo que se hace será igual en nuevas situaciones y nuevas labores

Imposibilidad de regreso al puesto anterior: Si una persona es promovida internamente a una posición superior y no se desempeña satisfactoriamente existe, en la mayoría de los casos, no hay camino de regreso hacia el puesto anterior. Por lo que existen grandes posibilidades de que sea despedida.

Las respuestas negativas: La respuesta negativa a un proceso puede generar entre el personal de la empresa que fue considerado para una posición vacante y es elegido un candidato externo. Este personal incluso puede considerar presentar renuncia e irse hacia a otra empresa al concluir que no tienen oportunidad de crecer allí.

- **Ventajas y desventajas del reclutamiento externo**

Entre las ventajas de las fuentes de reclutamiento externo tenemos:

Ideas y experiencias nuevas: Personal que ha sido contratado de forma externa puede proporcionar nuevas formas de solucionar problemas organizacionales, ideas nuevas para mejoramiento de procesos y posicionamiento de empresa y además la compañía se mantiene a la vanguardia de las necesidades del cliente y el mundo exterior en general.

Aprovechar inversiones en capacitación y desarrollo: Todo el conocimiento que ha sido desarrollado por otras compañías en capacitación, y mejoramiento de las capacidades del empleado puede ser absorbido por la compañía con un nuevo colaborador. (Rrhh, 2017)

Entre las desventajas tenemos los siguientes aspectos:

Costos: ya que en la mayoría de los casos involucra un pago adicional según la metodología seleccionada para el proceso (anuncio de periódico, agencias de colocación de empleo, cazadores de talentos, etc.)

Seguridad: se desconoce totalmente los candidatos y es difícil lograrlo en un proceso de selección.

Frustración del personal interno: el colaborador interno considera que se ha preferido alguien de afuera que no conoce la cultura de la empresa y que se ha pasado por encima de ellos.

3.4.2.1 Alternativas analizadas

Entre las fuentes de reclutamiento externo tenemos las siguientes opciones:

Candidatos espontáneos: Son aquellos que se presentan en una empresa para dejar su hoja de vida o envían por apartado postal o correo electrónico su "*curriculum vitae*".

Recomendaciones de los empleados de la empresa: En ocasiones, los empleados de una empresa pueden recomendar a personas para las vacantes que surjan lo cual se considera ventajoso, ya que en posiciones muy especializadas conocen a colegas que pudieran llenarlas. Además, es muy probable que el recomendado se desempeñe mejor para corresponder a quien lo recomendó. (*Rrhh*, 2017)

Anuncios de prensa: Los anuncios en los periódicos sirven para buscar candidatos cuando son posiciones que por su especialidad son difíciles de llenar, es una herramienta que con el paso del tiempo ha dejado de tener la importancia que presentaba hace algunos años por el aumento de uso de las TI.

Redes sociales o profesionales: Son aquellas entidades donde se centraliza un espacio de ofertas laborales, que facilita el proceso de búsqueda para candidatos y de información para los reclutadores y empresas.

Agencias de empleos tradicionales / agencias de empleo online: Son empresas que actúan como un puente entre las vacantes y los candidatos. Las agencias de empleo online pueden ser muy útiles ya que se pueden obtener grandes cantidades de currículo en poco tiempo y de forma electrónica lo que facilita su almacenamiento. (*Rrhh*, 2017)

Compañías de identificación de nivel ejecutivo o *Manhunter* (cazatalentos): Son empresas que se dedican a la búsqueda de candidatos a posiciones gerenciales o ejecutivas a cambio de un pago el cual es proporcionado por la empresa contratante.

Es importante que al trabajar con una agencia de cazadores de cabeza, el departamento de recursos humanos de la empresa contratante:

- Investigar si la empresa es buena
- Conocer a la persona que se encarga de la búsqueda

Instituciones educativas: Las universidades, los institutos, las academias técnicas y centros educativos, son también una buena fuente de candidatos con ideas innovadoras y se pueden desarrollar y potencializar en las empresas

Existen distintas metodologías y técnicas de **selección de personal**, las compañías deben seleccionar la más idónea para identificar las actitudes y aptitudes requeridas para cada una de las vacantes, a continuación, se refieren algunas de las técnicas más utilizadas en el mercado laboral:

La entrevista: La entrevista es una de las técnicas más usadas en las ciencias sociales y en la psicología en particular. La entrevista con fines de construcción del conocimiento

científico, consiste en la interacción entre dos o más personas para obtener información relevante en función de explorar, describir o explicar objetos, procesos, fenómenos, personas y sus interrelaciones; en el caso de los procesos de selección se emplea en las distintas fases y etapas, durante la fase preparatoria en la realización del análisis y descripción de cargos con la finalidad de determinar las particularidades del trabajo, y la etapa de selección propiamente dicha en la valoración de las competencias de los candidatos para ocupar un cargo determinado. (Europea M ,2017)

Pruebas psicotécnicas: Son lo que comúnmente se conoce como pruebas tipo "Test". Los Test son instrumentos o herramientas psicológicas que poseen un valor de diagnóstico y predicción. Consisten en pruebas normalizadas mediante las cuales se provoca y registra una muestra de la conducta de un sujeto que represente su comportamiento habitual o sus posibilidades de desarrollo en una determinada área o zona de actuación (Garita I, 2017). Los Test se clasifican en cuatro grandes grupos:

- Test de Inteligencia
- Test de Aptitudes
- Test de Personalidad
- Test Proyectivos

Pruebas Técnicas o específicas: Son pruebas específicas diseñadas para evaluar habilidades concretas que se requieren en un puesto de trabajo. Ofrecen un valor complementario muy importante a las pruebas psicotécnicas y aportan un alto grado de validez. Tienen la desventaja de no encontrarse estandarizadas en el mercado, salvo alguna excepción (pruebas de mecanografía). (Garita I, 2017)

Examen médico: Uno de los elementos componentes del éxito en el desempeño de una actividad, unido a los aspectos cognitivos y afectivos, son las condiciones físicas y el estado de salud, como factores que se interrelacionan. Por eso todo sistema de selección de personal dentro de su concepción debe llevar incluido la realización del examen médico, ya que permite determinar el nivel de aptitud del candidato para el desempeño del cargo u ocupación, en cuanto al estado de salud y condiciones físicas exigidas. (Europea M ,2017)

El examen médico permite precisar el estado de salud del candidato, si presenta alguna enfermedad contagiosa, si ya padece determinada enfermedad que puede agudizarse por el tipo de trabajo, con las consecuentes implicaciones con respecto a la seguridad laboral, y determinar si posee las condiciones físicas, aptitudes, habilidades necesarias para el desempeño exitoso del cargo.

Otros: Existen otros procesos estipulados como requisito para completar un proceso de selección que se implementan según solicitud de cada compañía como lo son: estudios de seguridad, polígrafo, visita domiciliaria, entre otros.

Tipos de contratación

- En el régimen laboral colombiano existen diferentes modalidades de contrato laboral según los requerimientos específicos que tengan los empresarios por la particularidad de sus actividades, sean estas finitas o no, o sean propias de la razón social de la

organización o no. Por lo tanto, podemos encontrar:

- **Por tiempo indefinido:** Mediante esta modalidad, se realiza una vinculación laboral con una vigencia suficiente mientras subsistan las causas que le dieron origen y la materia del trabajo. (User S, 2017)
- **Por tiempo determinado:** Este tiene una duración no superior a tres años, sin embargo, este contrato puede ser renovado de manera sucesiva sin que pierda su esencia ni se convierta en un contrato a término indefinido. La renovación del contrato se puede hacer de manera expresa o tácita, puesto que corresponde a las partes demostrar su intención de terminar el contrato por el término pactado con una antelación no inferior a treinta días previos al cumplimiento del término. Si esto no sucede se considera que se proroga el contrato por el mismo tiempo anterior. (User S, 2017)
- **Por duración de la realización de una obra o labor determinada:** Este se celebra en razón a la realización de una obra o una labor en específico y su duración va acorde a la duración de dicha obra o labor, por lo tanto puede extenderse o disminuirse en sus tiempos. Es importante aclarar que una vez finalizada la obra para la cual fue contratado el trabajador finaliza también el contrato de trabajo. (User S, 2017)
- **Contrato de aprendizaje:** Este tipo de contrato es una forma especial de vinculación a una empresa y está enfocada a la formación de practicantes, donde este recibe herramientas académicas y teóricas en una entidad autorizada por una universidad o instituto, con el auspicio de una empresa patrocinadora que suministra los medios para que el practicante adquiera formación profesional metódica en el oficio. (Alcaldía de Bogotá, 2017)

La idea de este tipo de contrato es el aprendizaje y que el practicante se incluya al mundo laboral, la remuneración es llamada auxilio de sostenimiento y depende completamente de un convenio entre ambas partes, donde el estudiante no tiene prestaciones sociales. El valor de la remuneración depende de si el practicante es universitario o no, de ser universitario tiene derecho a un salario que debe ser superior o igual al mínimo y si el practicante no es universitario tendrá como base de pago un salario por debajo del mínimo.

3.4.2.2 Proceso de Reclutamiento

Nuestro proyecto en sus inicios no proyecta una estructura muy amplia como lo evidencia el organigrama expuesto anteriormente en este documento, por tal motivo el reclutamiento tiene que tener un enfoque mayor en el reclutamiento externo, tratando de encontrar siempre el Talento que potencialice la empresa y ayude a cumplir cada uno de los objetivos estratégicos, sin embargo es importante siempre para cada proceso tener en cuenta mínimo 1 o varios empleados internos con el fin de promover la sana competencia interna y más importante aún el crecimiento profesional y desarrollo de los colaboradores

Teniendo en cuenta las distintas fuentes existentes a nivel interno y externo para el reclutamiento de personal se decidió manejar tres fuentes principales acorde a las tendencias del mercado

Redes sociales o profesionales: Esta fuente está marcando la tendencia mundial en reclutamiento de personal para las compañías por su fácil acceso tanto para los candidatos como las empresas, además soporta el ideal de la empresa la cual busca siempre generar

cercanía con sus colaboradores y desde el momento de reclutamiento podemos permeare la cultura organizacional en los candidatos.

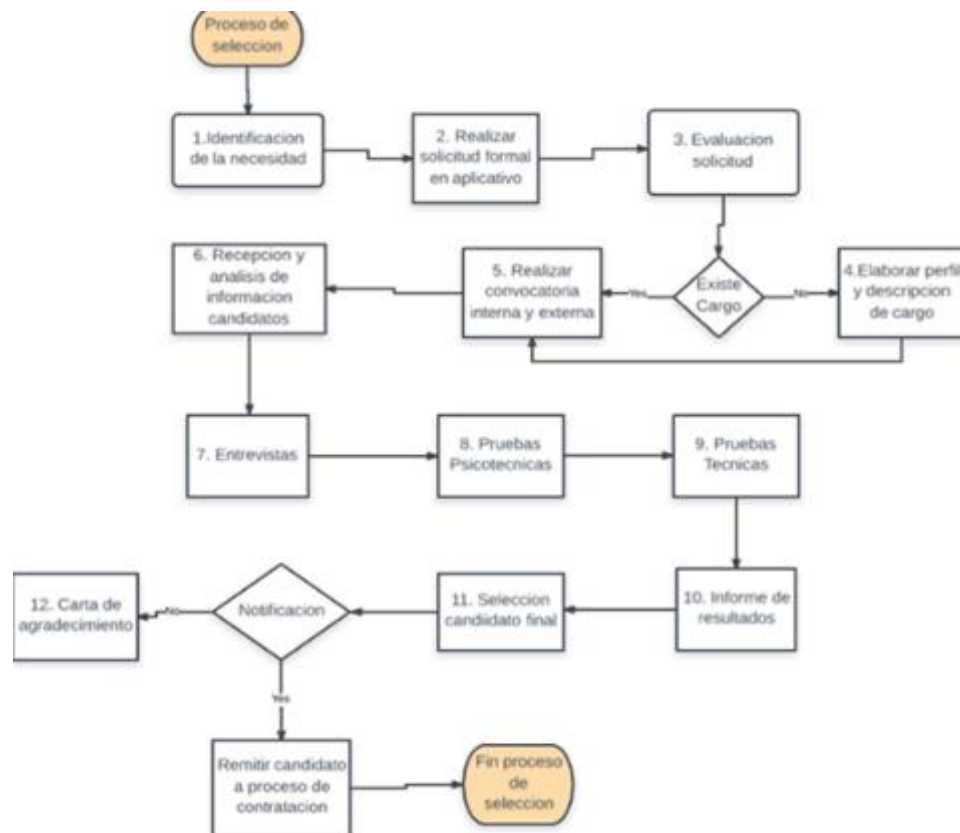
Agencias de empleo online: Es la fuente más grande de información para nuestra empresa y donde podemos ubicar una mayor población objetivo para convocar a los más idóneos en cada uno de los procesos

Instituciones Educativas: Estratégicamente esta fuente puede tener el mejor desempeño a futuro para la compañía, porque es la manera de encontrar jóvenes talentos que podamos ayudar a desarrollar y a su vez ellos ayudarán a potencializar la empresa con una visión distinta del mundo e ideas innovadoras.

3.4.2.3 Selección

En la **Imagen 26** y **Tabla 88** describe de manera detallada el paso a paso del proceso de selección a implementar, es importante aclarar que por la corta estructura los procesos realizados por psicólogos serán contratados con empresas especializadas para cada contratación.

Imagen 26. Flujograma del procedimiento de selección.



Fuente: Autores.

Tabla 88. Procesos del procedimiento de selección.

Codigo	Nombre de proceso	Descripción de proceso	Responsable
1	Identificar necesidad	Cada área de la compañía es responsable de identificar y notificar las vacantes que se presenten	Jefe de área
2	Realizar solicitud	El jefe respectivo realizará las veces de de solicitante para formalizar su necesidad a través del aplicativo o como contingencia en formato establecido	Jefe de área
3	Evaluación de solicitud	La solicitud es recibida y analizada por la jefatura de gestión humana, para que esta cumpla con los requisitos respectivos y este alineada con los objetivos de la compañía	Jefatura de Gestión Humana
4	Elaborar descripción y perfil de cargo	Si se identifica que la nueva vacante corresponde a un cargo que no existente en la jerarquía de la empresa sera necesario elaborar la descripción del cargo , sus funciones, responsabilidades y la compensación salarial asignada a la posición.	Jefatura de Gestión Humana
5	Realizar convocatoria interna y externa	De acuerdo a las fuentes de reclutamiento seleccionadas se realizará la convocatoria teniendo en cuenta urgencia y tipo de vacante para seleccionar la fuente	Jefatura de Gestión Humana
6	Recepcion y analisis de información de candidatos	El area de gestión humana revisará los perfiles de los candidatos postulados para definir los mas idóneos que empezarán el proceso	Jefatura de Gestión Humana
7	Entrevistas	El proceso será liderado por el Psicólogo contratado y el jefe solicitante donde el modelo de la entrevista tendrá espacios de assestment center y perzonalizados con los candidatos	Jefatura de Gestión Humana y Jefe de área
8	Pruebas Psicotécnicas	Aplican para todos los candidatos pruebas de razonamiento logico y abstracto, ademas las que sean consideradas necesarias por el Psicologo según la vacante.	Psicólogo
9	Pruebas Técnicas	Aplican según conocimientos tecnicos requeridos para la vacante	Psicólogo
10	Informe de resultados	Se analizan los resultados y se selccionan los mejores candidatos	Psicólogo
11	Selección candidato final	Con apoyo del informe de resultados y el Psicologo es responsabilidad del jefe solicitante escoger la persona apta para suplir la vacante	Jefe de área
12	Carta de agradecimiento	Para ser coherente con los valores corporativos y la cultura organizacional, a todos aquellos candidatos que no lograron la vacante su status en el proceso y su hoja de vida sera almacenada en las bases de la empresa	Psicólogo
13	Remitir candidato a proceso de contratación	En este punto finaliza el proceso de selección para comenzar el proceso de contratación	Jefatura de Gestión Humana y Jefe de área

Fuente: Autores.

3.4.2.4 Contratación

Después de evaluar en el mercado, una de las principales motivaciones para los colaboradores de una empresa y que convierten en excelentes lugares de trabajo a una organización son variables como el desarrollo profesional, el salario, la estabilidad y el clima organizacional, por tal motivo en el proceso de contratación se implementará la estrategia que todo colaborador que ingrese a la compañía ingresará con un tipo de contrato a término indefinido, con la única excepción de la cuota Sena por Ley de 1 por cada 20 colaboradores y aplica para empresas desde 15 trabajadores, esta cuota será completada con practicantes bajo el contrato de aprendizaje.

La asignación salarial se estipulará con una tabla de compensación teniendo en cuenta las siguientes variables: Nivel del cargo, funciones y responsabilidades y la compensación salarial para cargos similares en el mercado, buscando tener un nivel adicional en la compensación para obtener mayor competitividad y motivación de los colaboradores.

Por lo anterior se establece las compensaciones y tipos de contrato para los colaboradores con los cuales se iniciaría la operación del producto del proyecto en la **Tabla 89**.

Tabla 89. Salarios y tipos de contrato para cargos establecidos en organigrama.

Cargo	# vacantes	tipo de contrato	Salario	Total Mensual
Gerente general	1	Indefinido	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Jefe de gestión humana.	1	Indefinido	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Coordinador financiero	1	Indefinido	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000
Jefe de operaciones	1	Indefinido	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Técnico electromecánico	1	Tercerizado	NA	NA
Operadores.	3	Indefinido	\$ 900.000	\$ 2.700.000
Vendedor.*	1	Indefinido	\$ 900.000	\$ 900.000
				\$ 17.900.000

Fuente: Autores.

**Tiene además un salario variable según cumplimiento presupuestal.*

3.4.3. Proceso de constitución de la organización

Después de verificar la disponibilidad del nombre seleccionado para la empresa (aún por definir) es necesario realizar los siguientes procesos para formalizar el registro de la empresa:

- Presentar el acta de constitución y estatus ante una notaría.
- Firmar escritura pública de constitución de la sociedad.
- Inscribir la sociedad y el establecimiento de comercio en la Cámara de Comercio de Bogotá.
- Abrir cuenta bancaria para depositar el capital social en el caso que la aportación sea dineraria.
- Obtener número de identificación tributaria (NIT) para impuestos del orden nacional solicitado ante la DIAN.

- Inscribir compañía ante Caja de Compensación Familiar, SENA e ICBF.
- Solicitar Matrícula mercantil del establecimiento de comercio, Previo pago de Impuesto de registro.

3.4.4. Requerimientos administrativos, mobiliarios y oficina.

- Las instalaciones deben integrarse con las del personal operativo, almacenaje y cuartos fríos.
- Capacidad de las instalaciones administrativas para 6 personas como mínimo para puesta en marcha
- Cubículos independientes para cada colaborador
- Cada cubículo debe contener todos los elementos básicos (computadora, teléfono, conexión de red, entre otras)
- Zonas comunes disponibles (baños, cafetería, zonas verdes, parqueadero)
- Comunicación directa entre áreas por corta estructura

3.4.5. Costos y beneficios

En la **Tabla 90**, se presentan conceptos básicos para tener en cuenta en el cálculo de la tabla de costos general de los conceptos propuestos para inicio de la operación.

La siguiente tabla muestra el costo anual por cada uno de los rubros teniendo en cuenta, tipo de nómina y porcentajes existentes para distintos aportes.

Tabla 90. Costos de contratación para los inicios de operación cargos administrativos.

Administrativos	Porcentaje	Total
Sueldo anual		182.400.000
Auxilio de transporte anual		-
Cesantías		15.200.000
Intereses de cesantías	12%	1.824.000
Salud	8,50%	15.504.000
Pensión	12%	21.888.000
ARL	2%	3.648.000
Parafiscales	9%	16.416.000
Total costos administrativos salariales		256.880.000

Fuente: Autores.

Se tendrá un supuesto por ahora del salario variable de los vendedores en 900000 básico ya que es necesario establecer tabla de incentivos según el manejo de ventas con la demanda existente y los niveles de producción idóneos. Por otro lado, en la **Tabla 91**, se refleja el subsidio legal de transporte como concepto para los colaboradores de cargo Operadores, quienes serán los únicos con acceso a este beneficio por su compensación salarial inferior a los 2 SMLV, otorgando un subsidio para el primer año de \$83.140 y para el segundo el mismo valor más la proporción por incremento de salario mínimo.

Tabla 91. Costos de contratación para los inicios de operación cargos operativos.

Operativos	Porcentaje	Total
Sueldo anual		32.400.000
Auxilio de transporte anual		2.993.040
Cesantías		2.949.420
Intereses de cesantías	12%	354.410
Salud	8,50%	3.008.408
Pensión	12%	4.247.165
ARL	2%	707.861
Parafiscales	9%	3.185.374
Total remuneración personal operativo		49.845.198

Fuente: Autores.

De igual manera los incrementos salariales del año 2 serán evaluados por la compañía según el incremento del IPC y el desempeño de rentabilidad del primer año, pero por tener salarios por encima del promedio del mercado es probable que no se realiza ningún aumento salarial ya que no se espera una gran rentabilidad en el primer año de operación.

Se realiza una cuantificación de los costos legales y trámites de creación o constitución de la empresa, teniendo en cuenta únicamente los aspectos que aplican para el caso de nueva empresa. Dado que la empresa a constituir es una empresa de tipo S.A.S, los costos legales y trámites de creación según los activos y capital suscrito son:

Tabla 92. Costos legales y de constitución de empresa.

COSTOS LEGALES			
Item	Cantidad	Valor unidad	Valor total
Constitucion empresa tipo S.A.S, autentificacion de estatutos con firma y huella	5	\$3,451	\$17,255
Impuesto por registro en camara de comercio 0.7% valor capital suscrito	1	\$1,750,000	\$1,750,000
Derechos de inscripción	1	\$118,000	\$118,000
Formulario de registro unico empresarial	1	\$4,500	\$4,500
Certificados originales de existencia y representación legal,	4	\$4,300	\$17,200
Incripcion de libros	3	\$12,000	\$36,000
		Total COP	\$1,942,955

Fuente: Autores, (Mprende ,2017) (Stage D., 2017) (Cámara de comercio de Bogotá, 2017).

3.4.6. Hallazgos

HAD-1. Las empresas del sector utilizan estructuras organizacionales funcionales y matriciales.

HAD-2. Se encontró que la tilapia es un producto que en el país se ha venido comercializando de manera básica, es decir sin un mayor procesamiento que genere

valor agregado sino más bien como materia prima que ha venido ganando terreno dentro de la alimentación cotidiana de los colombianos.

HAD-3. En la actualidad la misión de las empresas competidoras del sector está enfocada en generar valor agregado al producto, innovando en su presentación y comercialización para generar una diferenciación en el mercado y fidelización a la marca por parte de los consumidores.

HAD-4. Se encontró que los objetivos estratégicos que presentan las empresas piscícolas van todos encaminados a lograr un producto de alta calidad y a un precio razonable, mediante el mejoramiento de sus procesos. Además, dentro de sus objetivos se encuentran el desarrollo de nuevas tecnologías y estrategias publicitarias con las cuales logren la obtención de un producto que se caracterice por lo saludable y lo natural de su composición, para así lograr una diferenciación de lo que actualmente se produce en el mercado nacional e internacional.

HAD-5. El perfil de los candidatos del sector tiene gran foco en la rama de los trabajadores operativos, la identificación de cualidades y capacidades se puede dar en distintos momentos del proceso de selección.

3.4.7. Conclusiones

En la **Tabla 93** se presentan las conclusiones de los estudios administrativos.

Tabla 93. Conclusiones de estudios administrativos.

Conclusión	Hallazgo asociado
CAD-1. En la actualidad la estructura organizacional funcional es la más utilizada por empresas del mismo sector	HAD-1
CAD-2. Se concluye que las empresas procuran tener estructuras organizacionales de tipo funcional debido a la estructura familiar que les permite un mejor control del rendimiento de cada área ya que los recursos humanos y materiales son asignados de manera exclusiva.	HAD-1
CAD-3. Se evidencia que los perfiles de cargos están enfocados a personas alineadas a buscar el éxito, en donde su fuerte se base sea el conocimiento adquirido por estudios y por la experiencia.	HAD-2
CAD-4. Se concluye que debido al creciente consumo de pescado en el país que ha promovido la entrada de nuevos competidores, ha generado que la visión de varias empresas del sector se oriente a obtener productos más competitivos mediante el aumento de la eficiencia de la producción, que en últimas se logra a través del uso de nuevas tecnologías que aportan a la sostenibilidad ambiental.	HAD-4
CAD-5. Se concluye que dentro de los valores bajo los cuales se rigen las operaciones de las empresas del sector se les da una alta importancia a aquellos factores que fortalecen el lazo comercial con los clientes como lo son la calidad y la confianza, y en segundo plano aparecen valores que promueven el cuidado del medio ambiente tales como responsabilidad y respeto.	HAD-3

CAD-6.	Se concluye que en el sector de productos alimenticios se destaca como factor común en la misión de las empresas la orientación a ofrecer productos naturales, dada la creciente tendencia del mercado por preferir alimentos saludables y de calidad.	HAD-3
CAD-7.	Se concluye que las empresas buscan personal con valores y personas con calidad humana.	HAD-5
CAD-8.	Se evidencia que las fuentes de reclutamiento siempre se utilizan de manera mixta en las empresas para obtener los mejores beneficios	HAD-4
CAD-9.	Se concluye que las distintas formas de contratación permitidas en el país dan a las empresas la posibilidad de priorizar según necesidades (costos, estabilidad, motivación)	HAD-4
CAD-10.	Se evidencia que las empresas contratan el mínimo de personal con el cual pueden operar las plantas de producción, y además no contemplan turnos de operación diferentes al ordinario.	HAD-4
CAD-11.	No existe una única técnica de selección, deben ser adaptadas a las necesidades de las empresas	HAD-5
CAD-12.	Se concluye que la entrevista es un requisito obligatorio para el proceso de selección	HAD-5

Fuente: Autores.

3.4.7. Recomendaciones

En la **Tabla 94** se presentan las recomendaciones de los estudios administrativos.

Tabla 94. Recomendaciones de estudios administrativos.

Recomendación	Conclusión asociada
RAD-1. Se recomienda incorporar en la misión de la compañía aquellos aspectos que permiten una diferenciación en el mercado, como lo son los niveles y estándares de calidad, valor agregado en el producto, facilidades en el servicio pre y post venta, entre otros aspectos los cuales a medida que se logra modernizar los procesos que llevan a la mejora de los productos y servicios.	CAD-6
RAD-2. Se recomienda para la definición de los valores de la empresa se identifiquen todas aquellas prácticas que permitan brindar los beneficios específicos que buscan los diferentes perfiles de clientes potenciales y proveedores, como lo son el liderazgo, el trabajo en equipo, responsabilidad, integridad, innovación y respeto.	CAD-5
RAD-3. Se deben establecer objetivos estratégicos claros y medibles con el fin de que en el mediano o largo plazo se pueda establecer con certeza si se logró un progreso y en qué medida.	CAD-4

RAD-4. Se recomienda identificar en cada uno de los objetivos estratégicos todos aquellos logros “secundarios” que sean requisito o medio para la obtención de dichos objetivos principales, tales como certificaciones, permisos o metas comerciales.	CAD-4
RAD-5. Las empresas del sector de productos alimenticios, sobre todo aquellas en crecimiento, deben enfocarse en buscar personal con experiencia en el mismo sector, especialmente para los cargos en el área de producción donde un elemento fundamental es el control de calidad.	CAD-3 CAD-12
RAD-6. Todas las empresas sin importar que tipo de estructura organizacional adopten deben tener muy claras las responsabilidades y los campos de acción de cada cargo, así como la prioridad de cada uno de los proyectos a desarrollar, con el fin de evitar el surgimiento de conflictos y divergencias en las prioridades de las diferentes áreas.	CAD-1 CAD-2
RAD-7. Para saber el personal requerido por las empresas, se deben de tener claros cada una de las actividades y procesos a desarrollar no solo en el corto sino también en el mediano plazo, con el fin de identificar las competencias requeridas y alcanzar los objetivos estratégicos en los plazos trazados sin caer en la sobrecargar los recursos ni en la subutilización de los mismos.	CAD-10 CAD-7
RAD-8. En caso de no tener claro algunas de las competencias que requiere el personal a ser contratado se recomienda solicitar asesoría de parte de empresas reclutadoras y caza talentos con vasta experiencia en recursos humanos.	CDA-8
RAD-9. Se recomienda tener una correcta estructuración de los procesos de reclutamiento y selección permitirá atraer el mejor talento a las compañías.	CDA-11
RAD-10. Se deben tener procesos de talento humano que sean flexibles para lograr los objetivos de la compañía e interactuar fácilmente con el entorno	CAD-8 CAD-11

Fuente: Autores.

3.5. ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

El propósito de este capítulo es identificar, estimar y proyectar las inversiones, costos, gastos e ingresos, así como las fuentes de financiación, a partir de los cuales se elabora la proyección del flujo de fondos y los estados financieros asociados al proyecto, cuyos comportamientos y tendencias son analizados mediante indicadores financieros básicos.

3.5.1. Supuestos

En esta sección se presentan los factores macroeconómicos, microeconómicos, políticas gubernamentales y de la empresa, que se consideran válidos durante el horizonte de evaluación para el propósito de evaluar financieramente el proyecto, y que en caso de no cumplirse podrían afectar la rentabilidad obtenida.

A continuación, se presentan los supuestos relacionados con aspectos del entorno externo de la empresa que opera el producto del proyecto.

Supuestos del entorno externo

- El IPC utilizado para los cálculos es del 4.32%, el cual es calculado a partir del promedio de los IPC registrados en los últimos 10 años en Colombia.
- El auxilio de transporte se pagará a todos los trabajadores que devenguen menos de 2 SMMLV durante todo el horizonte de evaluación.
- El incremento anual de los salarios se asume constante para todo el horizonte de evaluación con un valor del 5%, el cual es calculado a partir del promedio de los incrementos salariales registrados en Colombia durante los últimos 5 años.
- El impuesto para la equidad CREE se asume constante para todo el horizonte de evaluación con un valor del 9%.
- Se establece un porcentaje de reserva legal de 10% constante para todos los años.
- Se establece un porcentaje de utilidades retenidas de 90% para todos los años.
- Tarifa de impuesto a la renta (33%) constante durante todo el horizonte de evaluación.
- Para los periodos en los que las utilidades antes de impuestos sean negativas, se asigna una renta presuntiva del 3.5% sobre el valor del patrimonio líquido, en el último día del ejercicio gravable inmediatamente anterior, según la ley 1819 de 2016.
- Las condiciones de las tasas de interés de las fuentes de financiamiento consultadas en 2017 se mantendrán para el momento de solicitud de los créditos durante el horizonte de evaluación.
- Los precios de insumos, materiales, servicios, maquinaria y equipos utilizados para el estudio financiero son un estimativo de lo que podrían costar para el momento en el que se incurren dentro del proyecto, con base en cotizaciones y en el incremento del IPC.

Supuestos del entorno interno

A continuación, se enuncian los supuestos asociados al entorno interno, los cuales hacen referencia a las políticas de administración y operación de la empresa que opera el producto del proyecto. Estos supuestos surgen de los análisis realizados en cada uno de los estudios de formulación del proyecto.

Estudios de Mercado

- La empresa comercializará una única presentación durante el horizonte de evaluación (5 años), la cual corresponde al pescado fresco y completo, es decir, sin ningún procesamiento.
- El precio unitario de venta del producto en el año 1 se estima con base en el pronóstico del precio del kilogramo de tilapia para el año 2019 en Colombia, menos el 25% en el precio de venta al cliente final como margen de ganancia del distribuidor mayorista.

- El incremento anual del precio de venta por kilogramo al cliente es igual al IPC asumido.
- Se proyecta un incremento anual del 5% en las unidades vendidas, de acuerdo con la meta de participación del mercado establecida en el estudio de demanda.
- Ingresos por ventas del año 1 se recaudan en un 100% de contado, ya que se espera vender inicialmente únicamente en centrales de abastos.
- Ingresos por ventas del año 2 al 5 se recaudan 80% de contado y 20% a crédito por 30 días, ya que se espera comercializar el producto en las grandes superficies en un pequeño porcentaje por la rotación de cartera, y el resto en centrales de abastos y restaurantes que pagan de contado.
- El valor de las comisiones pagadas al vendedor es del 1% sobre el valor de las ventas para todo el horizonte de evaluación.
- La comisión a vendedores es pagada en el momento en que la venta es recaudada.
- Los gastos por publicidad aumentan anualmente en un porcentaje igual al IPC.
- Las preferencias de los consumidores en cuanto a presentación del producto se mantendrán durante el horizonte de evaluación.
- Las centrales de abastos y las grandes superficies se mantendrán durante el horizonte de evaluación como los lugares predilectos por los clientes a la hora de comprar pescado.

Estudios Técnicos

- Se asume una tasa de mortalidad del 15% por cada lote al final del ciclo de producción.
- La capacidad de producción es idéntica para los 6 estanques de producción, y se calcula tomando como base una carga de 100 peces por m³ para el primer año.
- Del año 2 en adelante, se toma un crecimiento anual en la producción del 5%, basado en las metas de participación en el mercado, y definidas en el estudio de mercados.
- El periodo de producción de cada lote es de 6 meses para todos los estanques, y se mantiene constante durante todo el horizonte de evaluación.
- Para el primer año de operación se asume un lote de producción por cada estanque, de modo que el esquema de producción garantice la salida de un lote mensual. Para los demás años del horizonte de evaluación si se calculan los ingresos con 2 lotes de producción por cada estanque.
- Se establece una política de inventarios de producto inferior a un mes, debido a que se busca minimizar la operación del cuarto frío para reducir costos de operación, y a la vez mantener el producto el menor tiempo posible almacenado para garantizar la mejor calidad.
- El incremento anual en el precio de los insumos para la operación y los servicios contratados se toma igual al IPC.
- La cantidad de alimento requerida para cada lote de producción se calcula con base en la **Tabla 52**.

Estudios Ambientales

- La vigencia de la licencia ambiental otorgada por el ente regulador (CORTOLIMA) es de 5 años.
- Permiso de concesión, aumento, partición y traspaso de aguas superficiales y aguas

- subterráneas tiene una vigencia de 5 años.
- Permiso de vertimientos tiene una vigencia de 5 años.
- Permiso de cultivo tiene una vigencia de 5 años.
- Cobro de permiso de comercialización de productos pesqueros mantiene el mismo valor durante los primeros 4 años y aumenta en el año 5, debido a que se superan las 1001 toneladas de producción.

Estudios Administrativos

- El incremento estimado para todos los años será el mismo del incremento del SMMLV suponiendo que será un 5% para cada año y aplicaran para todos los cargos de la compañía.
- Incremento del auxilio de transporte se promedió a un 5% para cada año.
- Las tarifas de constitución legal de la empresa son consultadas para el año 2017 y se asumen que permanecen constantes durante todo el horizonte de evaluación.
- Los porcentajes de la carga prestacional se asumen constantes durante el horizonte de evaluación, según legislación vigente.
- Todos los cargos se manejan bajo la modalidad de contratación directa con la compañía, a excepción del cargo Técnico Electromecánico, el cual es contratado bajo el modelo de servicio de *outsourcing*.

3.5.2. Clasificación y cuantificación de costos y beneficios

En razón de que los costos y beneficios obtenidos en cada estudio están asociados a las etapas de ejecución y operación del proyecto, es importante clasificarlos en las categorías contables que se emplean en el estado de resultados, con el fin de registrarlos e interpretarlos correctamente. En la **Tabla 95** se relacionan los rubros asociados a cada estudio de manera resumida, junto con su correspondiente clasificación.

Tabla 95. Clasificación de costos y beneficios.

Estudio	Descripción	Costos			Beneficios	
		Inversión	Costo	Gasto	Ingreso operacional	Ingreso no operacional
Mercados	Publicidad			X		
	Página Web			X		
	Ingresos por ventas				X	
Técnicos	Materiales e infraestructura	X				
	Maquinaria	X				
	Equipos de oficina	X				
	Materia prima		X			
	Servicios		X	X		
	Licencia	X				

Ambientales	Permisos	X	X			
	Plan de manejo ambiental	X	X			
Administrativos	Nómina operativa		X			
	Nómina administrativa			X		
	Constitución legal de la empresa	X				
	Capital social	X				

Fuente: Autores.

En la **Tabla 96** se presenta la proyección anual de los costos y beneficios obtenidos a partir del estudio de mercados, los cuales corresponden por el lado de costos a gastos asociados a la publicidad y al desarrollo y mantenimiento de la página web, y en lo referente a beneficios los relativos a ingresos por ventas.

Tabla 96. Cuantificación de costos y beneficios de estudios de mercados.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad	\$9,414,063	\$9,837,696	\$10,280,392	\$10,743,010	\$11,226,445
Página Web	\$2,700,000	\$2,859,000	\$3,027,780	\$3,206,964	\$3,351,277
Ingreso por ventas	\$806,827,735	\$1,799,404,236	\$1,958,369,090	\$2,159,101,921	\$2,380,409,868

Fuente: Autores.

En la **Tabla 97** se presentan los costos consolidados obtenidos como resultado de los análisis desarrollados en los estudios técnicos. En la proyección anual se pueden identificar claramente los rubros asociados a la inversión y los relacionados a costos operativos.

Tabla 97. Cuantificación de costos de estudios técnicos.

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materiales e infraestructura	\$121.020.344	-	-	-	-	-
Maquinaria	\$50.713.310	-	-	-	-	-
Equipos de oficina	\$11.111.300	-	-	-	-	-
Materia prima	-	\$374.308.649	\$409.615.614	\$448.295.333	\$490.950.634	\$537.664.587
Servicios	-	\$86.651.128	\$90.377.127	\$94.263.343	\$98.316.667	\$102.544.283

Fuente: Autores.

A continuación, en la **Tabla 98** se consignan los costos asociados a la adquisición de la licencia y permisos ambientales, así como los relacionados con la implementación del plan de manejo ambiental.

Tabla 98. Cuantificación de costos de estudios ambientales.

Descripción	Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Licencia	Licencia Ambiental	\$8,337,148	-	-	-	-	-
Permisos	Cultivo y comercialización	\$18,584,886	-	-	-	-	-
Plan de manejo ambiental	Sistema de control de polvillo y capacitación técnico del SENA	\$1,750,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000

Fuente: Autores.

En la **Tabla 99** se muestra la proyección de los costos asociados al pago de las nóminas operativa y administrativa de la empresa que opera la planta, los cuales se obtienen mediante los estudios administrativos.

Tabla 99. Cuantificación de costos de estudios administrativos.

Descripción	Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nómina Operativa	Salarios y subsidios	\$37,160,000	\$39,020,000	\$40,970,000	\$43,020,000	\$45,170,000
	Seguridad Social	\$8,360,000	\$8,780,000	\$9,220,000	\$9,680,000	\$10,160,000
	Parafiscales y prestaciones sociales	\$6,810,000	\$7,150,000	\$7,510,000	\$7,890,000	\$8,280,000
Nómina Administrativa	Salarios y subsidios	\$191,520,000	\$201,100,000	\$211,150,000	\$221,710,000	\$232,790,000
	Seguridad Social	\$43,090,000	\$45,250,000	\$47,510,000	\$49,880,000	\$52,380,000
	Parafiscales y prestaciones sociales	\$35,110,000	\$36,870,000	\$38,710,000	\$40,650,000	\$42,680,000
Constitución Legal de la empresa		\$1,900,000				
Capital Social		\$300,000,000				

Fuente: Autores.

3.5.3. Inversiones

Estudios Técnicos

Los rubros de inversión obtenidos a partir de los estudios técnicos se clasifican en materiales, infraestructura y maquinaria para la planta, los cuales se presentan en la **Tabla 100** y **Tabla 101**, respectivamente.

Tabla 100. Inversiones en materiales e infraestructura para la planta.

Material	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Unidad	Precio total	Comentario	Forma de Pago
----------	-------------	-----------------	----------	--------	--------------	------------	---------------

Estanque	Estanque circular tipo australiano de 14 metros de diámetro con 1 anillo en lámina de acesco galvanizada calibre 18 y geomembrana de 0.8 mm con refuerzo en malla de poliéster y 5° de inclinación en la base.	\$11.280.000	6	Unidad	\$68.280.000	Incluye instalación y accesorios (tornillos, tuercas, arandelas, guaya de 1/4", tensor de fijación y pegante para la geomembrana). Incluye reparación por daños durante la instalación. Vida útil 20 años. Transporte de material hasta el lugar por \$600.000	Efectivo 100%
Tubería	Tuberías de drenaje de estanques 4" PVC, codos, yee, soldadura PVC, limpiador	\$2.138.156	1	Unidad	\$2.138.156		Efectivo 100%
Tubería	Tuberías de recirculación de estanques 4" PVC, codos, tee, soldadura PVC, limpiador	\$4.911.801	1	Unidad	\$4.911.801		Efectivo 100%
Polisombra	Malla sombra polisombra 35% X (4,2 X 100)-420 m ²	\$678	1379	m ²	\$935.344		Efectivo 100%
Estructura de soporte para polisombra	Soportes estructurales para la malla sombra polisombra 50 cm alto X 15 m largo x 15 m ancho	\$300.000	6	Unidad	\$1.800.000		Efectivo 100%
Instalación eléctrica	Postes plásticos de 5m	\$100.000	2	Unidad	\$200.000		Efectivo 100%
Instalación eléctrica	Reflectores de 500W	\$40.000	2	Unidad	\$80.000		Efectivo 100%
Instalación eléctrica	Alambre eléctrico número 10	\$1.450	800	m	\$1.160.000		Efectivo 100%
Instalación eléctrica	Cableado encauchetado	\$6.700	200	Unidad	\$1.340.000		Efectivo 100%

	trifásico número 10						
Instalación eléctrica	Mano de obra de instalación eléctrica	\$1.500.000	1	Global	\$1.500.000		Efectivo 100%
Adecuación terreno	Descapote de la zona, adecuación del terreno, excavación del fondo cónico de las bases de cada estanque con 5° de inclinación, excavación para tubería de desagüe, cajas para registros para la tubería de salida.	\$9.500.000	1	Unidad	\$11.305.000	Incluye supervisión de la obra.	Efectivo 100%
Andenes perimetrales	Suelo cemento	\$10.000	270	m ²	\$2.700.000	Incluye mano de obra.	Efectivo 100%
Casa operarios	Obra civil de casa para operarios de 20 m ² , con baño	\$20.000.000	1	Global	\$20.000.000	Incluye mano de obra, materiales y supervisión de la obra.	Efectivo 100%
Cuarto frío	Obra civil para cuarto frío de 16 m ² por 2,5 m de alto	\$50.000.000	1	Global	\$50.000.000	Incluye mano de obra, materiales y supervisión de la obra.	Efectivo 100%
Oficinas	Obra civil para oficinas administrativas de 10 m ² por 2,5 m de alto	\$15.000.000	1	Global	\$15.000.000	Incluye mano de obra, materiales y supervisión de la obra.	Efectivo 100%

Fuente: Autores.

Tabla 101. Inversiones en maquinaria para la planta.

Maquinaria	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Precio total	Comentario	Forma de Pago
Aireador tipo Splash Bernauer B-603 1.5 HP	Splash Bernauer con tasa de transferencia de oxígeno SAE de 2.86 Kg O ₂ /kWh, Para los modelos B-601 B-603 de 1.5 HP, alta resistencia a rayos UV y durabilidad. Trifásico	\$2.500.000	7	\$17.500.000	Incluye instalación y puesta en marcha del equipo. Entrega en 6 semanas.	Efectivo 100%

Moto bomba centrífuga IHM 4x13-5TW Referencia: 64018000A2	Conexión succión 2.1/2" NPT Conexión descarga 1.1/2" NPT Altura (ADT) Max 25 m Caudal Max 155 GPM Caudal medio 120 GPM Altura media 21 m Motor Trifásico Potencia 5 HP Voltaje 220/440 V Velocidad 3500 RPM Peso 57 Kg Dimensiones 0.54/0.35/0.38 m	\$2.349.000	1	\$2.795.310	No incluye fletes y seguro. 15% de descuento por tienda virtual de IHM.	Efectivo 100%
Remolque en acero inoxidable con capacidad de 3 toneladas	Sistema contención de carga alimenticia en acero inoxidable para transporte de producto cosechado	\$3.500.000	1	\$3.500.000	Fabricación sobre pedido	Efectivo 100%
Planta generadora Eléctrica diesel 6500W	Planta generadora eléctrica diesel - equipo de respaldo emergencia	\$4.400.000	2	\$8.800.000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Balanzas digitales	Balanza pesa industrial hasta 300 Kg	\$189.000	2	\$378.000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Oxímetro	Extech 407510 Medidor Oxígeno Disuelto	\$2.950.000	1	\$2.950.000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Medidor de pH	Medidor Tester Ph Digital Calibración Automática Norma Ip65	\$190.000	1	\$190.000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Equipo congelador	Unidad compresora Danfoss MT64HM3DVE 6HP 200-230V 29A max	\$14.600.000	1	\$14.600.000	Entrega inmediata	Efectivo 100%

Fuente: Autores.

Estudios Ambientales

En las tablas **Tabla 102** a **Tabla 105**, se presentan las inversiones correspondientes al licenciamiento ambiental, junto con los costos asociados a la obtención de permisos requeridos para la operación.

Tabla 102. Costos estimados para obtención de licencia ambiental.

Licenciamiento ambiental	Responsable	Costo estimado
Información del proyecto	Gerente del proyecto	\$250,000
Caracterización del área de influencia del proyecto	Biólogo	\$1,772,594
Demanda de recursos naturales por parte del proyecto		
Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos		
Zonificación de manejo ambiental		
Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto	Gerente del proyecto	\$1,000,000
Plan de manejo ambiental del proyecto	Biólogo	\$1,772,594
Programa de seguimiento y monitoreo		
Plan de contingencias para la construcción y operación del proyecto que incluya la actuación para derrames, incendios, fugas, emisiones y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos.		
Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconfiguración morfológica.		
Plan de compensación por pérdida de biodiversidad de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 o la que lo modifique, sustituya o derogue.		
Costo estimado de inversión y operación del proyecto.	Gerente del proyecto	\$500,000
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.	Abogado	\$928,480
Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación de la licencia ambiental.	Gerente del proyecto	\$200,000
Documento de identificación o certificado de existencia y representación legal	Abogado	\$913,480
Certificado del Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios	Gerente del proyecto	\$500,000
Certificación de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Tierras Despojadas	Gerente del proyecto	\$500,000
	TOTAL	\$8,337,148

Fuente: Autores.

Tabla 103. Costos de obtención de permiso de concesión, aumento, partición y traspaso de aguas superficiales y aguas subterráneas.

Concesión, Aumento, Partición y Traspaso de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas	Responsable	Costo estimado
Relación de Costos de Inversión y Operación.	Gerente del proyecto	\$700,000

Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante	Abogado	\$913,480
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado	Abogado	\$928,480
Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica	Abogado	\$913,480
Autorización del propietario	Gerente del proyecto	\$250,000
Certificado de tradición	Abogado	\$34,300
Censo de usuarios	Gobierno municipal	\$500,000
Croquis a mano alzada del lugar de captación de aguas	Topógrafo	\$777,789
Adjuntar la localización del sitio	Topógrafo	\$777,789
	TOTAL	\$5,795,319

Fuente: Autores.

Tabla 104. Costos estimados para obtener permiso de vertimientos.

Trámite de Permiso de Vertimientos	Responsable	Costo estimado
Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante	Abogado	\$913,480
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado	Abogado	\$928,480
Información sobre la presencia de comunidades	Gerente del proyecto	\$500,000
Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica	Abogado	\$913,480
Autorización del propietario	Gerente del proyecto	\$250,000
Certificado de tradición	Abogado	\$34,300
Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto	Biólogo	\$886,297
Reporte de caracterización de muestreo compuesto expedido por laboratorio	Laboratorio certificado	\$500,000
	TOTAL	\$4,926,038

Fuente: Autores.

Tabla 105. Costos estimados para obtener permiso de cultivo.

Permiso de cultivo	Responsable	Costo estimado
Solicitud por escrito: Indicando ciudad y fecha de presentación, nombre e identificación del solicitante, dirección, teléfono, domicilio y nacionalidad del solicitante, área de desarrollo de la actividad, artes y métodos de pesca a utilizar. La carta debe ir firmada por el solicitante, representante legal o apoderado.	Gerente del proyecto	\$700,000

Plan de actividades	Biólogo	\$886,297
	TOTAL	\$1,586,297

Estudios Administrativos

En la **Tabla 106** se presentan los costos de inversión relacionados a los equipos y mobiliario para la adecuación de las oficinas administrativas.

Tabla 106. Inversiones en equipos de oficina.

Equipo	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Precio total	Comentario	Forma de Pago
Computador	Portátil ASUS - X540YA - AMD A8 - 15" Pulgadas - Disco Duro 1Tb - Negro	\$999,000	5	\$4,995,000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Impresora	Impresora Multifuncional HP DeskJet 3635	\$169,000	2	\$338,000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Aire acondicionado	Aire Acondicionado PANSONIC 18000BTU Inverter Delux 220V G	\$2,609,100	1	\$2,609,100	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Teléfono local	Teléfono inalámbrico MOTOROLA M 400 Negro	\$90,000	2	\$180,000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Escritorio	Escritorio INVAL 4603 Wengue/Humo	\$199,000	6	\$1,194,000	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Lámparas	Lámpara táctil recargable blanca 3 modos	\$54,900	6	\$329,400	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Archivador	Archivador metálico 4 gavetas	\$400,000	1	\$400,000	Entrega inmediata	Efectivo 100%

Estabilizadores de energía	Regulador automático de voltaje 1200va	\$32,900	2	\$65,800	Entrega inmediata	Efectivo 100%
Mesón en acero inoxidable	Mesón En Acero Inoxidable Con Poceta, Entrepaños Y Ruedas	\$1,000,000	1	\$1,000,000	Entrega inmediata	Efectivo 100%

Fuente: Autores.

En la **Tabla 107** se presenta la inversión que se requiere realizar para el registro y constitución de la empresa.

Tabla 107. Inversión en costos legales y de constitución de empresa.

COSTOS LEGALES			
Item	Cantidad	Valor unidad	Valor total
Constitucion empresa tipo S.A.S, autentificacion de estatutos con firma y huella	5	\$3,451	\$17,255
Impuesto por registro en camara de comercio 0.7% valor capital suscrito	1	\$1,750,000	\$1,750,000
Derechos de inscripción	1	\$118,000	\$118,000
Formulario de registro unico empresarial	1	\$4,500	\$4,500
Certificados originales de existencia y representación legal,	4	\$4,300	\$17,200
Incripcion de libros	3	\$12,000	\$36,000
		Total COP	\$1,942,955

Fuente: Autores, (Mprende, 2017) (Stage D., 2017) (Cámara de comercio de Bogotá, 2017)

3.5.4. Financiamiento

Esta sección del documento está dedicada a determinar el apalancamiento necesario para financiar la inversión del proyecto y las operaciones de la empresa durante los periodos que lo requiera, con el objetivo de obtener una planeación eficiente de los recursos disponibles y los requeridos.

Las alternativas de financiación son seleccionadas de manera que se minimice el costo de capital y se maximice el valor de la empresa, teniendo en cuenta los aportes de los socios y las obligaciones financieras adquiridas.

Para lograr este propósito se elige un crédito de largo plazo en el año 0 con el cual se financia la totalidad de la inversión y los costos de operación del año 1, teniendo en cuenta que la empresa no percibe ingresos durante los primeros 6 meses de operación. Adicionalmente, se adquiere un crédito de corto plazo al inicio del año 2 destinado exclusivamente al pago del arriendo del terreno durante el primer mes, en razón de que este rubro es el más alto dentro de los costos de operación y se paga anticipado. Desde la finalización del primer mes del año 2 se estima que los ingresos por ventas cubran la totalidad de los costos de operación por encima del margen de seguridad establecido por

un valor igual al arriendo mensual del terreno. Por consiguiente, no se contempla la renovación del crédito a corto plazo, lo cual representa un ahorro en gastos financieros y por ende un aumento en rentabilidad bajo un nivel de riesgo de liquidez controlado.

A continuación, se describen las alternativas de apalancamiento financiero seleccionadas, junto con sus correspondientes condiciones. La fuente consultada fue el repositorio publicado por la Superintendencia Financiera de Colombia con las tasas de interés activas al 02-11-2017 para créditos comerciales ordinarios de todas las entidades financieras avaladas para la otorgación de este tipo de créditos en el país, y el criterio utilizado fue la tasa de interés más baja para los plazos de 5 años para el crédito de largo plazo, y entre 31 y 365 días para el crédito de corto plazo.

- **Crédito a largo plazo**

Entidad: Coopcentral

Tipo de crédito: Crédito comercial ordinario

Condiciones: Tasa: 9.42% e.a. (tasa fija)

Plazo: 5 años

Monto: \$ 460.000.000

Pago: Año vencido

Fuente consultada: (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017).

En la **Tabla 108** se presenta el plan de pagos del crédito a largo plazo seleccionado, especificando las cuotas, intereses y abono a capital.

Tabla 108. Amortización del crédito a largo plazo.

Año	Préstamo (MM \$COP)	Cuota (MM \$COP)	Intereses (MM \$COP)	Abono (MM \$COP)
0	\$ 460,0	-	-	-
1	\$ 383,8	\$ 119,6	\$ 43,3	\$ 76,2
2	\$ 300,4	\$ 119,6	\$ 36,2	\$ 83,4
3	\$ 209,1	\$ 119,6	\$ 28,3	\$ 91,3
4	\$ 109,3	\$ 119,6	\$ 19,7	\$ 99,9
5	\$ 0,0	\$ 119,6	\$ 10,3	\$ 109,3

Fuente: Autores.

- **Crédito a corto plazo**

Entidad: Coopcentral

Tipo de crédito: Crédito comercial ordinario

Condiciones: Tasa: 8.68% e.a. (tasa fija)

Plazo: 8 meses

Monto: \$ 50.000.000

Pago: Mes vencido

Fuente consultada: (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017).

En la **Tabla 109** se presenta el plan de pagos para el crédito de corto plazo seleccionado, precisando las cuotas, intereses y abono a capital.

Tabla 109. Amortización del crédito a corto plazo.

Mes del año 2	Préstamo (MM \$COP)	Cuota (MM \$COP)	Intereses (MM \$COP)	Abono (MM \$COP)
1	\$ 50,0			
2	\$ 43,9	\$ 6,4	\$ 0,3	\$ 6,1
3	\$ 37,8	\$ 6,4	\$ 0,3	\$ 6,1
4	\$ 31,6	\$ 6,4	\$ 0,3	\$ 6,2
5	\$ 25,3	\$ 6,4	\$ 0,2	\$ 6,2
6	\$ 19,1	\$ 6,4	\$ 0,2	\$ 6,3
7	\$ 12,8	\$ 6,4	\$ 0,1	\$ 6,3
8	\$ 6,4	\$ 6,4	\$ 0,1	\$ 6,4
9	\$ (0,0)	\$ 6,4	\$ 0,0	\$ 6,4

Fuente: Autores.

3.5.5. Estados financieros

En esta sección se presentan los estados financieros de la empresa que opera el producto del proyecto, así como los flujos de caja del proyecto y del inversionista, con el objetivo de evaluar la situación del negocio, los progresos de la administración y los resultados obtenidos durante el horizonte de evaluación.

Balance de la situación financiera

A continuación, en la **Tabla 110** se presenta el Balance de la Situación Financiera de la operación del producto del proyecto para el horizonte de evaluación establecido de 5 años, el cual incluye el año de inversión.

Tabla 110. Balance de la situación financiera de la empresa para el horizonte de evaluación.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Activos						
<i>Caja Efectivo</i>	\$ (135,5)	\$ (163,5)	\$ (83,8)	\$ 57,9	\$ 269,9	\$ 561,6
<i>Inversiones temporales</i>						
<i>Deudores comerciales</i>		\$ -	\$ 29,7	\$ 32,7	\$ 36,0	\$ 39,7

<i>Inventario final</i>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Activo Corriente	\$ (135,5)	\$ (163,5)	\$ (54,1)	\$ 90,6	\$ 306,0	\$ 601,4
<i>Edificaciones</i>	\$ 121,0	\$ 121,0	\$ 121,0	\$ 121,0	\$ 121,0	\$ 121,0
<i>Depreciación Edificaciones</i>		\$ (2,7)	\$ (5,4)	\$ (8,1)	\$ (10,8)	\$ (13,4)
<i>Valorización Edificaciones</i>			\$ 10,9	\$ 10,9	\$ 10,9	\$ 10,9
<i>Depreciación Valorización</i>				\$ (0,2)	\$ (0,5)	\$ (0,7)
<i>Maquinaria</i>	\$ 50,7	\$ 50,7	\$ 50,7	\$ 50,7	\$ 50,7	\$ 50,7
<i>Depreciación Maquinaria</i>		\$ (10,1)	\$ (20,3)	\$ (30,4)	\$ (40,6)	\$ (50,7)
<i>Estanques</i>	\$ 75,3	\$ 75,3	\$ 75,3	\$ 75,3	\$ 75,3	\$ 75,3
<i>Depreciación Estanques</i>		\$ (3,8)	\$ (7,5)	\$ (11,3)	\$ (15,1)	\$ (18,8)
<i>Equipos de oficina</i>	\$ 11,1	\$ 11,1	\$ 11,1	\$ 11,1	\$ 11,1	\$ 11,1
<i>Depreciación Equipos</i>		\$ (2,2)	\$ (4,4)	\$ (6,7)	\$ (8,9)	\$ (11,1)
Prop Plant y Equip	\$ 258,2	\$ 239,4	\$ 231,4	\$ 212,4	\$ 193,3	\$ 174,2
<i>Otros - Licencias Ambientales</i>	\$ 27,3	\$ 27,3	\$ 27,3	\$ 27,3	\$ 27,3	\$ 27,3
Activos de largo plazo	\$ 285,5	\$ 266,7	\$ 258,7	\$ 239,7	\$ 220,6	\$ 201,6
Total Activo	\$ 150,0	\$ 103,2	\$ 204,6	\$ 330,3	\$ 526,6	\$ 802,9
Pasivos						
<i>Cesantías e intereses cesantías</i>		\$ 17,9	\$ 18,8	\$ 19,7	\$ 20,7	\$ 21,7
<i>Salud pensión y ARL y parafiscales</i>	\$ -	\$ 5,0	\$ 5,3	\$ 5,5	\$ 5,8	\$ 6,1
CxP empleados	\$ -	\$ 22,9	\$ 24,0	\$ 25,3	\$ 26,5	\$ 27,8
<i>Comisiones por pagar</i>		\$ -	\$ 0,3	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
<i>CX P publicidad</i>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuestos por pagar		\$ -	\$ 69,3	\$ 103,0	\$ 140,5	\$ 182,8
Pasivo Corto Plazo	\$ -	\$ 22,9	\$ 93,7	\$ 128,3	\$ 167,1	\$ 210,7
<i>Obligaciones Financieras</i>		\$ 383,8	\$ 300,4	\$ 209,1	\$ 109,3	
Pasivo Largo Plazo		\$ 383,8	\$ 300,4	\$ 209,1	\$ 109,3	\$ -
Total Pasivos		\$ 406,7	\$ 381,7	\$ 324,5	\$ 262,8	\$ 196,6
Patrimonio						

<i>Capital</i>	\$ 150,0	\$ 150,0	\$ 150,0	\$ 150,0	\$ 150,0	\$ 150,0
<i>Reserva legal</i>			\$ -	\$ 11,6	\$ 29,8	\$ 55,6
<i>Utilidad neta</i>	\$ -	\$ (453,5)	\$ 115,6	\$ 182,9	\$ 257,9	\$ 342,6
<i>Utilidades ejercicios Anteriores</i>			\$ (453,5)	\$ (349,5)	\$ (184,9)	\$ 47,2
<i>Valorización Edificio</i>			\$ 10,9	\$ 10,9	\$ 10,9	\$ 10,9
Total Patrimonio	\$ 150,0	\$ (303,5)	\$ (177,0)	\$ 5,8	\$ 263,8	\$ 606,3
Total Pasivo + Patrimonio	\$ 150,0	\$ 103,2	\$ 204,6	\$ 330,3	\$ 526,6	\$ 802,9
Activo-Pasivo+Patrimonio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Fuente: Autores.

El Balance de la situación financiera evidencia alta dependencia de liquidez o capital de trabajo de la compañía, llegando a tener un porcentaje de participación de la caja en los activos desde un 35% para el año 3 hasta un 69% para el año 5 del horizonte de evaluación. Lo anterior es reafirmado por los altos niveles de endeudamiento para los primeros años de operación desde un 140% para el año 1 y disminuyendo progresivamente.

Las utilidades negativas del primer año se recuperarán en el acumulado del ejercicio únicamente hasta el año 4, por el impacto de operar los primeros 6 meses sin ningún ingreso, pero con los gastos y costos estipulados para operar.

Como se muestra a continuación en la **Tabla 111**, algunos indicadores de liquidez como lo son Capital de trabajo y Razón corriente evidencian bajos niveles, especialmente en los primeros años, consecuencia de los costos y gastos necesarios para operar cada mes y también los 6 primeros meses sin ingresos por ventas, terminando así el primer año de operación con un Capital de trabajo en \$0. Sin embargo, el correcto manejo para esta situación se evidencia para el endeudamiento a corto plazo, manejando unos bajos niveles evitando así incumplimiento en las obligaciones por falta de liquidez porque nuestros activos corrientes se mantienen por encima del pasivo corriente.

Tabla 111. Indicadores de Liquidez.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capital de trabajo	0	76	213	417	698
Razón Corriente	0,98	1,81	2,66	3,50	4,31

Fuente: Autores.

Estado de resultados

A continuación, en la **Tabla 112** se presenta el estado de resultados de la operación del

producto del proyecto para el horizonte de evaluación establecido de 5 años.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingresos Operacionales	806,83	1.779,06	1.961,41	2.162,45	2.384,10
- Costos ventas	\$ 258,32	\$ 558,43	\$ 603,89	\$ 653,64	\$ 708,22
= Utilidad Bruta	\$ 548,51	\$ 1.220,63	\$ 1.357,52	\$ 1.508,81	\$ 1.675,89
Arriendos	\$ 636,00	\$ 663,35	\$ 691,87	\$ 721,62	\$ 752,65
Administración	\$ 294,09	\$ 307,83	\$ 322,49	\$ 337,64	\$ 353,53
Salarios Administrativos	\$ 269,72	\$ 283,21	\$ 297,37	\$ 312,24	\$ 327,85
Depreciaciones	\$ 18,82	\$ 18,82	\$ 19,06	\$ 19,06	\$ 19,06
Otros (servicios públicos...)	\$ 5,55	\$ 5,80	\$ 6,06	\$ 6,33	\$ 6,62
Ventas	\$ 28,58	\$ 39,19	\$ 41,93	\$ 44,90	\$ 48,12
Comisiones	\$ 8,07	\$ 17,79	\$ 19,61	\$ 21,62	\$ 23,84
Publicidad	\$ 20,51	\$ 21,40	\$ 22,32	\$ 23,28	\$ 24,28
- Gastos operacionales	\$ 922,68	\$ 972,82	\$ 1.017,13	\$ 1.063,31	\$ 1.111,70
= Utilidad Operacional	\$ (410,17)	\$ 210,26	\$ 301,22	\$ 404,65	\$ 521,58
Otros ingresos					
Gastos financieros	\$ 43,33	\$ 37,73	\$ 28,30	\$ 19,70	\$ 10,29
Utilidad antes de impuestos	\$ (453,50)	\$ 172,53	\$ 272,93	\$ 384,95	\$ 511,29
- Impuesto de renta	\$ -	\$ 56,94	\$ 90,07	\$ 127,03	\$ 168,73
= Utilidad Neta	\$ (453,50)	\$ 115,60	\$ 182,86	\$ 257,92	\$ 342,57

Tabla 112. Estado de resultados de la empresa para el horizonte de evaluación.

Fuente: Autores.

Es importante aclarar que el primer año se presentan unas utilidades negativas, por tal motivo el cálculo de los impuestos se hacen bajo el modelo de renta presuntiva, lo cual equivale al 3,5% de nuestro patrimonio, sin embargo por el tipo de actividad económica que desarrolla la empresa que opera la planta, es posible acceder a un beneficio tributario, según el Artículo 189 modificado por la ley 1819 de 2016 que establece lo siguiente: “Las primeras diecinueve mil (19.000) UVT de activos del contribuyente destinados al sector agropecuario se excluirán de la base de aplicación de la renta presuntiva sobre patrimonio líquido”. Por lo anterior, el valor del impuesto para el primer año se reduce a 0, mientras para los demás años no aplica dicha exención.

Flujo de caja para la empresa

A continuación, en la **Tabla 113** y en la **Gráfica 24** se presenta el flujo de caja de la empresa de la operación del producto del proyecto para el horizonte de evaluación establecido de 5 años, incluyendo el año de inversión.

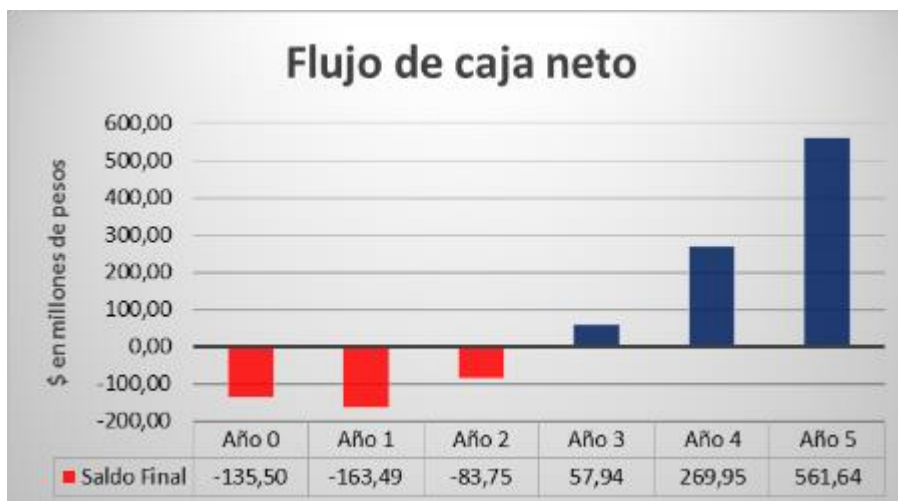
Tabla 113. Flujo de caja de la empresa para el horizonte de evaluación.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos de contado 80%		\$ 806,83	\$1.423,24	\$1.569,13	\$1.729,96	\$1.907,28

Ingresos de contado 20% 11 meses		\$ -	\$ 326,16	\$ 359,59	\$ 396,45	\$ 437,09
Cobro CxC			\$ -	\$ 29,65	\$ 32,69	\$ 36,04
Capital Social	\$ 150,00					
Préstamo		\$ 460,00	\$ 50,00			
Total Ingresos	\$ 150,00	\$ 1.266,83	\$ 1.799,40	\$ 1.958,37	\$ 2.159,10	\$ 2.380,41
EGRESOS						
Edificio	\$ 121,02					
Estanques	\$ 75,33					
Maquinaria	\$ 50,71					
Equipos	\$ 11,11					
Licencias ambientales	\$ 27,32					
Costos producción (materia prima, mano de obra, insumos y servicios)	\$ -	\$ 258,32	\$ 558,43	\$ 603,89	\$ 653,64	\$ 708,22
Pago Comisiones		\$ 8,07	\$ 17,49	\$ 19,58	\$ 21,59	\$ 23,80
Pago comisiones periodo anterior			\$ -	\$ 0,30	\$ 0,03	\$ 0,03
Publicidad		\$ 20,51	\$ 21,40	\$ 22,32	\$ 23,28	\$ 24,28
Pago periodo anterior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuesto de renta año anterior			\$ -	\$ 69,33	\$ 102,99	\$ 140,51
Sueldo anual administrativos		\$ 191,52	\$ 201,10	\$ 211,15	\$ 221,71	\$ 232,79
Cesantías administrativos			\$ 15,96	\$ 16,76	\$ 17,60	\$ 18,48
Interés de cesantías administrativos			\$ 1,92	\$ 2,01	\$ 2,11	\$ 2,22
Salud pensión ARL y parafiscales administrativos	\$ -	\$ 55,30	\$ 58,07	\$ 60,97	\$ 64,02	\$ 67,22
Salud pensión ARL y parafiscales administrativos anterior	\$ -		\$ 5,03	\$ 5,28	\$ 5,54	\$ 5,82
Arriendos		\$ 636,00	\$ 663,35	\$ 691,87	\$ 721,62	\$ 752,65
Servicios públicos		\$ 5,55	\$ 5,80	\$ 6,06	\$ 6,33	\$ 6,62
Cuota		\$ 119,55	\$ 171,13	\$ 119,55	\$ 119,55	\$ 119,55
Total Egresos	\$ 285,50	\$ 1.294,83	\$ 1.719,66	\$ 1.816,68	\$ 1.947,09	\$ 2.088,72
Ingresos - Egresos	\$ -135,50	\$ -28,00	\$ 79,74	\$ 141,69	\$ 212,01	\$ 291,69
Saldo Anterior		\$ -135,50	\$ -163,49	\$ -83,75	\$ 57,94	\$ 269,95
Saldo Final	\$ -135,50	\$ 22,51	\$ - 83,75	\$ 57,94	\$ 269,95	\$ 561,64

Fuente: Autores.

Gráfica 24. Flujo de caja neto de la empresa con financiamiento.



Fuente: Autores.

Flujo de caja para el inversionista

A continuación, en la **Tabla 114** y **Gráfica 25**, se presenta el flujo de caja del inversionista de la operación del producto del proyecto para el horizonte de evaluación establecido de 5 años, incluyendo el año de inversión.

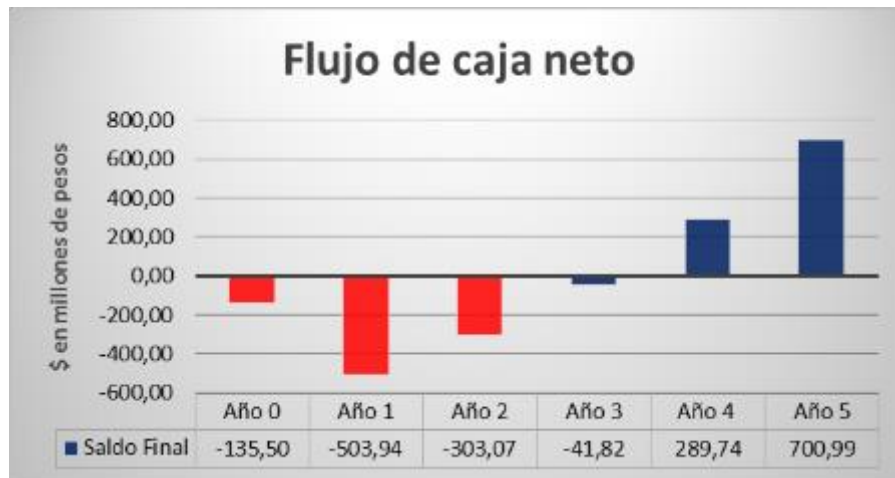
Tabla 114. Flujo de caja del inversionista con recursos propios.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ingresos de contado 80%		\$ 806,83	\$ 1.423,24	\$ 1.569,13	\$ 1.729,96	\$ 1.907,28
Ingresos de contado 20% 11 meses		\$ -	\$ 326,16	\$ 359,59	\$ 396,45	\$ 437,09
Cobro CxC			\$ -	\$ 29,65	\$ 32,69	\$ 36,04
Capital Social	\$ 150,00					
Total Ingresos	\$ 1500,00	\$ 806,83	\$ 1.749,40	\$ 1.958,37	\$ 2.159,10	\$ 2.380,41
EGRESOS						
Edificio	\$ 21,02					
Estanques	\$ 75,33					
Maquinaria	\$ 50,71					
Equipos	\$ 11,11					
Licencias ambientales	\$ 27,32					
Costos producción (materia prima, mano de obra, insumos y servicios)	\$ -	\$ 258,32	\$ 558,43	\$ 603,89	\$ 653,64	\$ 708,22
Pago Comisiones		\$ 8,07	\$ 17,49	\$ 19,58	\$ 21,59	\$ 23,80
Pago comisiones periodo anterior			\$ -	\$ 0,30	\$ 0,03	\$ 0,03
Publicidad		\$ 20,51	\$ 21,40	\$ 22,32	\$ 23,28	\$ 24,28

Pago periodo anterior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuesto de renta año anterior			\$ -	\$ 69,33	\$ 102,99	\$ 140,51
Sueldo anual administrativos		\$ 191,52	\$ 201,10	\$ 211,15	\$ 221,71	\$ 232,79
Cesantías administrativos			\$ 15,96	\$ 16,76	\$ 17,60	\$ 18,48
Interés de cesantías administrativos			\$ 1,92	\$ 2,01	\$ 2,11	\$ 2,22
Salud pensión ARL y parafiscales administrativos	\$ -	\$ 55,30	\$ 58,07	\$ 60,97	\$ 64,02	\$ 67,22
Salud pensión ARL y parafiscales administrativos anterior	\$ -		\$ 5,03	\$ 5,28	\$ 5,54	\$ 5,82
Arriendos		\$ 636,00	\$ 663,35	\$ 691,87	\$ 721,62	\$ 752,65
Servicios públicos		\$ 5,55	\$ 5,80	\$ 6,06	\$ 6,33	\$ 6,62
Total Egresos	\$ 285,50	\$ 1.175,27	\$ 1.548,53	\$ 1.697,12	\$ 1.827,54	\$ 1.969,16
Ingresos – Egresos	\$ (135,50)	\$ (368,44)	\$ 200,87	\$ 261,25	\$ 331,57	\$ 411,25
Saldo Anterior		\$ (135,50)	\$ (503,94)	\$ 303,07	\$ (41,82)	\$ 289,74
Saldo Final	\$ -135,50	\$ -503,94	\$ -303,07	\$ -41,82	\$ 289,74	\$ 700,99

Fuente: Autores.

Gráfica 25. Flujo de caja neto del inversionista con recursos propios.



Fuente: Autores.

3.5.6. Hallazgos

HFN-1. Se encontró que la empresa requiere capital de trabajo para operar durante el primer año, debido al tiempo que toma obtener beneficios por ingresos operacionales.

HFN-2. Los únicos beneficios provienen de la operación del producto del proyecto reflejado en ventas a partir del mes 7 del primer año de operación, 2019.

HFN-3. Se encontró que aunque los impuestos se calculan con base en la renta

presuntiva cuando las utilidades son negativas, existen beneficios otorgados por el gobierno para actividades agrícolas como la que se desarrolla por medio de este proyecto.

HFN-4. Los costos para operar cada año oscilan entre los 550 y 700 millones de pesos, pero la inversión inicial es de 280 millones de pesos.

3.5.7. Conclusiones

En la **Tabla 115** se presentan las conclusiones de los estudios de costo y beneficio.

Tabla 115. Conclusiones estudio costo y beneficio

Conclusión	Hallazgo asociado
CFN-1. Se concluye que las utilidades serán negativas para el primer año de operación.	HFN-2
CFN-2. Sin una fuente de financiamiento externo (distinta a los recursos propios) se mantienen flujos de caja negativos durante 4 años, incluyendo el año de inversión.	HFN-2
CFN-3. Se evidencia que los costos y gastos requeridos para operar cada año son más altos que la inversión inicial.	HFN-4
CFN-4. Se encontró que las tasas de interés más bajas consultadas a noviembre de 2017 se encuentran en la entidad Coopcentral.	HFN-1
CFN-5. Los impuestos se deben pagar por el sistema de renta presuntiva establecida por el gobierno porque las utilidades del primer año serán negativas.	HFN-3

Fuente: Autores.

3.5.8. Recomendaciones

En la **Tabla 116** se presentan las recomendaciones de los estudios de costo y beneficio.

Tabla 116. Recomendaciones estudio costo y beneficio.

Recomendación	Conclusión asociada
RFN-1. Se recomienda adquirir en el año de inversión un crédito de largo plazo por un monto de 460 millones para la operación del primer año.	CFN-1 y CFN-2
RFN-2. Debe considerarse un horizonte de evaluación de mínimo 5 años para obtener un proyecto rentable.	CFN-2
RFN-3. Se recomienda adquirir un crédito de corto plazo por un plazo de 8 meses para cubrir los gastos y costos del primer mes del año 2, como solución a la falta de liquidez generada por el tiempo necesario para obtener los ingresos de las primeras cosechas.	CFN-1
RFN-4. Se recomienda financiar el proyecto con la entidad Coopcentral.	CFN-4
RFN-5. No se debe manejar venta a crédito para el año 1 para mejorar el flujo de caja y la liquidez requeridas.	CFN-1
RFN-6. Se debe usar el beneficio tributario según el Artículo 189 modificado por la ley 1819 de 2016 para apoyar la deducción en el	CFN-5

pago de impuesto a la renta del primer año.	
RFN-7. Se recomienda mantener un capital de trabajo mínimo para 1 mes de operación al cierre de cada mes.	CFN-3

Fuente: Autores.

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

El propósito de este capítulo es aplicar de manera sistemática y selectiva los criterios y metodologías orientadas a sustentar la decisión de inversión en el proyecto, a partir de la alternativa de financiación seleccionada, y teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a los supuestos adoptados en el modelo financiero del proyecto.

4.1. MARCO DE REFERENCIA

Esta sección está destinada a delimitar el alcance de la evaluación financiera presentada a lo largo de este capítulo, teniendo en cuenta experiencias previas de proyectos de la misma naturaleza. Asimismo, se definen los supuestos, criterios y parámetros utilizados en los diferentes análisis desarrollados como parte de la evaluación financiera del proyecto.

4.1.1. Alcance, bases y antecedentes.

A partir de la decisión de financiar el proyecto en un 60% con recursos prestados por una entidad financiera y el porcentaje restante con recursos propios de los socios, es necesario establecer el costo de este capital de inversión como base para reflejar el costo de oportunidad de los recursos empleados para los flujos de caja del proyecto.

Entendiendo el dinamismo del sector en el cual se desarrolla este proyecto, se realiza un análisis de probabilidad y de sensibilidad para incluir el efecto de la incertidumbre sobre las variables que se identificaron como las de mayor impacto en los flujos de caja del proyecto. Las variables seleccionadas para el análisis son el precio de venta del producto, la tasa de mortalidad en producción y eficiencia del *biofloc*.

Como base para evaluar la rentabilidad del proyecto y determinar su viabilidad financiera, se utilizan indicadores de rentabilidad tales como VPN, TIR, relación B/C y EVA.

4.1.2. Supuestos, criterios y parámetros.

A continuación, se mencionan los elementos incluidos dentro del modelo financiero propuesto, los cuales podrían alterar significativamente el resultado de rentabilidad del proyecto de no cumplirse durante la ejecución:

- Las condiciones de los créditos comerciales ordinarios utilizados para la financiación, entendiéndose como valores de tasas, plazos y periodicidad de pagos.
- Los valores de la rentabilidad de los títulos de deuda pública de Colombia (TES) se mantienen como la opción más segura a la que puede acceder un inversionista en el país durante todo el horizonte de evaluación.
- El sector industrial que mejor se acomoda al entorno en que se desarrolla el proyecto de acuerdo a la disponibilidad de datos de coeficientes de riesgo relativo, es el sector de productos básicos de consumo.
- La expectativa de ganancia esperada por inversión para dos de los socios es igual a la rentabilidad del Certificado de depósito a término (CDT) con mayor rentabilidad

disponible en el momento, y para el socio restante es igual a la rentabilidad sobre el patrimonio del negocio personal.

Los criterios utilizados para determinar la rentabilidad del proyecto a partir de los indicadores utilizados en la evaluación se resumen en la **Tabla 117**.

Tabla 117. Criterios de los indicadores de rentabilidad

Indicador	Criterio
VPN	> 0
TIR	> WACC
B/C	> 1
EVA	> 0

Fuente: Autores

4.2. COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO DEL PROYECTO

Con el objetivo de determinar la rentabilidad del proyecto, es necesario conocer la tasa de retorno que requiere la inversión en el proyecto para compensar lo que obtendrían los inversionistas al invertir su capital en opciones diferentes, o en otras palabras su costo de oportunidad.

En la **Tabla 118** se presenta la estructura de capital utilizada para financiar la inversión del proyecto y las operaciones de la empresa, de acuerdo con los aportes de los socios y las alternativas de apalancamiento financiero seleccionadas en la sección 3.5.4.

Tabla 118. Fuentes de financiación del proyecto.

Inversionista	Capital (COP\$)	Participación
Coopcentral	\$ 460.000.000	75%
Socio 1	\$50.000.000	8%
Socio 2	\$50.000.000	8%
Socio 3	\$50.000.000	8%

Fuente: Autores.

De acuerdo con la alternativa de apalancamiento financiero seleccionada es necesario establecer el costo de la deuda como se muestra a continuación.

Cálculo del costo de la deuda

Para el cálculo del costo de la deuda se tienen en cuenta la tasa de interés del crédito ofrecido por la entidad financiera y la tasa impositiva establecida por el gobierno (T_x), utilizando la siguiente expresión.

$$K_d = Tasa * (1 - T_x)$$

$$K_d = 6,31\%$$

Cálculo del costo del capital patrimonial

En razón de que el proyecto es financiado también con aportes de socios se requiere conocer el costo del capital patrimonial. Para el cálculo del mismo se emplea la rentabilidad de los títulos de deuda pública de Colombia (TES) como la opción más segura a la que puede acceder un inversionista en el país, o tasa libre de riesgo R_f . El título seleccionado para este análisis es el de vencimiento en mayo de 2022 con cierre al 31 de octubre de 2017 (Grupo Aval, 2017).

Por otro lado, el coeficiente (β) es consultado de una base de datos de coeficientes de riesgo relativo de diferentes sectores, tomando el valor de β desapalancado asociado a la subindustria Alimentos empacados y carnes de la industria Productos alimenticios, perteneciente al sector Productos básicos de consumo igual a 0,51 (Departamento de Estudios Contables y Financieros Universidad ICESI, 2017).

De igual manera, se determina la prima de riesgo del mercado mediante el cálculo de la tasa del rendimiento esperado del mercado para cada uno de los socios de acuerdo a sus expectativas. Para el caso de los socios 1 y 2 se asume que la expectativa de ganancia esperada por inversión es igual a la del Certificado de depósito a término (CDT) con mayor rentabilidad disponible en el momento. La mayor tasa de interés consultada para CDT con vencimiento mayor a 1 año entre las que ofrecen todas las entidades financieras es 7,6% e.a. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017). La expectativa de rentabilidad sobre la inversión para el caso del socio 3, quien cuenta con un negocio de cadenas de pastelerías, se calcula como el promedio de los últimos 5 años del rendimiento sobre el patrimonio (ROE) obtenido en dicho negocio.

En la **Tabla 119**, se presenta el resumen de los parámetros utilizados para cada uno de los socios.

Tabla 119. Parámetros del costo del capital patrimonial de los socios del proyecto.

	Socio 1	Socio 2	Socio 3
Tasa libre de riesgo (R_f)	6,08%		
Tasa mercado (R_m)	7,60%	7,60%	8,72%
Beta (β)	0,51		

Fuente: Autores.

A continuación, se presenta la expresión y el resultado obtenido para el costo del capital patrimonial.

$$K_e = R_f + [(R_m - R_f) * \beta]$$

$$K_e = 7,05\%$$

Finalmente, con la estructura de capital definida y los costos de la deuda y patrimonio establecidos, se calcula el costo de capital promedio ponderado del proyecto por medio de la siguiente expresión.

$$WACC = (K_d * Proporción\ deuda) + (K_e * Proporción\ capital)$$

En la **Tabla 120**, se presenta el detalle de los resultados obtenidos para cálculo del costo de capital promedio ponderado del proyecto.

Tabla 120. Cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado del proyecto.

	Monto (MM COP\$)	Tasa ponderada	Interés (MM COP\$)	Participación	WACC
Deuda	\$ 460	6,31%	\$ 29	75,4%	4,76%
Capital	\$ 150	7,05%	\$ 11	24,6%	1,73%
				Total	6,49%

Fuente: Autores.

4.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Con el objetivo de medir la efectividad de la administración de los recursos en el control de costos y gastos se calculan los indicadores de rentabilidad, tomando como referencia el flujo de caja del inversionista con capital propio, expuesto en la **Tabla 122**.

Como complemento a la toma de decisión se exponen también los resultados del EVA, tal y como lo muestra la **Tabla 121**, donde a diferencia de las utilidades y teniendo en cuenta el costo de capital se evidencia el valor que genera la empresa desde su segundo año de operación creciendo a niveles constantes y estables alcanzo su nivel máximo durante el año 5 para un total de 328 millones de pesos.

Tabla 121. Tabla de Valor económico agregado.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EVA (Valor económico agregado)	- 419,90	146,63	197,87	256,17	318,67

Fuente: Autores.

A partir de los valores obtenidos para este indicador se puede concluir que la implementación del proyecto genera valor a los socios inversionistas a partir del año 2, teniendo en cuenta el costo de oportunidad del capital invertido, los gastos financieros y los impuestos.

Tabla 122. Indicadores de rentabilidad.

Tipo Indicador	Resultado
VPN inversionista (recursos propios)	\$ -173,460,000

VPN empresa (con financiamiento)	\$ 506,790,000
TIR (con financiamiento)	25%
VPN Beneficios (con financiamiento)	\$ 7.814,800,000
VPN Costos (con financiamiento)	\$ 7.561,120,000
B/C (con financiamiento)	1,03

Fuente: Autores.

Los indicadores reflejan la viabilidad del negocio bajo las condiciones actuales:

- En el escenario del proyecto con financiamiento y con un horizonte de evaluación de 5 años, el proyecto resulta rentable ya que hace posible obtener una TIR positiva, como también un VPN mayor a 0.
- El proyecto no genera valor en el escenario de financiación con recursos propios, motivo por el cual se hace necesario el financiamiento externo.
- Es necesario contemplar las pérdidas del primer año, debido al tiempo requerido para producir el primer lote de peces.
- Las pérdidas durante los primeros años también generan falta de liquidez, la cual debe solventarse para la operación de la empresa.

4.4. ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTIDUMBRE

En esta sección del documento se presentan diferentes análisis orientados a determinar los efectos, positivos o negativos de la incertidumbre aleatoria presente en las variables de mayor impacto en los costos e ingresos, sobre los objetivos financieros del proyecto.

4.4.1. Análisis de sensibilidad (*What if*)

El propósito de este análisis es identificar posibles escenarios que proporcionen información para la toma de decisiones entorno a la inversión en el proyecto. Las variables seleccionadas para el análisis se identificaron a partir de los estudios de formulación, con base en la relevancia dentro del desempeño de los ingresos por ventas y los costos de producción. Las variables a analizar son:

- Tasa de mortalidad
- Precio de venta
- Eficiencia del *biofloc*

El análisis de impacto individual de cada una de las variables previamente enunciadas se desarrolla a continuación.

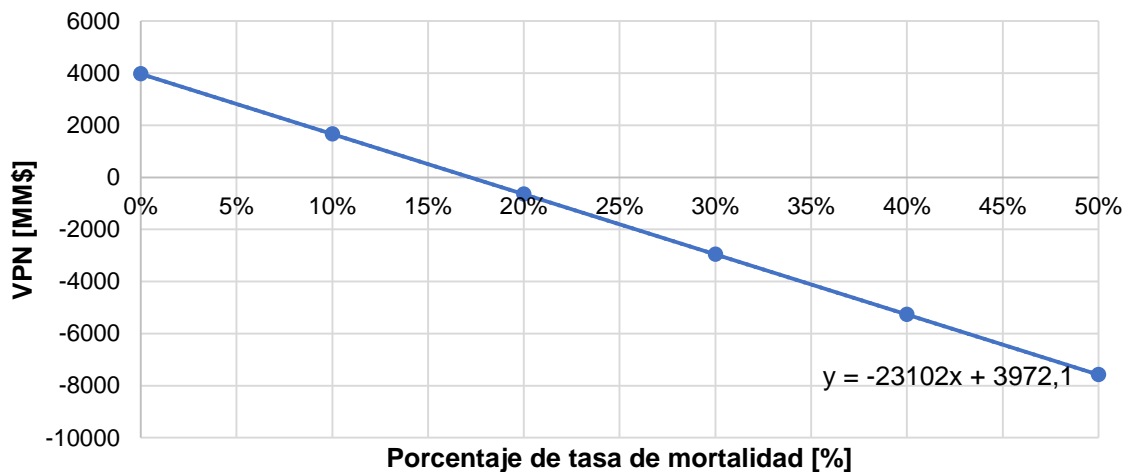
Tasa de mortalidad

Este análisis consiste en la evaluación del valor obtenido en los indicadores de rentabilidad

VPN y TIR del flujo de caja del proyecto, ante la asignación de diferentes valores para la tasa de mortalidad. Para evaluar el impacto de esta variable sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto se utilizaron varios porcentajes en el rango de 0 a 50%, los cuales fueron obtenidos a partir de los hallazgos obtenidos en los estudios técnicos.

En la **Gráfica 26**, se puede observar que con tasas de mortalidad superiores a 17.19% el VPN se vuelve negativo y el proyecto deja de ser viable, lo que refleja que si bien la mortalidad puede generar un impacto significativo en la rentabilidad del negocio, ésta no presenta una sensibilidad alta ante pequeñas variaciones en la tasa de mortalidad.

Gráfica 26. Sensibilidad del VPN ante cambios en la tasa de mortalidad.



Fuente: Autores.

Precio de venta

Para el análisis del precio de venta se tuvieron en cuenta los precios obtenidos a partir de los pronósticos del estudio de mercados. Para este caso se realizaron variaciones del precio hasta de 1.5 veces la desviación del precio pronosticado para el primer año de operación. En este análisis solo se evalúa el primer año de operación, debido a que es el escenario más crítico, teniendo en cuenta que por la tendencia creciente de los precios en los pronósticos, los ingresos correspondientes a años posteriores son mayores y por ende la probabilidad de que la rentabilidad sea menor o igual es inferior. El rango de precios utilizado va desde \$7.620 hasta \$16.733 por kilogramo.

Como se observa en la **Gráfica 27**, se puede observar que el valor mínimo al cual se debe vender el producto es de \$11.862, para el cual el VPN es igual a cero. Valores inferiores al enunciado previamente destruyen el valor de la inversión.

Gráfica 27. Sensibilidad del VPN ante cambios en el precio de venta.



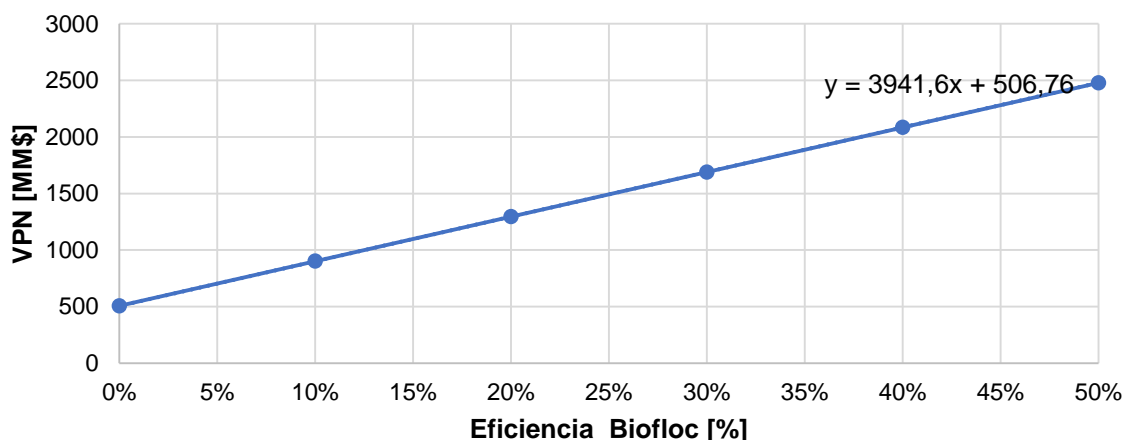
Fuente: Autores.

Eficiencia del *biofloc*

En este análisis se evalúan los valores para VPN y TIR bajo diferentes tasas de eficiencia del *biofloc*. Los valores utilizados para la tasa de eficiencia se encuentran entre 0% siendo el caso pesimista y 50% para el caso optimista. En razón de que el *biofloc* corresponde a una tecnología que se basa en el aprovechamiento de los recursos para alimentación de los peces, su impacto no debería generar pérdidas de alimento, motivo por el cual no se incluyeron valores negativos para evaluar su impacto en la rentabilidad del negocio. El valor optimista fue obtenido a partir de la literatura consultada en los estudios técnicos.

Como se observa en la **Gráfica 28**, el VPN no llega a ser negativo para ningún valor de la tasa de eficiencia, lo cual indica que esta variable no es un factor de riesgo para la rentabilidad del proyecto, sin embargo si puede tener un efecto positivo en la eficiencia de la operación y en la generación de riqueza para los inversionistas.

Gráfica 28. Sensibilidad del VPN ante cambios en la eficiencia del *biofloc*.



Fuente: Autores.

4.4.2. Análisis de probabilidad

Esta sección del documento está orientada a evaluar y analizar el impacto de la incertidumbre presente en el comportamiento de diferentes variables sobre la rentabilidad del proyecto, con el objetivo de identificar factores críticos de riesgo que permitan formular estrategias efectivas para el control de los riesgos identificados.

En razón de que en la literatura disponible no existen análisis estadísticos que sustenten que las variables a analizar se ajustan a alguna distribución de probabilidad en particular, se toma como base de estimación para establecer los parámetros de simulación la distribución PERT.

A continuación, se describen los parámetros de simulación utilizados para cada variable con su correspondiente justificación, y los resultados obtenidos del impacto de las variables en los indicadores de rentabilidad.

Tasa de mortalidad

Con base en el porcentaje de mortalidad del ciclo productivo calculado en el balance de materia prima e insumos de la sección 3.2.3, el cual se basa en las cifras de mortalidad de cada una de las fases de desarrollo del pez (**Tabla 57**), obtenidas mediante un estudio de eficiencia de un cultivo de tilapia, es posible asumir que el valor más probable de la tasa de mortalidad es de 15%.

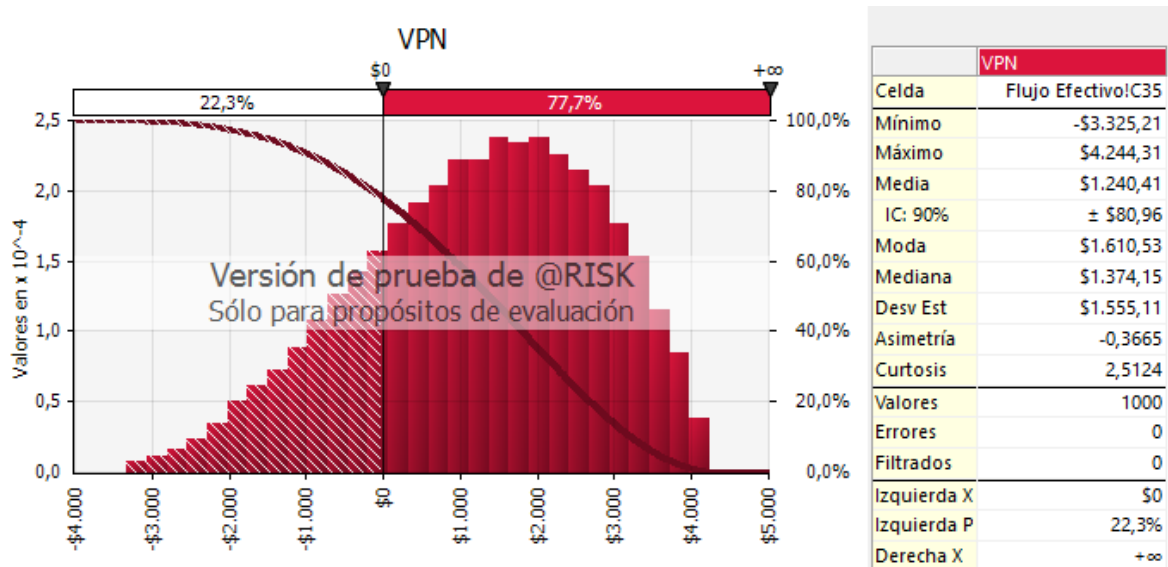
Tomando como referencia los juicios de expertos consultados, quienes afirman que con un estricto control de la alimentación y calidad del agua se puede llegar a obtener un 0% de mortalidad; y adicionalmente basado en experimentos realizados con diferentes densidades de carga de alevinos de tilapia durante 23 días, fase en la cual la mortalidad es más alta, se obtuvieron tasas de mortalidad inferiores al 3% para densidades de hasta 2670 peces/m³

(Ntanzi, R., Bwanika, G., Eriku, G., 2014) mientras el proyecto propone cultivos con casi la tercera parte de la densidad de carga, se asume como valor optimista el 0% de mortalidad.

Por otra parte, el valor pesimista se establece en 50% para tener un rango amplio que permita identificar a partir de qué valor de tasa de mortalidad deja de ser rentable el proyecto.

En la **Gráfica 29** y **Gráfica 30**, se presentan los resultados obtenidos de la simulación para el VPN y TIR, a partir de la variabilidad en la tasa de mortalidad.

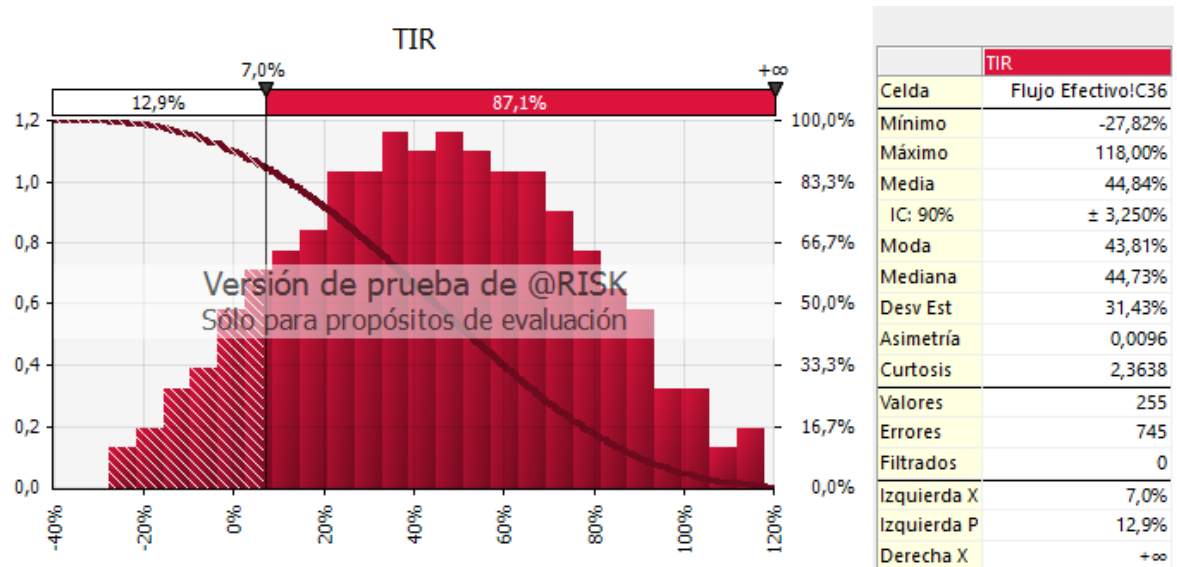
Gráfica 29. Simulación del VPN con variabilidad en la tasa de mortalidad.



Fuente: Autores.

En la gráfica anterior se observa una asimetría negativa, lo cual indica que hay una mayor probabilidad (77,7%) de que el proyecto sea rentable ante diferentes valores en la tasa de mortalidad dentro del rango de 0 a 50%. Por otro lado, se obtuvo un valor de curtosis menor a 3 lo que representa que hay una mayor dispersión de los valores de VPN hacia las colas, o una mayor frecuencia de valores distantes de la media, con respecto a la distribución normal.

Gráfica 30. Simulación de la TIR con variabilidad en la tasa de mortalidad.



Fuente: Autores.

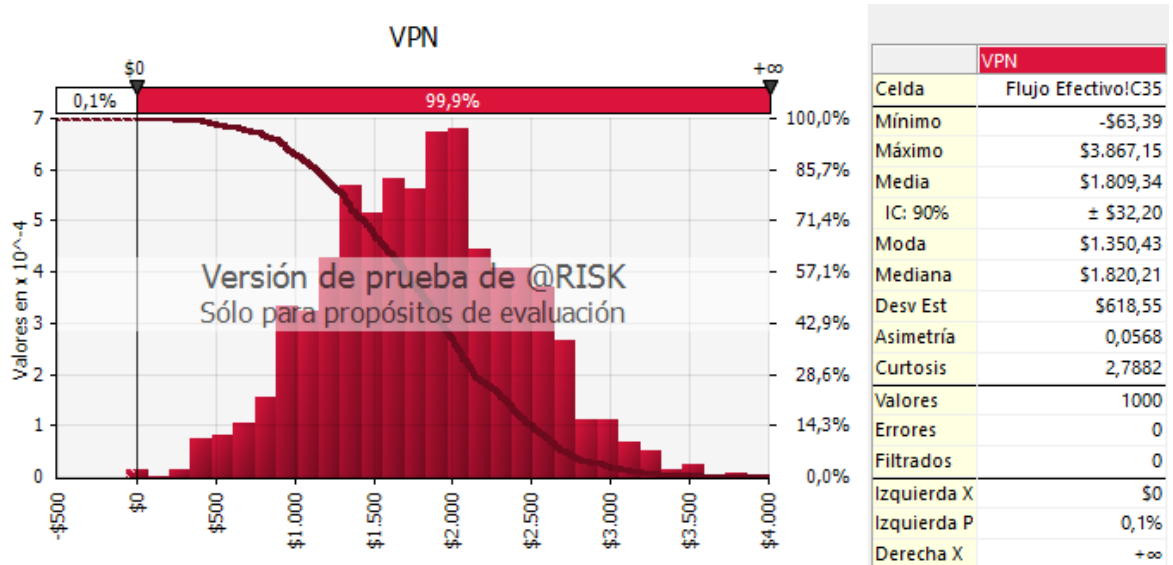
Mediante la gráfica anterior se observa una distribución casi simétrica de los datos, lo cual indica que los valores de la TIR se distribuyen de manera uniforme alrededor de la media como en la distribución normal, sin embargo, dado que la media se encuentra en un valor alto (44,84%) se confirma nuevamente que hay una mayor probabilidad (87,1%) de que el proyecto sea rentable por presentar valores de TIR mayores al WACC, ante diferentes valores en la tasa de mortalidad. Por otro lado, se obtuvo un valor de curtosis levemente inferior a 3 lo que representa que hay una concentración de los valores de TIR hacia la media muy cercana a la distribución normal.

Precio de venta

En este análisis se evalúa la variabilidad del precio de venta en cada uno de los años del horizonte de evaluación, para los cuales se asigna como el valor más probable los pronósticos de cada año, obtenidos en el estudio de mercados. Los valores optimista y pesimista se obtienen con una desviación estándar de la muestra sobre y bajo el pronóstico de cada año, respectivamente.

En la **Gráfica 31** y **Gráfica 32**, se presentan los resultados obtenidos de la simulación para el VPN y TIR, a partir de la variabilidad en el precio de venta para cada uno de los años del horizonte de evaluación.

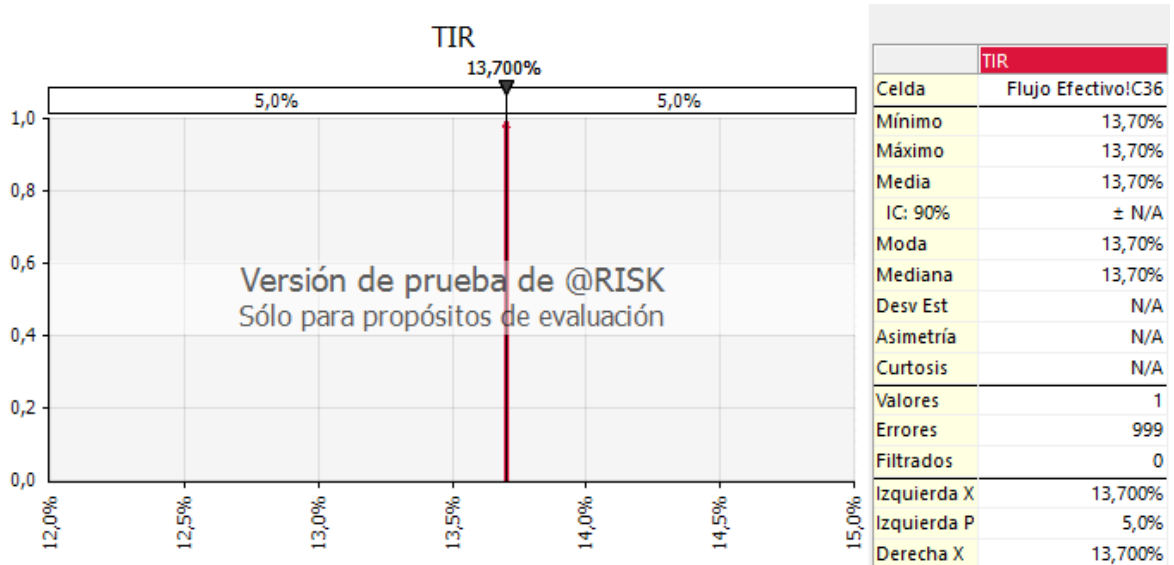
Gráfica 31. Simulación del VPN con variabilidad en el precio de venta.



Fuente: Autores.

En la gráfica anterior se observa una distribución casi simétrica de los datos, lo cual indica que los valores de VPN se distribuyen de manera uniforme alrededor de la media como en la distribución normal, sin embargo dado que la media se encuentra en un valor alto (\$1,809,340,000) significa que casi con total certeza (99,9%) el proyecto es rentable, teniendo en cuenta la variabilidad del precio en el rango de ± 1 desviación estándar sobre los precios obtenidos en los pronósticos para el horizonte de evaluación. Además, se obtuvo un valor de curtosis menor a 3 lo que representa que hay una mayor dispersión de los valores de VPN hacia las colas, o una mayor frecuencia de valores distantes de la media, con respecto a la distribución normal.

Gráfica 32. Simulación de la TIR con variabilidad en el precio de venta.



Fuente: Autores.

En la simulación anterior se obtuvo solo una iteración con un valor real de TIR, mientras el resto de iteraciones presentaron error. El resultado obtenido indica que el 99,9% de los posibles valores posibles para los precios de venta generan un flujo de efectivo en todos los años del horizonte de evaluación, motivo por el que no es posible calcular un valor de TIR, y se confirma que, ante los escenarios de precios contemplados, la probabilidad de que el proyecto no sea viable financieramente es casi nula.

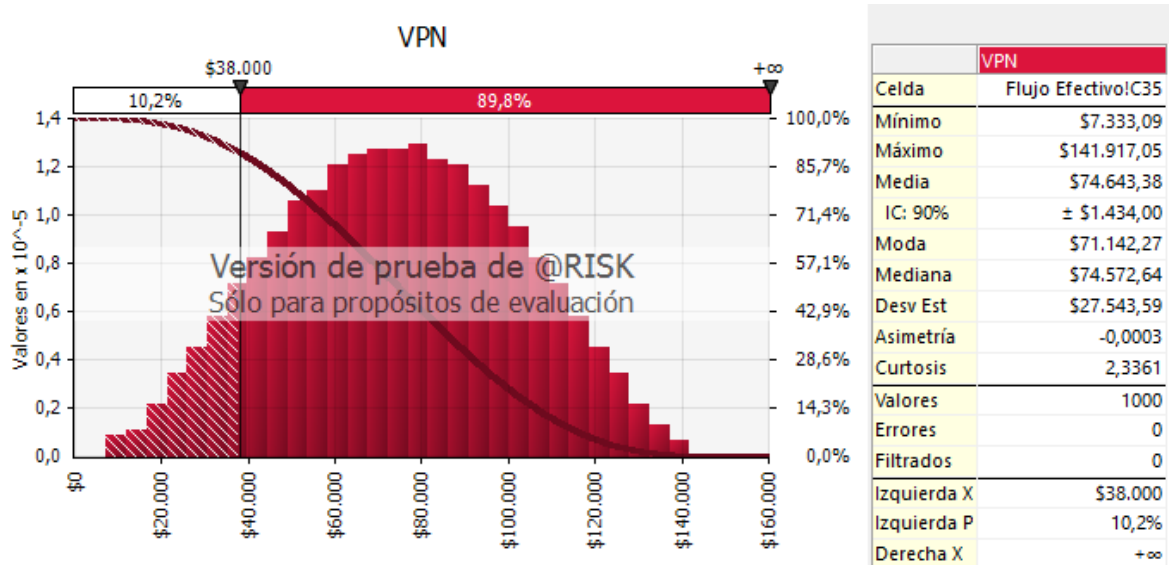
Eficiencia del *biofloc*

A pesar de que la eficiencia de implementar la tecnología *biofloc* no se encuentra documentada en la literatura disponible, según investigaciones del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), se afirma que lograron reducir en 50% los costos de alimentación en la crianza de la especie de tilapia *Oreochromis niloticus* (Cronica.com.mx, 2017), valor que se toma como el optimista.

Como valor pesimista se asume el 0%, teniendo en cuenta que son productos orgánicos que no van a afectar la calidad del concentrado, y que por tanto, en el peor de los casos no tendrán ningún efecto positivo en el consumo de alimento. El valor más probable se establece en 25% para obtener un muestreo distribuido equitativamente en todo el rango de simulación.

En la **Gráfica 33**, se presentan los resultados obtenidos de la simulación para el VPN, a partir de la variabilidad en la eficiencia por consumo de alimento con la implementación de la tecnología *biofloc*.

Gráfica 33. Simulación del VPN con variabilidad en la eficiencia del *biofloc*.



Fuente: Autores.

En la anterior gráfica se observa una distribución casi simétrica de los datos y una curtosis cercana a 3 lo que representa una distribución cercana a la normal. Debido a la naturaleza de la tecnología *biofloc* no se espera que esta represente un riesgo que afecte la viabilidad del proyecto, sin embargo si es un riesgo positivo que se debe explotar para aumentar la rentabilidad del proyecto. De acuerdo a los valores de VPN obtenidos se observa que ante la variabilidad en la eficiencia de esta tecnología es posible obtener un VPN mayor a \$38,000,000,000 para el horizonte de evaluación, lo que refleja el gran impacto positivo de esta tecnología en la rentabilidad del proyecto en caso de comprobarse su efectividad.

No se obtuvieron resultados en ninguna de las iteraciones para la simulación de la TIR, debido a que la implementación de la tecnología supone la reducción de los costos de alimentación, los cuales representan casi el 50% de los costos de producción, lo que genera que todos los flujos de caja del proyecto sean positivos, y por ende, no hay un valor real para la TIR.

4.5. HALLAZGOS

- HE-1. Se encontró que con tasas de mortalidad superiores a 17.19%, el proyecto deja de ser rentable para el inversionista.
- HE-2. Se encontró que el precio de venta por kilogramo debe ser superior a \$11,862 para que el proyecto sea rentable.
- HE-3. Tomando como referencia las estimaciones de costos e inversión y el horizonte de evaluación propuesto, se obtuvo que ante una variación positiva de \$100 en el precio por kilogramo, se produce un incremento de \$161,260,000 en el VPN del proyecto.
- HE-4. Teniendo en cuenta el volumen de producción planteado para el proyecto, se encontró que una reducción de 1 punto porcentual en la tasa de mortalidad, representa un

aumento en el VPN del proyecto de \$23,102,000.

HE-5. Se encontró que en ningún escenario la variabilidad en la eficiencia del *biofloc* genera un VPN negativo para el proyecto.

HE-6. A partir de las fuentes de financiación seleccionadas se encontró que el costo promedio del capital es de 6.49%.

4.6. CONCLUSIONES

En la **Tabla 123** se presentan las conclusiones de la evaluación financiera.

Tabla 123. Conclusiones de Evaluación Financiera.

Conclusión	Hallazgo asociado
CE-1. Se concluye que las variables más relevantes en la evaluación financiera del proyecto son el precio de venta del producto y la tasa de mortalidad de los peces, debido a la alta sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante la fluctuación de dichas variables.	HE-1, HE-2, HE-3 y HE-4
CE-2. Se concluye que la eficiencia del <i>biofloc</i> no es determinante en la viabilidad del proyecto, más sin embargo contribuye a la rentabilidad del mismo, debido a que favorece la reducción de los costos de producción.	HE-5
CE-3. Se concluye que la TIR es 4 veces mayor que la WACC, lo cual confirma por un margen amplio la rentabilidad del proyecto.	HE-6
CE-4. La implementación del proyecto genera valor a los socios inversionistas, teniendo en cuenta el costo de oportunidad del capital invertido.	HE-6

Fuente: Autores.

4.7. RECOMENDACIONES

En la **Tabla 124** se presenta la recomendaciones de la evaluación financiera.

Tabla 124. Recomendaciones de Evaluación Financiera.

Recomendación	Conclusión asociada
RE-1. Se recomienda implementar la tecnología <i>biofloc</i> , ya que además de ser una alternativa económica, solo genera efectos positivos sobre las finanzas del proyecto.	CE-2
RE-2. Se deben formular estrategias eficientes para el control del riesgo por la incertidumbre presente en las variables de tasa de mortalidad y precio de venta.	CE-3
RE-3. Se recomienda mantener un precio de venta por kilogramo mayor a \$11,862, sin sobrepasar el precio límite aceptado por el mercado objetivo, con el fin de que el proyecto genere valor a los inversionistas.	CE-1
RE-4. Se recomienda ejecutar el proyecto bajo las condiciones mencionadas, debido a que la implementación de las alternativas seleccionadas en cada uno de los estudios genera como resultado un proyecto financieramente viable.	CE-3 y CE-4

Fuente: Autores.

5. ANEXOS

Anexo A. Acta de constitución del Trabajo de Grado

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO (CHARTER)

TÍTULO:

Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

Como parte del plan de inversión para maximizar los ingresos de los propietarios de la Hacienda Tikal, ubicada en Purificación (Tolima), se hace necesario evaluar la implementación de un modelo productivo rentable acorde con las necesidades y oportunidades del entorno municipal, nacional e internacional, con una demanda de tilapia no cubierta por la oferta nacional de más de 40MUSD, alta demanda y bajas barreras de ingreso en mercados extranjeros, y condiciones favorables para el desarrollo de la actividades productivas en la Hacienda. Con el objetivo de satisfacer las necesidades y aprovechar las oportunidades identificadas, se aprueba la elaboración de un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad del montaje de una planta de producción industrial de tilapia. El Trabajo de grado de los estudiantes de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito: Nicolás Larrotta, David Méndez y Gabriel Rojas, será desarrollado alrededor del estudio de prefactibilidad del proyecto, con el objetivo de complementar su formación académica y ampliar su campo de acción profesional.

Con base en lo anterior, se reconoce y autoriza la realización de este Trabajo de grado, recurriendo a las mejores prácticas en su desarrollo como en la gerencia del mismo.

Mediante el presente documento, se hace oficial el nombramiento de David Méndez como Gerente del Trabajo de grado, quien tendrá plena facultad para definir el cronograma, la estructura y responsabilidades fundamentales del equipo de trabajo, así como también contará con la autoridad en el manejo y utilización del presupuesto asignado. Consecuentemente con lo anterior, el Gerente del Trabajo de grado tendrá la autoridad para tomar las medidas correctivas que considere necesarias en lo pertinente a aspectos esenciales del desarrollo y gerencia del Trabajo de grado. Asimismo, se confiere al Gerente del Trabajo de grado la responsabilidad de gestionar las asesorías externas requeridas para los estudios, así como gestionar las reuniones y las solicitudes de cambio que se hagan necesarias durante el desarrollo del Trabajo de grado.

Para la realización del Trabajo de grado se asigna un presupuesto de \$57.000.000, y se dispone de 36 semanas, a partir de la fecha de aceptación de la propuesta por parte de la

Unidad de Proyectos. De igual manera, se establece como condición de aprobación del Trabajo de grado, el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Especialización en los criterios de evaluación y factores de éxito del Trabajo de grado, dentro de los que se incluye la entrega del estudio de prefactibilidad a más tardar el 09 de Febrero de 2018, una vez se haya presentado la sustentación ante el Comité de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, el día 26 de Enero de 2018.

Director del Trabajo de grado

Anexo B. Libro de Gerencia

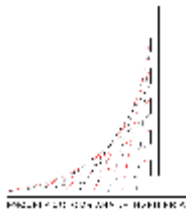
LIBRO DE GERENCIA

En este libro de gerencia se presentan los documentos realizados durante la gerencia del desarrollo del Trabajo de Grado "**Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima)**".

1. FICHA DE INSCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

El proceso de iniciación arranca con la inscripción ante el comité del programa del grupo conformado por el Ingeniero David Méndez, el administrador Nicolás Larrotta y el ingeniero Gabriel F. Rojas, para desarrollar el Trabajo de Grado el día 9 de junio del 2017.

A continuación, se presenta el anexo según el formato indicado por la unidad.



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

ANEXO A

ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

FICHA DE INSCRIPCIÓN PARA EL TRABAJO DE GRADO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Elaboración del estudio de prefactibilidad para montaje de planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

DESCRIPCIÓN DE TRABAJO DE GRADO

El estudio abarcará la identificación, alineación estratégica, formulación y evaluación del montaje de una empresa productora y comercializadora de tilapia completa y en filete, adoptando el aprovechamiento de subproductos. La sede de operación será la Hacienda Tikal, ubicada en el municipio de Purificación (Tolima). El proyecto tiene el propósito de aprovechar el segmento de demanda nacional no cubierta por la producción interna y la tendencia creciente del consumo.

POSIBLES DIRECTORES: Daniel SalazarGabriel Pulido**INTEGRANTES DEL GRUPO:****NOMBRE:**David Méndez RiañoNicolás Larrotta SilvaGabriel Felipe Rojas Flechas**FIRMA:**

FECHA DE ENTREGA: 09-06-2017**RECIBE:** _____**OBSERVACIONES DEL COMITÉ DE PROYECTOS****2. PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO**

Tras la respectiva aprobación de la inscripción del grupo, se procede a realizar la propuesta del tema a desarrollar. Propuesta la cual se entregó el día 30 de junio del 2017 con resultado aprobatorio y donde fue asignado como Director al ingeniero Gabriel Pulido.

A continuación se presenta el anexo B según el formato indicado.

**ANEXO B
PROPUESTA PARA EL TRABAJO DE GRADO**

Establecer el nombre del proyecto y del trabajo de grado siguiendo la propuesta PPP (Procesos, Producto, Particularidad): procurar el mayor acierto en la selección del nombre, en forma tal que “describa” o ilustre sobre su carácter y aspectos más esenciales. Se sugiere recurrir a la índole del proceso requerido (montaje, construcción, diseño...), producto esperado (planta, edificio, sistema, vía...) y alguna particularidad distintiva (localización, prototipo, etc.)

NOMBRE DEL PROYECTO:

Montaje de una Planta de Producción Industrial de Tilapia en Purificación (Tolima).

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADO:

Estudio de prefactibilidad del Montaje de una Planta de Producción Industrial de Tilapia en Purificación (Tolima).

PROPÓSITO DEL PROYECTO Y OBJETIVO ESTRATÉGICO DE LA ORGANIZACIÓN AL CUAL CONTRIBUYE:
Explicar en qué medida y de qué manera el proyecto, al que está asociado este trabajo de grado, contribuye a los objetivos estratégicos de la organización, negocio, empresa o institución. Además, hacer explícito en un cuadro, destacando su aporte o contribución a objetivos de tipo general y específico (económicos, comerciales, productivos, etc.) y en el marco de las metas y estrategias de la entidad u organización ejecutora.

En la tabla 1 se presentan los objetivos organizacionales se alinea y su vez a cuál objetivo estratégico se espera alcanzar para generar una contribución.

Tabla 1. Alineación estratégica del Proyecto.

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
b. Aprovechar el potencial de desarrollo agropecuario que tiene el país, definiendo como meta la siembra de un millón de hectáreas adicionales en el país entre 2015 y 2018, con un enfoque en el incremento de la productividad que garantice la oferta constante y la mejora de la calidad de los productos, y fomento de las exportaciones agropecuarias. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, 2016)	2. Optimizar las inversiones en actividades productivas con el objetivo de maximizar las ganancias de los socios.	2. Por medio de este proyecto se logra la diversificación de los procesos productivos de la hacienda, generando fuentes alternativas de ingresos y disminuyendo el riesgo de las inversiones. b. Mediante este proyecto se aumenta el número de hectáreas cultivadas destinadas a la producción de alimentos de alta calidad, para ser comercializados tanto en el mercado nacional como extranjero.
b. Incentivar el desarrollo de sistemas productivos que aseguren prácticas responsables y sostenibles de acuicultura y que contribuyan a la protección del medio ambiente. (AUNAP - PlaNDAS, 2014)	2. Alcanzar una participación de 1% (100 toneladas anuales) del mercado objetivo en el primer año de operación del producto del proyecto.	2. De acuerdo con los estudios de mercados y de capacidad de la planta, se puede alcanzar la meta de participación trazada. b. Dentro de la formulación de este proyecto se contempla el cumplimiento de los requerimientos exigidos para la

		obtención de la licencia ambiental, y además se evalúa la implementación de tecnologías de aprovechamiento de subproductos para obtener una producción amigable con el medio ambiente.
c. Promover la sanidad, bioseguridad, el bienestar animal, la calidad y la inocuidad alimentaria en los productos de la acuicultura, con aplicación de medidas de bioseguridad y buenas prácticas en toda la cadena de producción-comercialización-consumo. (AUNAP - PlaNDAS, 2014)	3. Alcanzar un crecimiento anual del 15% en participación de mercado objetivo.	3. Para este proyecto se propone desarrollar una estrategia de comercialización que de acuerdo con el estudio de demanda permitiría alcanzar este objetivo durante el horizonte de evaluación. c. Este proyecto contempla la adquisición de los equipos necesarios para garantizar una operación regida por altos estándares de calidad.
d. Formular y desarrollar estrategias para incrementar el consumo interno de productos de la acuicultura, con el fin de mejorar la base nutricional y la seguridad alimentaria del país, y fortalecer el mercado interno y la expansión de mercados de exportación. (AUNAP - PlaNDAS, 2014)	4. Aumentar la eficiencia de los procesos de manera que se alcancen costos de producción competitivos.	4. Este proyecto contempla la evaluación de la implementación de tecnologías de aprovechamiento de subproductos para de esta manera reducir costos de insumos. d. Por medio de la estrategia de comercialización para este proyecto se pretende incentivar el consumo mediante estrategias publicitarias y promocionales y de esta manera posicionar la marca en el mercado nacional.
e. Incrementar la participación en el mercado internacional, posicionándonos en los mercados actuales e incursionando en nuevos mercados. (Fedeaqua - Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia, 2015)	5. Asegurar y controlar la calidad de procesos y productos bajo altos estándares para satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes.	5. El proyecto desarrollará los estudios técnicos que garanticen instalaciones necesarias para llevar a cabo procesos de producción bajo altos estándares de calidad. De igual forma se realizará un plan de gestión de recursos humanos para asegurar que el personal que opere la planta sea el más idóneo. e. Este proyecto contribuye con la oferta de tilapia de alta calidad apta para ser procesada y comercializada por empresas exportadoras.
f. Desarrollar el mercado nacional, incrementando la demanda de productos piscícolas para alcanzar el promedio mundial de consumo		f. Este proyecto contempla la implementación de una estrategia de comercialización que incentive el consumo de tilapia en el mercado nacional.

per cápita de pescado. (Fedeacua - Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia, 2015)		
g. Desarrollar y optimizar los procesos logísticos, productivos, administrativos y comerciales en la cadena de valor de especies piscícolas continentales, adecuando la oferta a estándares de calidad, sostenibilidad y productividad, apalancados en la innovación, el capital humano y la tecnificación de los cultivos, procesos y logística. (Fedeacua - Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia, 2015)		g. Dentro de la formulación de este proyecto se evaluarán diferentes alternativas de comercialización, producción y políticas administrativas que permitan una alta rentabilidad y un manejo responsable de los recursos durante la operación de la planta.
Fuente: Autores.		

ANTECEDENTES DEL PROYECTO:

Breve descripción de los antecedentes históricos del proyecto en la organización o en organizaciones diferentes: describir asuntos pertinentes al proyecto, en términos de aspectos que le rodean (entorno, coyunturas, circunstancias, problemáticas...) que tengan influencia e implicaciones en el contexto del proyecto y de la organización ejecutora.

Tras 2 décadas de pruebas e investigaciones, con la introducción de diferentes especies de tilapia al país, finalmente en los 80 se produce un auge en su producción, destacándose la especie roja. En los 90, el gobierno nacional expide leyes para reglamentar el desarrollo de las actividades pesqueras y acuícolas, así como para proteger y fomentar el mejoramiento de la calidad de vida de los productores rurales. Con la entrada en vigencia en el año 1995 del TLC con el G3, se establece 0% arancel para entrada de tilapia colombiana a México, logrando la consolidación de paquetes tecnológicos, costos y comercialización internacional de tilapia, mediante granjas comerciales localizadas en Huila, Tolima, Caldas, Meta, Atlántico y Valle. En las dos décadas posteriores la industria acuícola enfrenta dos grandes problemáticas que merman significativamente la producción nacional: el desplazamiento forzado de población rural originado por el conflicto armado interno, e inadecuados controles de la calidad del agua y capacidad de los embalses de cultivo en la represa de Betania que generan 3 grandes mortandades con cuantiosas pérdidas para la industria acuícola en los años 2007, 2013 y 2015. No obstante, en el año 2012 se produce un repunte importante en la producción nacional gracias a la entrada en vigencia del TLC con Estados Unidos, por medio del cual se permite el ingreso con cero aranceles de productos como tilapia, trucha, camarón y cobia. Esto afianzaría 4 años más tarde a Colombia como el segundo exportador de trucha y tilapia al mercado de Estados Unidos.

En el 2013, la sociedad familiar adquiere la hacienda Tikal, con 440 Ha, con 3 reservorios de 300, 400 y 400 m³, y una presa alimentada por una quebrada de capacidad variable, además del río Magdalena, con el cual colinda.

JUSTIFICACIÓN O RAZÓN DE SER DEL PROYECTO:

Documentar la razón de ser o justificación del proyecto con énfasis en las necesidades por satisfacer, las exigencias por cumplir, los problemas por resolver y las oportunidades por aprovechar: hacer mención a los argumentos y aspectos esenciales, de fondo, de política y de soporte para la selección del proyecto específico que se considere más indicado alrededor de los problemas, las necesidades, las oportunidades y exigencias de que trata.

Oportunidades por aprovechar

Escasez de oferta en mercado nacional

- Alrededor de 40 millones de dólares en importaciones de pescados, no cubiertas por producción nacional (Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, 2016).
- Déficit de tilapia roja a nivel nacional e incremento del precio; durante último año incremento del 250% (*Diario Vanguardia, 2016*).

Alta demanda en Estados Unidos

- La tilapia es el cuarto producto de mar más consumido en ese país (*Trademap, 2017*).
- Crecimiento en la demanda de tilapia colombiana en Estados Unidos, motivado por TLC, con producto libre de arancel (*Procolombia, 2015*).

La producción de tilapia en México no abastece el mercado interno

- Dentro del TLC con México, la tilapia se encuentra como producto libre de arancel (*Procolombia, 2015*).

Identificación de mercados potenciales para comercialización de tilapia, por parte de Procolombia

- Chile (Consumo de 7.8 millones de USD)(*Revista aqua, 2016*), España(Importación de 3.7 millones de dólares)(*Organización de productores piscicultores, 2016*), Francia (Importa 5.024Tm- 1.165.265 millones de USD)(*Gobierno de Guatemala, 2014*)(*Trademap, 2017*), Reino Unido (Importa 3.563Tm-558.497 millones de

USD)(Gobierno de Guatemala, 2014)(Trademap, 2017), Países Bajos (Importa 427.344 millones de USD)(Trademap, 2017), Bélgica (Importa 1.070Tm-164.287 millones de USD)[5][6], Alemania (Importa 579.854 millones de USD)(Trademap, 2017) y Polonia (819.880 importa millones de USD)(Trademap, 2017)(Procolombia, 2015).

Incentivos gubernamentales

- Programas de incentivos y subsidios al financiamiento para explotaciones pecuarias, acuícolas, piscícolas, especies menores y zootecnia. (Crédito de fomento agropecuario y rural - Finagro, Seguro agropecuario - Finagro, Finagro capital - Finagro) (FINAGRO, 2016)
- Reconocimiento de la tilapia como especie domesticada dentro de la normatividad, otorgando de conformidad con lo anterior los permisos y concesiones para la investigación, extracción, procesamiento, comercialización, y el ejercicio de la acuicultura. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, 2017)
- Mediante resolución 2287 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap), se activa la importación de alevinos, el mejoramiento en el otorgamiento de concesión de ocupación de cauce y el uso de agua, y el fomento de los certificados de origen para la producción nacional. Lo anterior con el fin de contar con un plan de mejoramiento genético. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, 2017) (Autoridad nacional de acuicultura y pesca, 2015)

Necesidades por satisfacer

- Cubrir el exceso de demanda nacional que debe ser importada. Importaciones de pescado crecieron de US\$188 millones en el 2014 a 1.570 millones en el 2015, lo cual corresponde a un crecimiento del 42%. (El Espectador, 2014) (Trademap, 2017).
- Promover en la población una alimentación sana para mejorar la calidad de vida. Carnes rojas tienen alto contenido de grasas y contribuye en un 13% al aumento de peso (Mirador Salud, 2016).
- Índices elevados de obesidad y sobrepeso en la población mundial (OMS), soportados en un 13% por la disponibilidad de carnes rojas, según estudio realizado en 170 naciones (El día, 2015), donde en Colombia hay entre 9.000 y 10.000 personas en alto riesgo por obesidad mórbida (El tiempo, 2017).

PRODUCTO Y ENTREGABLES PRINCIPALES

Requerimientos iniciales y características del producto – bien o servicio – para cuya creación se emprende el proyecto y el trabajo de grado - Entregables principales: describir apropiadamente las particularidades, especificaciones y detalles sobresalientes del producto correspondiente (bien o servicio), que permitan apreciar el tamaño y complejidad así como las características de sus entregables principales.

DEL PROYECTO:

- La planta de producción industrial de tilapia.
- La capacidad instalada de la planta para el primer año de operación debe ser de 150 toneladas anuales.
- El cuarto frío deberá tener la capacidad de almacenamiento de acuerdo a la capacidad efectiva de la planta.

Documentos técnicos

- Propuesta de planos y documentos que contemplen el diseño, ingeniería y distribución de la planta para su construcción, montaje y pruebas.
- Instructivos de buenas prácticas de producción, realizados exclusivamente para la operación de la planta entregada.

Documentos administrativos

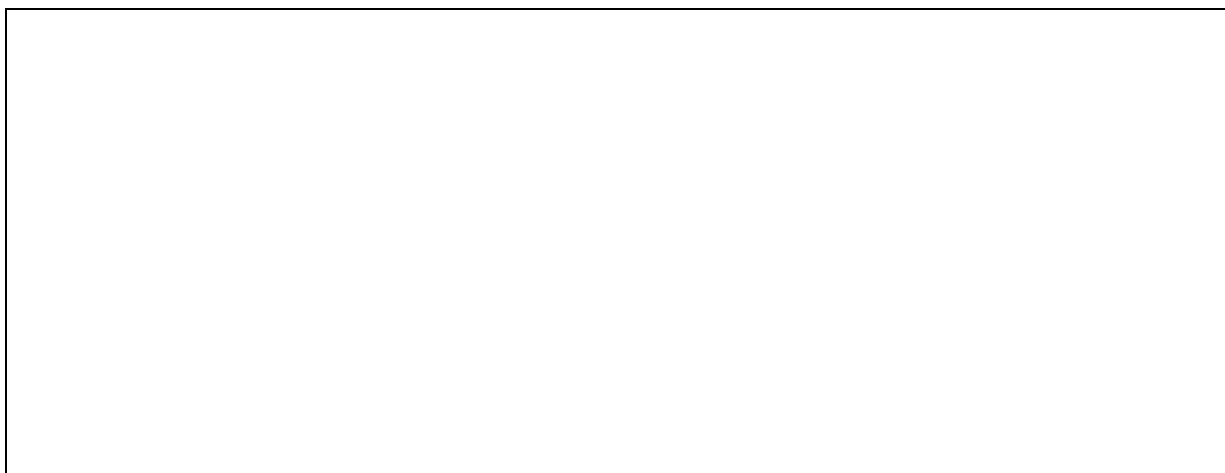
- Registro y constitución de la empresa que operará la planta de producción.
- Estructura organizacional de la empresa que operará la planta.

Del trabajo de grado

- Documento integral que contenga el estudio de prefactibilidad del montaje de una planta de producción de tilapia en Purificación (Tolima), el cual contempla los aspectos fundamentales de las etapas de: IAEP - Formulación - Evaluación.
- Plan de Gerencia que contenga la estructura, metodología y aspectos fundamentales a tener en cuenta para el óptimo desarrollo de la gerencia, y cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Libro de Gerencia, el cual sustentará todo el trabajo realizado desde la gerencia del proyecto para la entrega a satisfacción del producto del proyecto.
- Formatos y anexos propuestos por la Especialización para la presentación del Trabajo de grado, así como también la inscripción del mismo.
- Presentaciones para cada una de las sustentaciones propuestas.

Subproductos (resultados del trabajo gerencial)

- Libro de Gerencia que sustentará todo el trabajo realizado desde la gerencia del Trabajo de grado, para el cumplimiento de los requerimientos de cada uno de los entregables estipulados.
- Anexos propuestos por la Especialización para la inscripción y propuesta del Trabajo de grado.
- Presentaciones para cada una de las sustentaciones propuestas.



OTROS ASPECTOS ESPECIALES:

En caso de disponer de información adicional (restricciones, supuestos, requerimientos de los *stakeholders*, etc.), utilizar este espacio para describirla brevemente.

A continuación, se presentan las exclusiones, restricciones, criterios de aceptación, exclusiones, restricciones y supuestos para el proyecto y el trabajo de grado.

Exclusiones del proyecto

- El proyecto no contempla el montaje de una planta de procesamiento de filetes.
- El proyecto no contempla la integración de los procesos de cultivo de peces a los demás procesos productivos que se realizan en la finca.
- El proyecto no contempla la integración organizacional de la empresa que operará la planta de producción de tilapia a otra organización existente que opere en la hacienda, ya que durante la realización del Trabajo de grado no existía una organización legalmente constituida.

Restricciones del proyecto

- En razón de que se contempla hacer realidad el proyecto y que la sociedad familiar cuenta con el terreno apto para la implementación del mismo, se requiere que la localización de la planta sea en la hacienda Tikal, ubicada en el municipio de Purificación (Tolima).
- El presupuesto de inversión del proyecto es de 800 millones de pesos.
- El plazo de construcción de la planta es de un año a partir de la aprobación del proyecto.

Supuestos del proyecto

- Se asume que durante la ejecución y operación del proyecto la normativa para adquirir los permisos de cultivo y comercialización de productos pesqueros no sufrirá modificaciones.
- Se asume que durante la ejecución y operación del proyecto la normativa para el otorgamiento de licencia ambiental con permisos para captación y vertimiento de aguas para no será modificada.
- Se asume como hecho que la hacienda cuenta con un servicio confiable de energía

eléctrica.

Criterios de aceptación del trabajo de grado

- Su aprobación está sujeta a una calificación definitiva igual o superior a 3.5 en la ponderación de la nota del informe, obtenida como producto del consenso entre el Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador; la nota de la sustentación, como resultado del consenso entre el Director del Trabajo de grado y dos miembros del Comité del programa; y la nota de Gerencia del Trabajo de grado será asignada por el Director del Trabajo de grado.
- Organización, secuenciación, síntesis, pertinencia, coherencia, claridad, precisión e integralidad en el informe final.
- Cada uno de los entregables que integran el informe final, deberá incluir el contenido y la estructura definidos en las guías generales, específicas y complementarias del Trabajo de grado.
- Facilidad de lectura y comprensión por parte de diferentes *stakeholders*, estilo, sintaxis, adecuada redacción, ortografía, manejo del contenido gráfico, numeración y cumplimiento de normas aplicables en el informe final.
- Adecuada actitud ante el Trabajo de grado y efectividad del trabajo individual y en equipo.
- Pertinencia, selectividad y capacidad de síntesis en el material de la sustentación final.
- Adecuada expresión verbal y corporal, calidad de las ayudas, y buena presentación personal en la sustentación final.
- Correcta argumentación y respuestas a los jurados durante la sustentación final.
- Adecuado desempeño individual y del grupo como equipo en la gerencia de Trabajo de grado.
- Adecuado manejo y aplicación de principios y herramientas gerenciales en la gerencia de Trabajo de grado.
- Cumplimiento de normas, especificaciones y compromisos en la gerencia de Trabajo de grado.
- Adecuado comportamiento en la gerencia de Trabajo de grado.

Exclusiones del trabajo de grado

- El nivel de detalle y análisis de la información utilizada para el Trabajo de grado no incluirá factibilidad.
- El estudio no contempla la etapa de ejecución y/o montaje de la planta.
- El estudio no incluirá evaluación económica y social del proyecto.
- El estudio no incluirá plan de adquisiciones.
- El estudio no incluirá el diseño de una planta de procesamiento para filetes de tilapia.

Restricciones del trabajo de grado

- Cada uno de los entregables del Trabajo de grado deberán ser proporcionados en las fechas establecidas dentro del programa de la especialización, las cuales son:

sustentación de la Propuesta julio 7, entrega del Plan de Gerencia 21 de julio, sustentación del Plan de Gerencia 11 agosto, entrega de Informe 10 de noviembre, sustentación final 26 enero 2018 y entrega definitiva 9 febrero 2018.

- Los documentos deben ser entregados bajo los lineamientos estipulados por el programa de la especialización, conforme a las guías (generales, específicas y complementarias), formatos, normas APA y presentaciones de las asignaturas.
- El equipo de trabajo debe ser integrado por 3 personas.
- Debe asignársele una dedicación total estimada de 144 horas por parte de cada estudiante.
- El equipo de trabajo cuenta con máximo 10 horas de asesoría externa, y 1 hora cada 15 días de asesoría con el Director para la elaboración del Trabajo de grado.
- Una vez formalizada la propuesta para el Trabajo de grado, no se autorizará cambios de grupo ni de proyecto.
- La extensión del cuerpo principal del documento no debe superar las 200 páginas, sin incluir anexos y libro de Gerencia de Trabajo de grado.

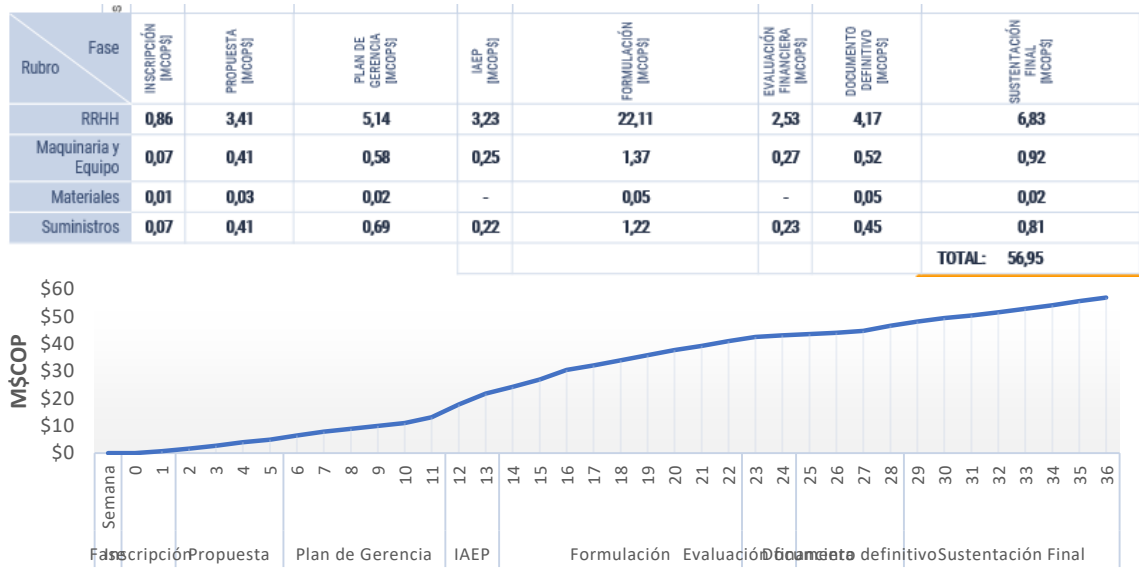
Supuestos del trabajo de grado

- Se asume que el equipo de trabajo permanecerá intacto desde el inicio hasta la sustentación final del Trabajo de grado.
- Se asume un riguroso y sostenido ejercicio de gerencia en lo entendido como Gerencia del Trabajo de grado.
- Se asume que el equipo de trabajo cuenta con el tiempo requerido tanto para asistir a las clases como para la realización de trabajo extra clase.
- Se asume que el cronograma estipulado no sufrirá modificaciones durante el desarrollo del trabajo de grado.
- Se asume que los criterios de evaluación de los diferentes entregables no serán modificados durante el desarrollo del Trabajo de grado.
- Se asume que la normatividad existente para el montaje de una planta de producción de tilapia no sufrirá cambios durante el desarrollo del estudio.
- Se asume que se contará con asesoría de calidad, oportuna y suficiente del Director de Trabajo de grado, segundo evaluador, y asesores externos en los diferentes temas identificados y definidos por consenso entre el equipo de trabajo y el Director de Trabajo de grado. Los temas definidos para asesoría externa son producción acuícola, mercadeo y desarrollo de productos, logística y cadena de valor.

PRESUPUESTO GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

A continuación, se presenta el presupuesto del Trabajo de grado y su respectiva discriminación por rubro.

Gráfica 34. Presupuesto general del Trabajo de Grado.

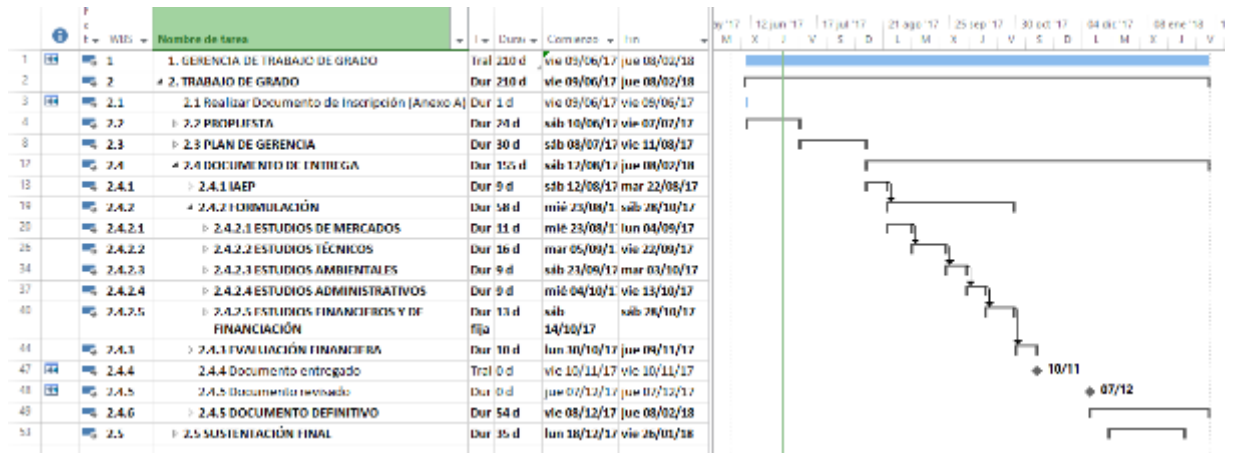


Fuente: Autores.

PROGRAMACIÓN GENERAL PARA EL PROYECTO

La programación general del Trabajo de Grado se presenta en la Gráfica 6, en donde se tiene en cuenta las fechas estipuladas para la entrega y entregables.

Gráfica 35. Programación general para el Trabajo de Grado.



Fuente: Autores.

DIRECTOR PROPUESTO: Gabriel Pulido

PROPONENTES:

Nombre:
David Méndez Riaño
Gabriel Felipe Rojas Flechas
Nicolás Larrotta Silva

Firma:

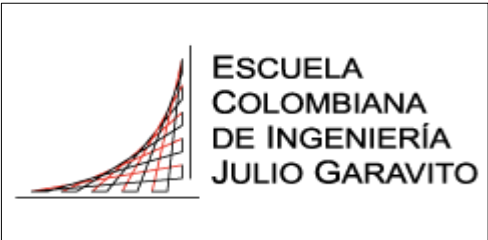
FECHA DE ENTREGA: _____ **RECIBE:** _____

3. INFORMES DE AVANCE

Durante el desarrollo del Trabajo de Grado se realizaron informes de avance y seguimiento, donde se plasmaron los indicadores de seguimiento y control para las fechas establecidas. Adicionalmente en los informes se presenta su respectivo análisis, elementos del documento final y acciones que debían implementar.

En total fueron cinco informes de avance y seguimiento hasta la entrega del documento el día 10 de noviembre, a continuación, se presentan los informes.

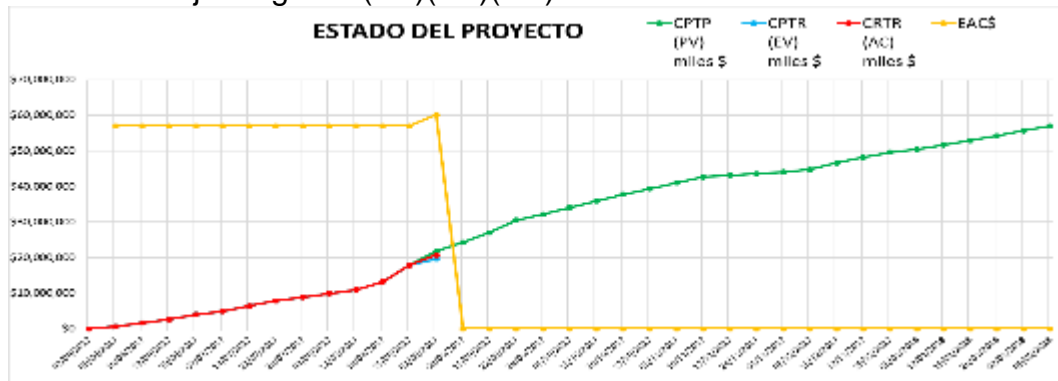
- Informe de avance número 1 con fecha 02 de septiembre, correspondiente a periodo entre 02 junio y 01 de septiembre.

	NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		
	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).		
FECHA DE INFORME	02 sept 2017	INFORME DE AVANCE #	01
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	02 Jun 2017		
FECHA DE FIN	01 sept 2017		

ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO		
TEMAS DEL INFORME		
PV: \$21.791.968	EV: \$19.612.771	AC: \$20.702.370
SPI\$: 0.90	SPIt: 0.96	CPI\$: 0.95
Cv: \$1.089.598	SVt: -0.55	SV\$: \$2.179.197
Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado)		
Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado)		
Entrega Plan de gerencia		
Sustentación de Plan de gerencia		

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



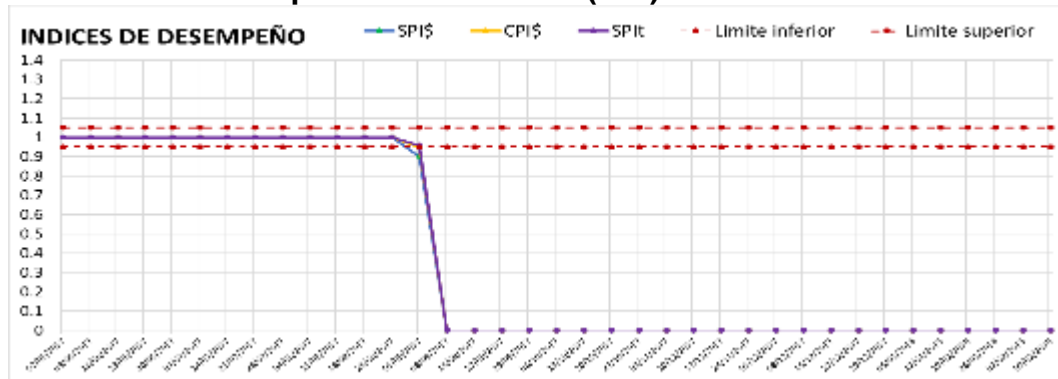
Gráfica 1. Estado del proyecto – CPTP- CPTR – CRTR-EAC.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



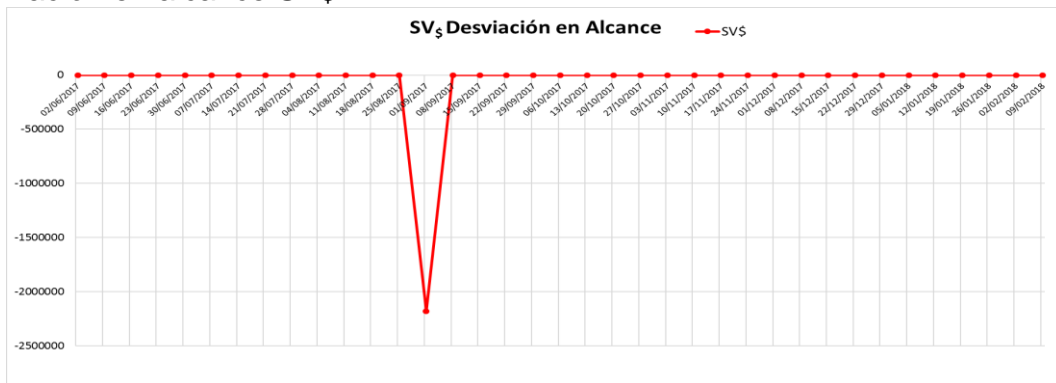
Gráfica 2. Índices de desempeño del Trabajo de grado SPI\$- CPI\$-SPIt.

Desviación en costo CV



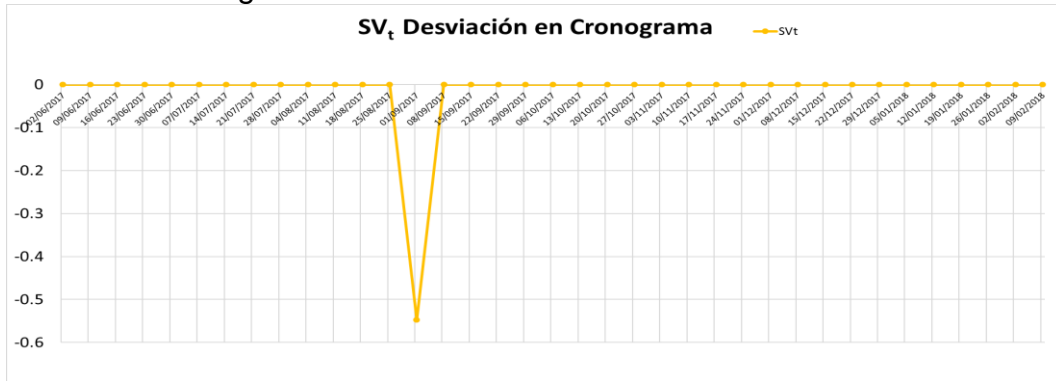
Gráfica 3. CV Desviación en costos.

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4. SV\$ Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5. SVt Desviación en cronograma

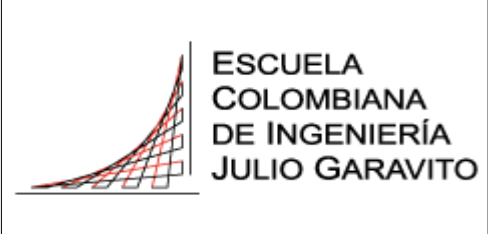
ANÁLISIS

- Como se observa en la gráfica 1, se puede observar que el valor ganado al día de hoy no alcanza el valor planeado, pero el costo al día de hoy es mayor para el trabajo realizado y según el costo estimado al terminar se puede terminar el proyecto con un sobre costo.

- Según la gráfica 2, podemos observar que estamos en una zona de cuidado puesto que se presenta un atraso los valores se desviaron de 1 esperado.
- Al presentarse un retraso se presentan desviaciones de cronograma y costo, por tanto, se deben tomar acciones para evitar con este comportamiento, el cual puede afectar el desarrollo de trabajo.
- Anexo A (Inscripción de proyecto de grado), se realizan correcciones solicitadas por el director y se almacena en base de datos del proyecto para el informe final.
- Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado), se agregan objetivos estratégicos que contribuya a al país y se desarrolló en detalle los otros aspectos (supuestos, restricciones y requerimientos) con el fin de complementar el documento
- Se realizan correcciones del plan de gerencia luego de la sustentación del mismo. Se solicita una asesoría especial con un profesor de la Unidad de Proyectos, para obtener una retroalimentación externa para obtener un resultado favorable sobre el contenido desarrollado en ese anexo.

ACCIONES

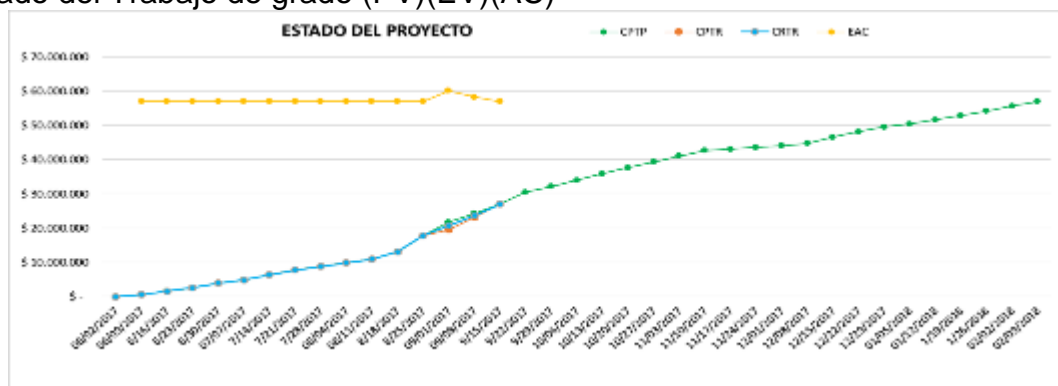
1. Al evidenciar atraso se toman medidas para corrección para volver al plan de trabajo estipulado desde un principio, tareas propuestas, se realiza distribución de trabajo de las clases y trabajos del Trabajo de grado con el fin de avanzar más de lo estimado por semana.
 2. Los documentos entregados a la fecha se han almacenan en la base de datos del Trabajo de grado junto con las actas de las reuniones con el director del Trabajo de grado.
- Informe de avance número 2 con fecha 15 de septiembre, correspondiente a periodo entre 02 septiembre y 15 de septiembre.

	NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		
	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).		
FECHA DE INFORME	15 sept 2017	INFORME DE AVANCE #	02
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	02 Sept 2017		
FECHA DE FIN	15 sept 2017		

ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO		
TEMAS DEL INFORME		
PV: \$27.009.989	EV: \$27.009.989	AC: \$27.009.989
SPI\$: 1.0	SPIt: 1.0	CPI\$: 1.0
Cv: \$0	SVt: 0,0	SV\$: \$0
Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado)		
Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado)		
Entrega Plan de gerencia		
Sustentación de Plan de gerencia		
IAEP		
Estudios de mercados		

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



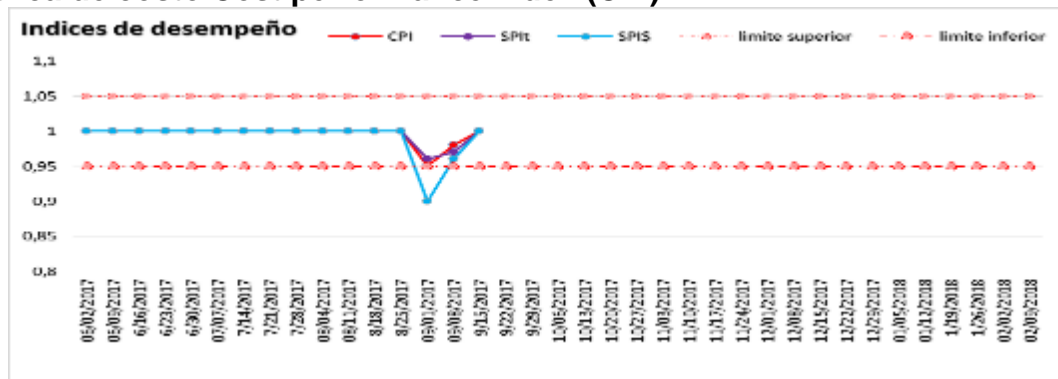
Gráfica 1 Estado del proyecto – CPTP- CPTR – CRTR-EAC

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



Gráfica 2 Índices de desempeño del Trabajo de grado SPI\$- CPI\$-SPIt

Desviación en costo CV



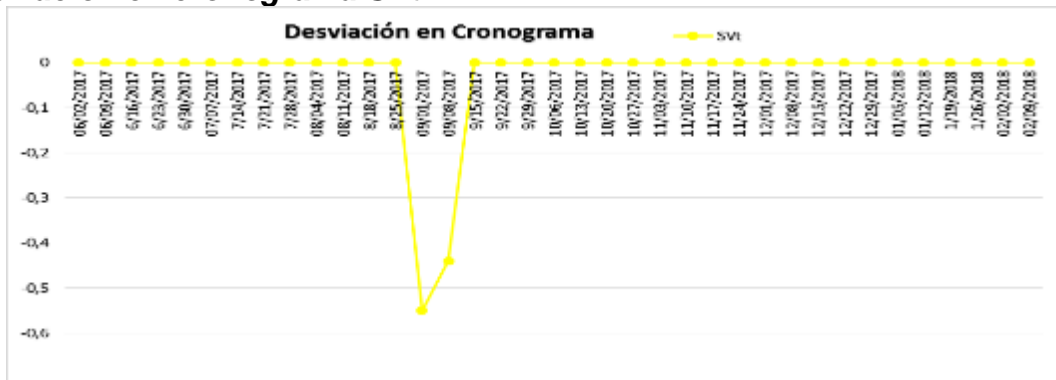
Gráfica 3 CV\$ Desviación en costos

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4 SV\$ Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5 SVt Desviación en cronograma

ANÁLISIS

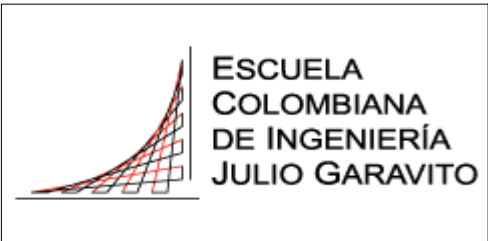
- Como se observa en la gráfica 1, se puede observar que el earned value al día de hoy después de los planes de acción ejecutados a partir de la fecha del 1er informe de

avance el 01/09/2017 fueron exitosos porque nuevamente se está ejecutando el proyecto según nuestra línea base de costo y tiempo.

- Según la gráfica 2, podemos observar que estamos en una zona idónea sin desviaciones a la fecha a pesar de lo presentado en el avance # 1, es importante permanecer dentro de nuestros límites de tolerancia marcados en la gráfica.
- Se corrigieron desviaciones en cronograma y costo para alcanzar nuevamente la línea base, mediante ajustes en tareas y asignaciones y mayor eficiencia en los procesos.
- Se realizaron ajustes en la IAEP solicitadas por el Director y se almacena en los avances y modificaciones establecidos para el informe final.
- Entrega terminada de IAEP, pendiente reunión y retroalimentación
- Entrega terminada de Estudios de Mercados, pendiente reunión y retroalimentación
- Se realizan correcciones del plan de gerencia solicitadas por el Director teniendo en cuenta también las observaciones de los asistentes en el día de la sustentación.

ACCIONES

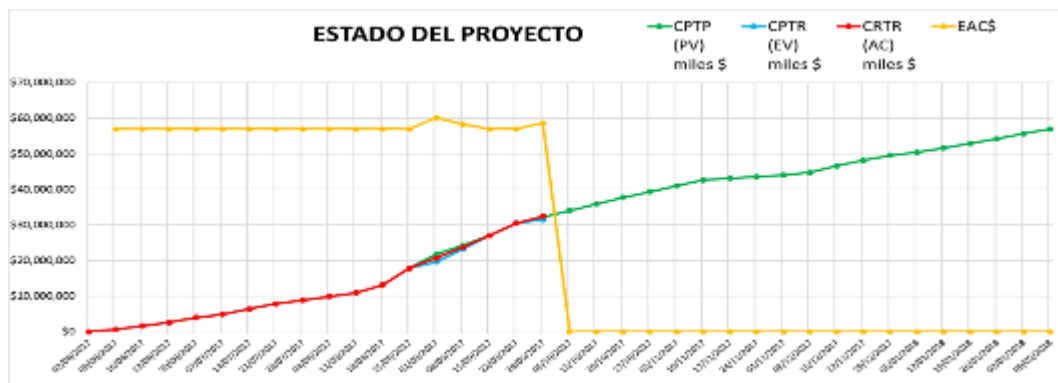
1. Mantener constante seguimiento en los indicadores de desempeño para evitar futuras desviaciones ya que se logró alcanzar nuevamente la línea base.
 2. Los documentos entregados a la fecha se han almacenado en la base de datos del Trabajo de grado junto con las actas de las reuniones con el director del Trabajo de grado, como también los informes de avance.
- Informe de avance número 3 con fecha 29 de septiembre, correspondiente a periodo entre 15 Septiembre y 29 de septiembre.

	NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		
	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).		
FECHA DE INFORME	29 sept 2017	INFORME DE AVANCE #	03
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	15 Sept 2017		

FECHA DE FIN	29 sept 2017	
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO		
TEMAS DEL INFORME		
PV: \$32.136.493	EV: \$31.493.763	AC: \$32.457.858
SPI\$: 0.98	SPIt: 0.97	CPI\$: 0.97
Cv: \$964.095	SVt: -0.40	SV\$: \$642.730
Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado)		
Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado)		
Entrega Plan de gerencia		
Sustentación de Plan de gerencia		
IAEP		
Estudios de mercados		
Retroalimentación IAEP		
Retroalimentación de estudio de mercados		

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado de avance del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



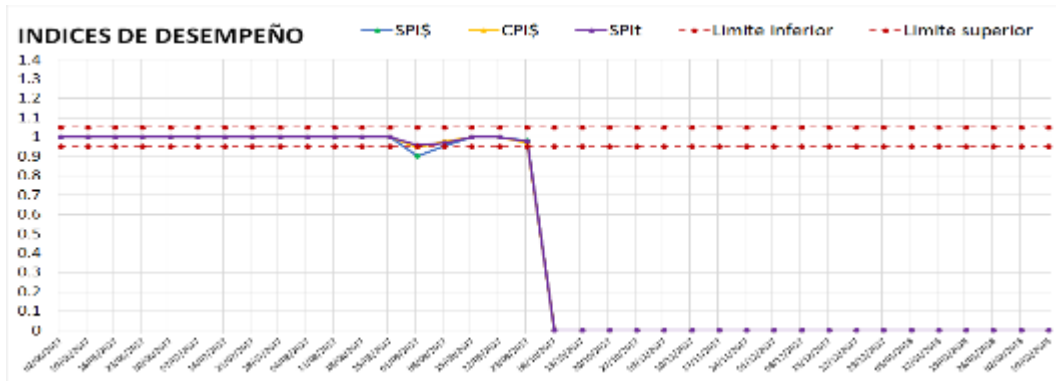
Gráfica 1. Estado de avance del proyecto.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



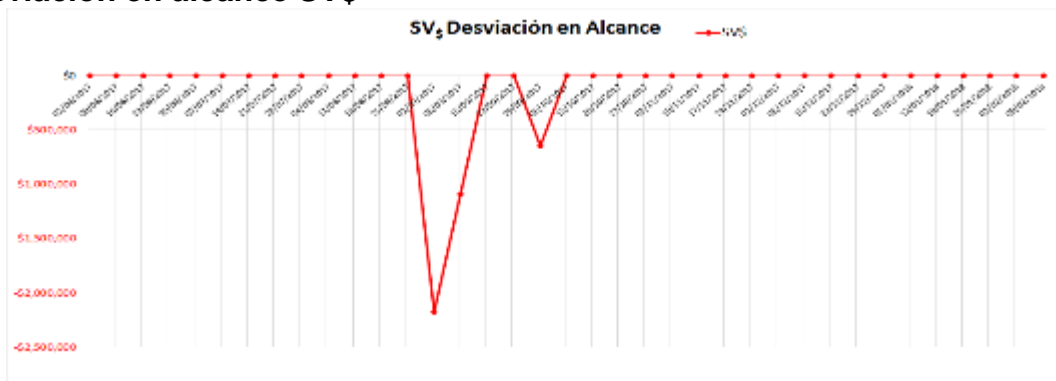
Gráfica 2. Indicadores de desempeño del Trabajo de grado.

Desviación en costo CV



Gráfica 3. Desviación en costos.

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4. Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5. Desviación en cronograma.

ANÁLISIS

- Como se observa en la gráfica 1, se evidencia que el earned value no es el mismo a planned value, de hecho está por debajo, lo que indica un atraso. También se puede observar que el costo actual es mayor, que si no se toman acciones se puede terminar el proyecto con sobre costos.
- Según la gráfica 2, podemos observar que aún estamos en la zona estima entre los rangos, pero se observa una pendiente decreciente que de seguir con esa tendencia podemos salirnos del límite inferior.
- Al presentarse un retraso en el desarrollo de los entregables se presentan desviaciones de cronograma y costo.
- Se puede observar que se han presentado dos desviaciones significativas durante el desarrollo del proyecto, la primera mayor que la segunda, la primera sucedió en las semanas 13 a 14 y la segunda en la semana 17. También se puede entender que en magnitud las desviaciones han disminuido a pesar que siguen ocurriendo.

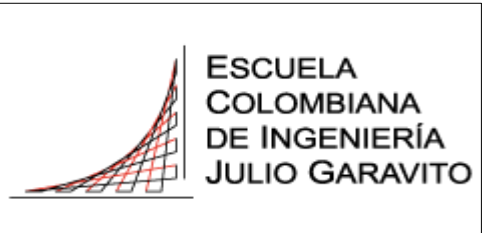
ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

- Se realizan correcciones solicitadas en el documento de IAEP por solicitud del director, para darle una mayor relevancia al proyecto.
- Se procura no enunciar nada de la realidad ya que es un estudio de prefactibilidad, por tanto, este debe ser punto de referencia para saber si el sponsor lo desea ejecutar.
- Se aclara la contribución del proyecto al país.
- Se realizan correcciones sobre el estudio de mercados, en donde se hacen cambios de forma y se agregan secciones.
- Se deben revisar mayúsculas en las referencias bibliográficas.
- Se evidencia que el retraso en el avance del desarrollo de los entregables se debe a que no se contemplaron que se presentaran varias tantas correcciones sobre cada capítulo del documento final.

ACCIONES

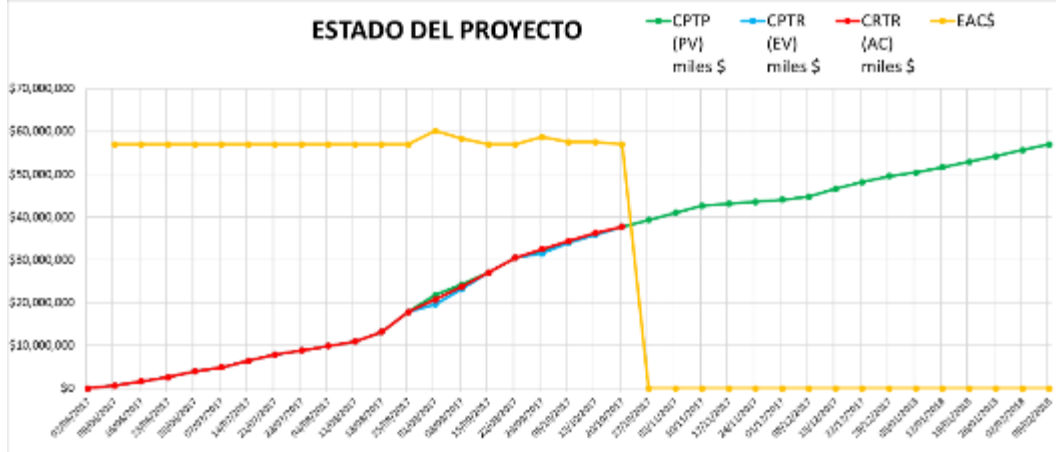
1. Se reprograman actividades para que dos de los integrantes del grupo realicen capítulos futuros siguiendo el cronograma de trabajo propuesto y el otro integrante realice las respectivas correcciones.
2. Se realizan conversaciones cada dos días con el fin de evidenciar los avances presentados, para tomar medidas preventivas más efectivas para evitar desviaciones.

3. El tiempo programado para realizar trabajos se propone en horas más productivas tales como antes de las 7 am caso de un integrante.
 4. Los documentos entregados a la fecha se han almacenan en la base de datos del Trabajo de grado junto con las actas de las reuniones con el director del Trabajo de grado.
- Informe de avance número 4 con fecha 20 de Octubre, correspondiente al periodo entre el 6 de Septiembre y el 20 de octubre.

	NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		
	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).		
FECHA DE INFORME	20 Oct 2017	INFORME DE AVANCE #	04
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	06 Oct 2017		
FECHA DE FIN	20 Oct 2017		
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO			
TEMAS DEL INFORME			
PV: \$37.715.560 EV: \$37.715.560 AC: \$37.715.560 SPI\$: 1.00 SPIt: 1.00 CPI\$: 1.0 Cv: \$0 SVt: 0 SV\$: \$0 Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado) Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado) Entrega Plan de gerencia Sustentación de Plan de gerencia IAEP Estudios de mercados Retroalimentación IAEP Retroalimentación de estudio de mercados Entrega estudios técnicos Entrega estudios ambientales Entrega estudios administrativos			

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado de avance del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



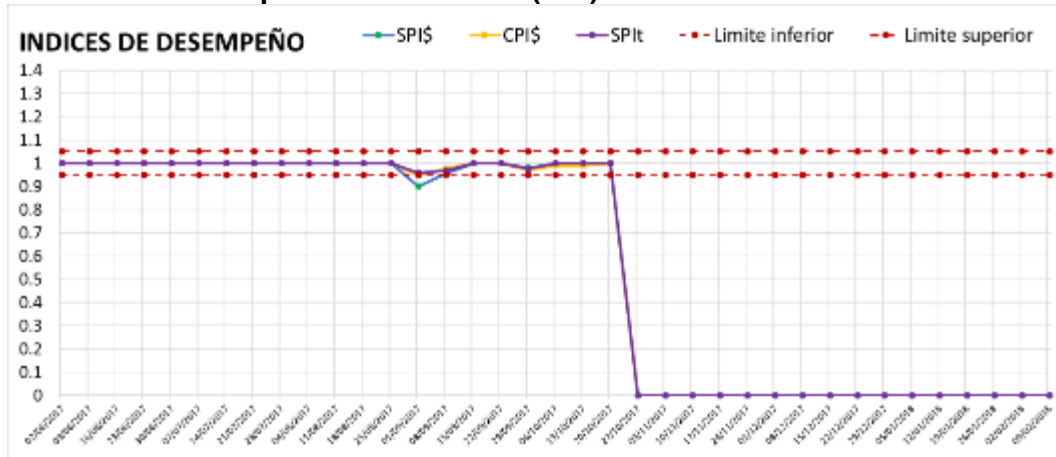
Gráfica 1. Estado de avance del proyecto.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



Gráfica 2. Índices de desempeño del Trabajo de grado.

Desviación en costo CV



Gráfica 3 CV Desviación en costos

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4. Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5. Desviación en cronograma.

ANÁLISIS

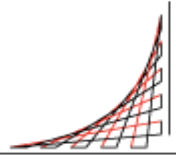
- Como se observa en la gráfica 1, se evidencia que el *earned value* es el mismo a *planned value*, aunque se evidencia que en las dos semanas anteriores se presentó un atraso no muy marcado, pero si es relevante para el análisis porque se realiza una recuperación para estar de nuevo al día con el cronograma.
- El costo actual es igual al valor planeado por tanto se ha realizado las actividades con recursos estimados a pesar toco realizar reasignación de trabajos.
- Según la gráfica 2, podemos observar que aún estamos en la zona estima entre los rangos, pero se observa que ya no tiene una tendencia decreciente.
- Como se observa en la gráfica 3, hay desviaciones de costo las cuales ha disminuido en magnitud.

ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

- Se realizan correcciones sobre el estudio de mercados, en donde se hacen cambios de forma y se agregan secciones.
- Se deben revisan mayúsculas en las referencias bibliográficas y la correcta forma de citar en el documento.
- Se realiza entrega del documento con estudios técnicos, ambientales y administrativos, para respectiva revisión por parte del Director de Trabajo de Grado.
- Se recibe retro alimentación de nuevos elementos entregados del documento final, donde se evidencia una gran mejoría (reducción de errores cometidos). En la retro alimentación se debe realizar cambios de forma tales como ajustar sangría en viñetas, ajustar márgenes, separar inicio de capítulos en hojas nuevas. En cuanto a cambios de fondo se debe agregar párrafos de introducción en capítulos, ajustar títulos según norma NTC 1486 y fuentes en tablas, imágenes y gráficas.

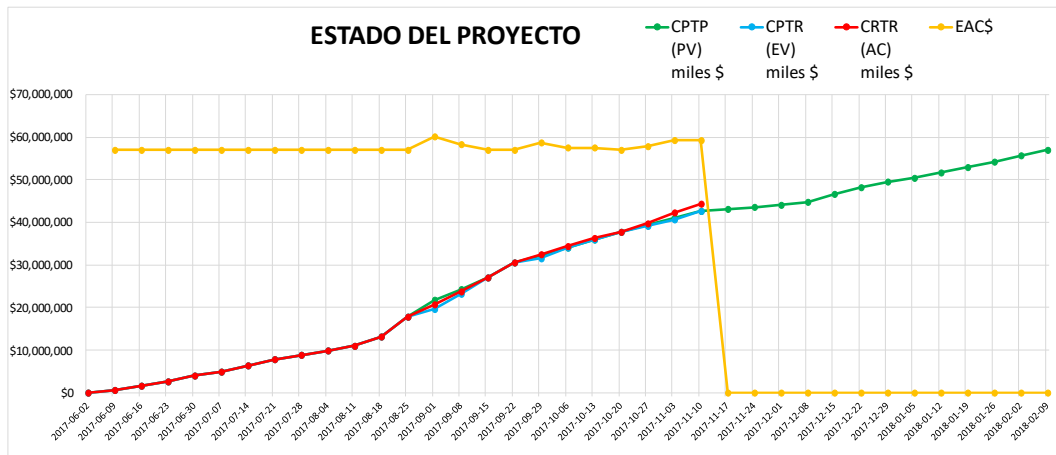
ACCIONES

1. Se mantiene la estrategia de que dos de los integrantes del grupo realicen capítulos futuros siguiendo el cronograma de trabajo propuesto y el otro integrante realice las respectivas correcciones, la cual ha presentado resultados favorables.
 2. Se sube el borrador de documento final a Drive con el fin de agilizar las modificaciones de forma simultánea por los integrantes del grupo de trabajo. Lo anterior permite que todos tengan la versión más actualizada a su disposición.
 3. Se realizan conversaciones cada día con el fin de evidenciar los avances presentados, para tomar medidas preventivas más efectivas para evitar desviaciones que afecten la culminación del trabajo de grado.
 4. Se programan reuniones con el Director de trabajo de grado cada semana con el fin de realizar ajustes finos en el menor tiempo posible, debido al cambio de Director de trabajo de Grado.
 5. A medida que se va realizando avances en el documento y se tiene capítulos completos, el documento es enviado al Director de Trabajo de grado para su revisión.
- Informe de avance número 4 con fecha 09 de noviembre, correspondiente al periodo entre 20 Octubre y 09 de noviembre.

 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		
	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).		
FECHA DE INFORME	09 Nov 2017	INFORME DE AVANCE #	05
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	20 Oct 2017		
FECHA DE FIN	09 Nov 2017		
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO			
TEMAS DEL INFORME			
PV: \$42.623.300	EV: \$42.623.300	AC: \$44.328.232	
SPI\$: 1.00	SPIt: 1.00	CPI\$: 0.96	
Cv: \$-1.704.932	SVt: 0	SV\$: \$0	
Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado)			
Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado)			
Entrega Plan de gerencia			
Sustentación de Plan de gerencia			
IAEP			
Estudios de mercados			
Retroalimentación IAEP			
Retroalimentación de estudio de mercados			
Entrega estudios técnicos			
Entrega estudios ambientales			
Entrega estudios administrativos			
Entrega estudios financiero y de financiación.			

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



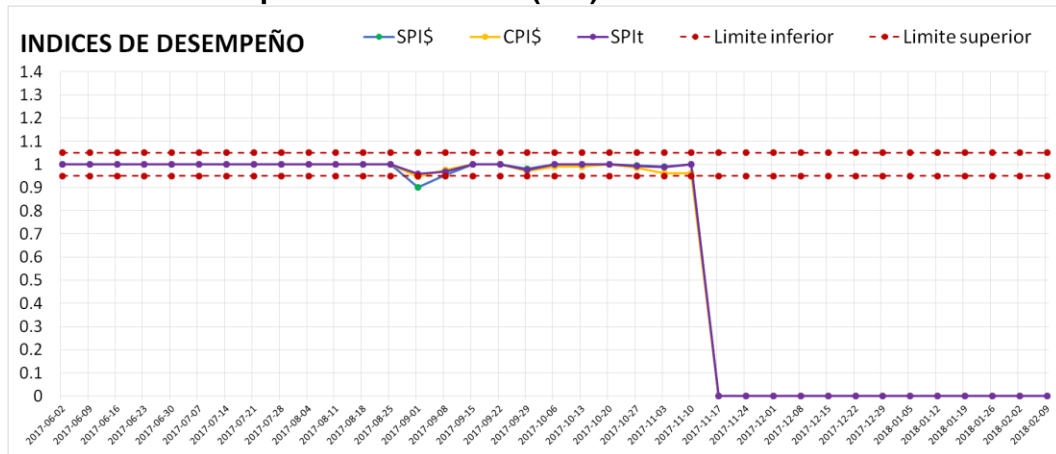
Gráfica 1. Estado de avance del proyecto.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

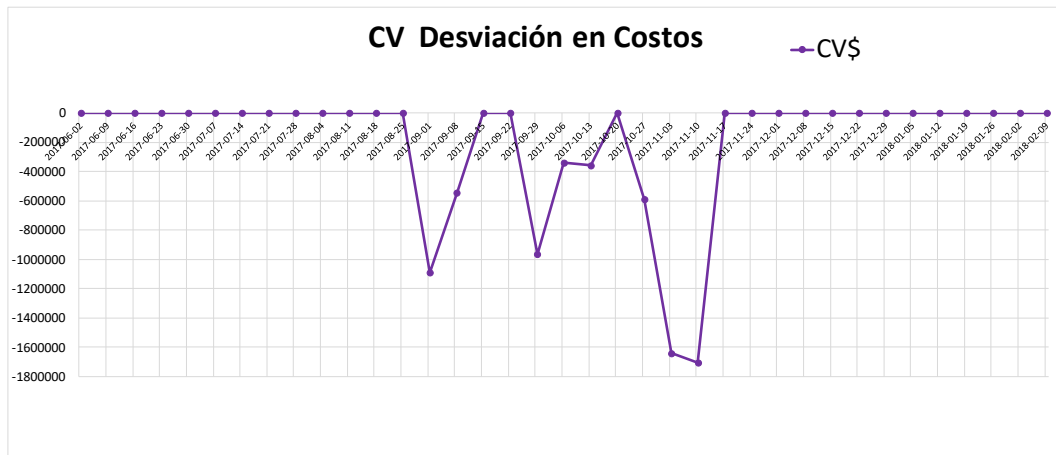
Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



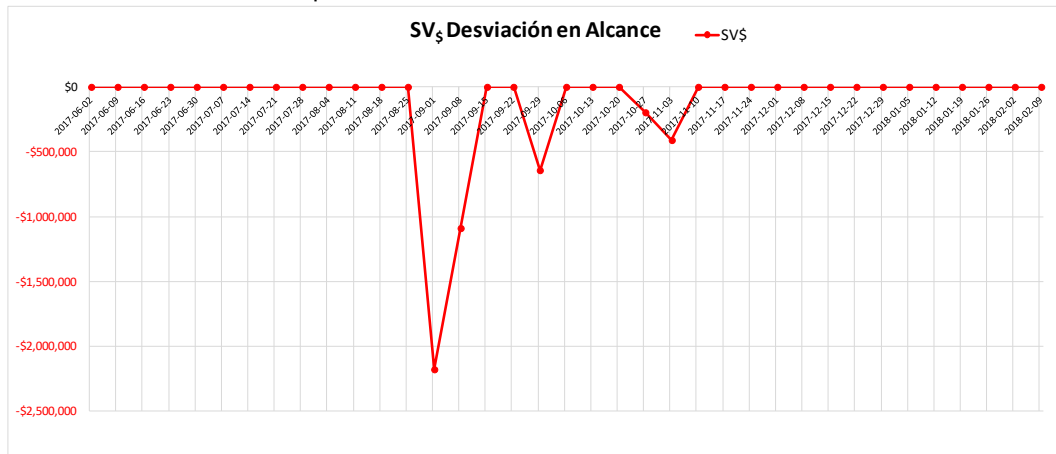
Gráfica 2. Indicadores de desempeño del Trabajo de grado.

Desviación en costo CV



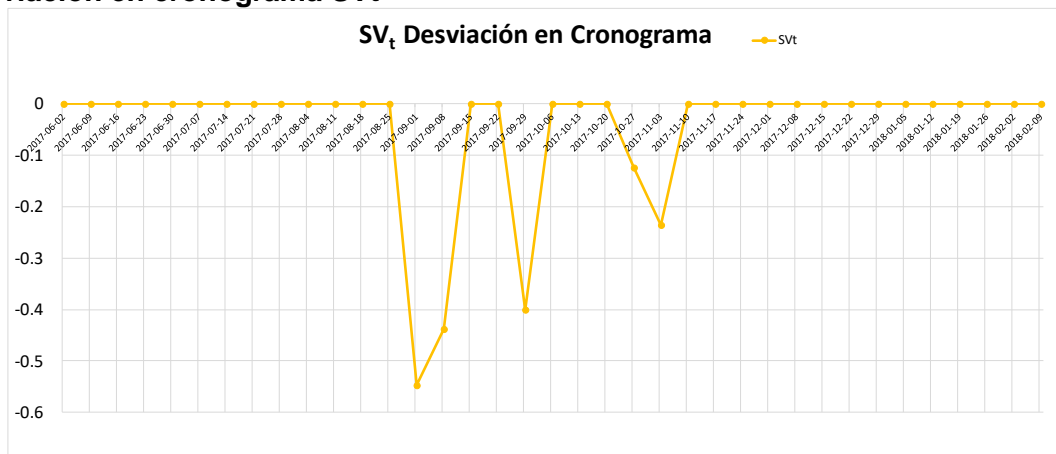
Gráfica 3. CV Desviación en costos.

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4. Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5. Desviación en cronograma.

ANÁLISIS

- Como se observa en la gráfica 1, se evidencia que a pesar de estar al día en lo planeado se ha incurrido en un costo mayor, este mayor costo de evidencio por los ajustes que toco realizarle a documento final y tomaron más tiempo de lo presupuestado, todo con el fin de dejar un documento alta calidad.
- En la gráfica 2 se evidencia que de venir de una tendencia decreciente se presentó cambio de pendiente a positiva para el caso de SPIt y el SPI\$. En cambio, para el CPI\$ se evidencia un decrecimiento, donde este alcanzo a tocar el límite inferior.
- En la gráfica 3 se evidencia que, a pesar de tener medidas preventivas, se presentó una desviación en costos a causa de las modificaciones al documento.
- En la gráfica 4 se evidencia que se presentó un atraso en el desarrollo del Trabajo de grado por tanto hay una desviación. Esta desviación se presentó por la necesidad de realizar unas modificaciones en el capítulo de estudios técnicos las cuales eran de gran importancia, todo con el fin de dejar el capítulo de gran calidad.
- En la gráfica 5 se observa un atraso en cronograma debido a la demora en la entrega del documento con unos capítulos.

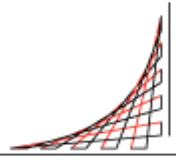
ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

- Se realiza ajuste de forma de todo el documento final para la entrega definitiva.
- Se realizan modificación solicitadas en el plan de gerencia.

ACCIONES

1. Se mantiene la estrategia de que dos de los integrantes del grupo realicen capítulos futuros siguiendo el cronograma de trabajo propuesto y el otro integrante realice las respectivas correcciones, la cual ha presentado resultados favorables.
 2. Se sube el borrador de documento final a Drive con el fin de agilizar las modificaciones de forma simultánea por los integrantes del grupo de trabajo. Lo anterior permite que todos tengan la versión más actualizada a su disposición.
 3. Se realizan conversaciones cada día con el fin de evidenciar los avances presentados, para tomar medidas preventivas más efectivas para evitar desviaciones que afecten la culminación del trabajo de grado.
 4. Se programan reuniones con el Director de trabajo de grado cada semana con el fin de realizar ajustes finos en el menor tiempo posible.
 5. A medida que se va realizando avances en el documento y se tiene capítulos completos, el documento es enviado al Director de Trabajo de grado para su revisión.
-
- Informe de avance número 6 con fecha 01 de diciembre, correspondiente a periodo entre 09 de noviembre y 01 diciembre.

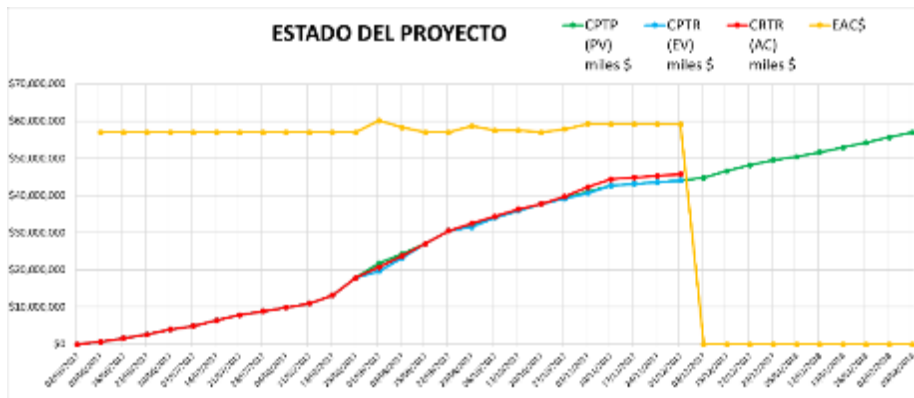
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO

 <p>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</p>	<p>Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).</p>
---	--

FECHA DE INFORME	01 Dic 2017	INFORME DE AVANCE #	06
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	09 Nov 2017		
FECHA DE FIN	01 Dic 2017		
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO			
TEMAS DEL INFORME			
PV: \$44.054.107 EV: \$44.054.107 AC: \$45.759.040 SPI\$:1.00 SPIt:1.00 CPI\$:0.96 Cv: \$-1.704.932 SVt: 0 SV\$: \$0 Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado) Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado) Entrega Plan de gerencia Sustentación de Plan de gerencia IAEP Estudios de mercados Retroalimentación IAEP Retroalimentación de estudio de mercados Entrega estudios técnicos Entrega estudios ambientales Entrega estudios administrativos Entrega estudios financiero y de financiación. Entrega de Documento para revisión.			

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



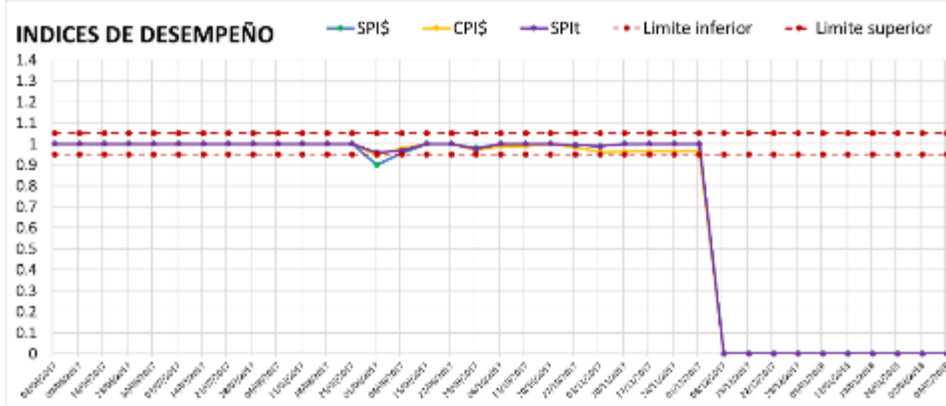
Gráfica 1 Estado del proyecto – CPTP- CPTR – CRTR-EAC

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



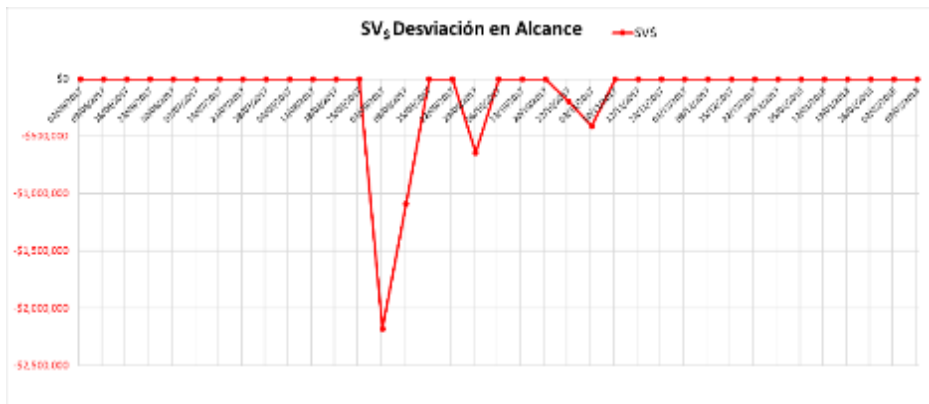
Gráfica 2 Índices de desempeño del Trabajo de grado SPI\$- CPI\$-SPIt

Desviación en costo CV



Gráfica 3 CV Desviación en costos

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4 SV\$ Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5 SVt Desviación en cronograma

ANÁLISIS

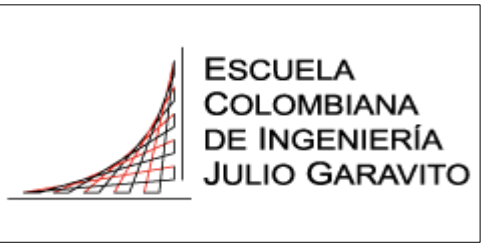
- Como se observa en la gráfica 1, se evidencia que a pesar de estar al día en lo planeado se mantiene un costo mayor, este mayor costo es el incurrido durante el desarrollo de los últimos ajustes del trabajo final.
- Se mantiene de forma paralela el EV y AC porque se sigue incurriendo en los costos planeados.
- En la gráfica 2 se evidencia que se mantiene constante el Schedule Performance index, pero el Cost Performance index está cerca del límite inferior y se mantiene.
- En la gráfica 3 se evidencia que, a pesar de tener medidas preventivas, se mantiene la desviación en costos.
- En la gráfica 4 se evidencia tres picos de desviación en alcance, pero cada uno menos pronunciado.
- En la gráfica 5 se observa al igual que el caso de la gráfica 4, que hay tres picos, pero cada uno es menos pronunciado que el anterior.

ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

- Se realiza revisión de correo para la entrega de la retroalimentación del documento entregado.
- Se realizan correcciones menores a plan de gerencia.

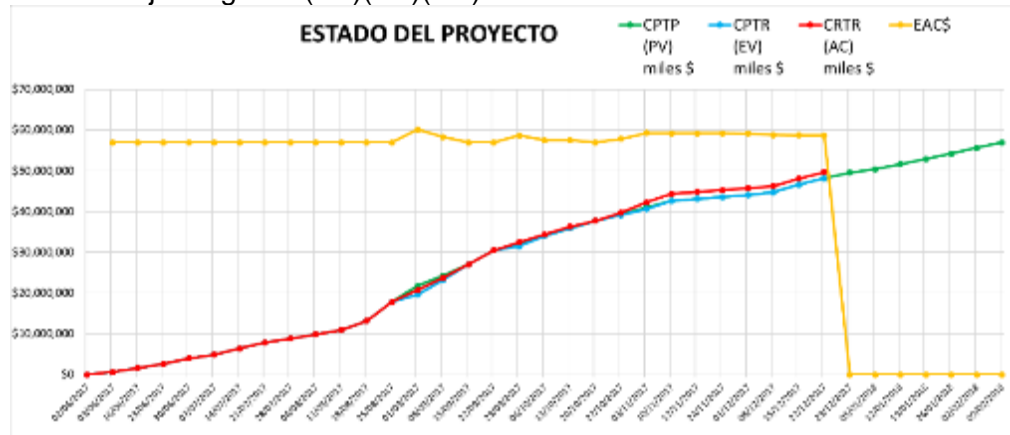
ACCIONES

1. Se mantiene estrategia de distribución de trabajo actual.
 2. Se realiza investigación sobre presentaciones de sustentaciones de anteriores cohortes para desarrollar la del trabajo actual.
- Informe de avance número 7 con fecha 22 de diciembre, correspondiente a periodo entre 01 diciembre y 22 diciembre.

	NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO											
	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).											
FECHA DE INFORME	22 Dic 2017	INFORME DE AVANCE #	07									
PERIODO DE ANÁLISIS												
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.												
FECHA DE INICIO	01 Dic 2017											
FECHA DE FIN	22 Dic 2017											
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO												
TEMAS DEL INFORME												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">PV: \$48.18.964</td> <td style="width: 33%;">EV: \$48.18.964</td> <td style="width: 33%;">AC: \$49.660.047</td> </tr> <tr> <td>SPI\$:1.00</td> <td>SPIt:1.00</td> <td>CPI\$:0.97</td> </tr> <tr> <td>Cv: \$-1.474.083</td> <td>SVt: 0</td> <td>SV\$: \$0</td> </tr> </table> <p>Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado) Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado) Entrega Plan de gerencia Sustentación de Plan de gerencia IAEP Estudios de mercados Retroalimentación IAEP Retroalimentación de estudio de mercados Entrega estudios técnicos Entrega estudios ambientales Entrega estudios administrativos Entrega estudios financiero y de financiación. Entrega de Documento para revisión.</p>				PV: \$48.18.964	EV: \$48.18.964	AC: \$49.660.047	SPI\$:1.00	SPIt:1.00	CPI\$:0.97	Cv: \$-1.474.083	SVt: 0	SV\$: \$0
PV: \$48.18.964	EV: \$48.18.964	AC: \$49.660.047										
SPI\$:1.00	SPIt:1.00	CPI\$:0.97										
Cv: \$-1.474.083	SVt: 0	SV\$: \$0										

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



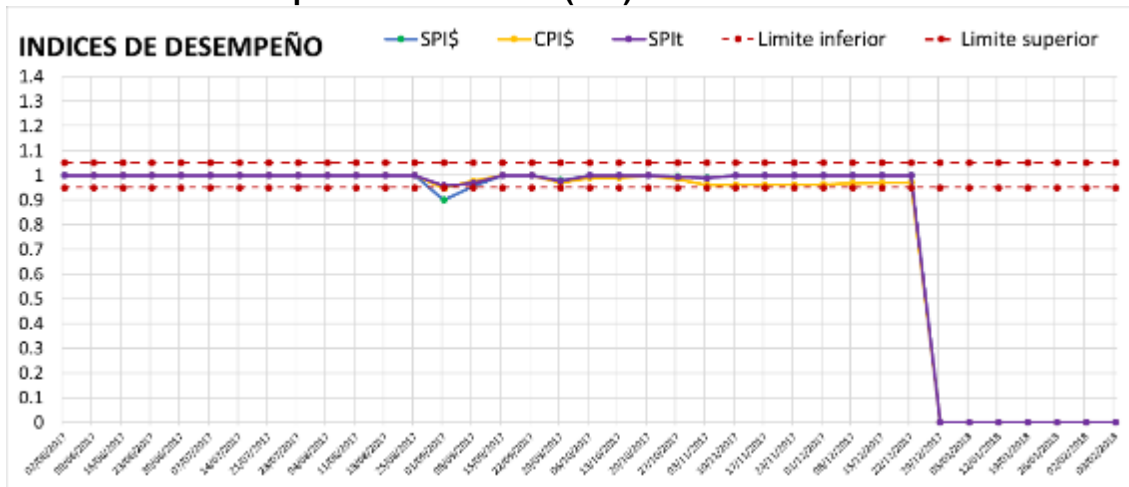
Gráfica 1 Estado del proyecto – CPTP- CPTR – CRTR-EAC

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)



Gráfica 2 Índices de desempeño del Trabajo de grado SPI\$- CPI\$-SPIt

Desviación en costo CV



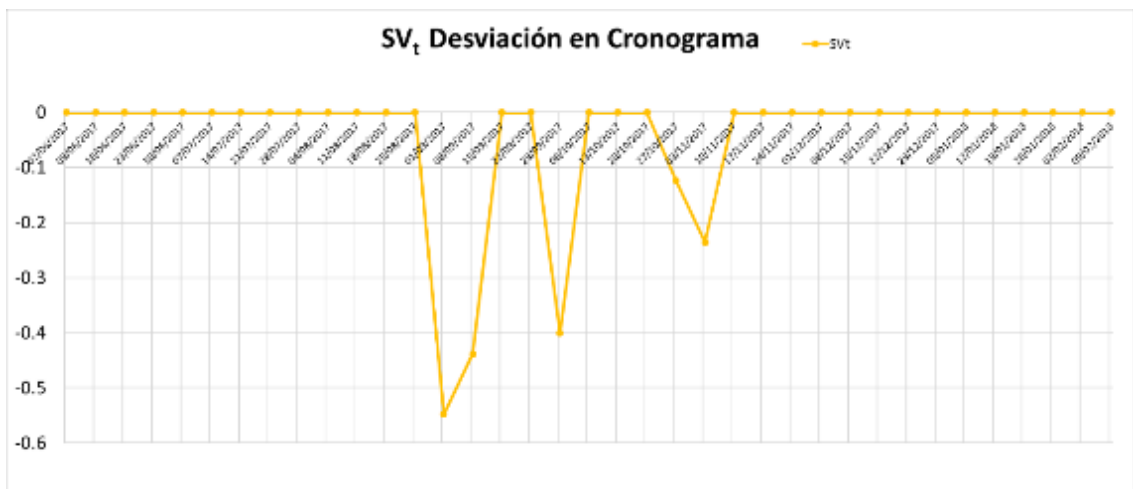
Gráfica 3 CV Desviación en costos

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4 SV\$ Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5. SVt Desviación en cronograma.

ANÁLISIS

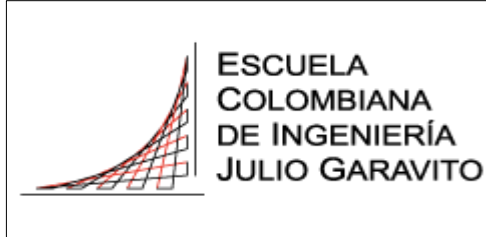
- Como se observa en la gráfica 1, se evidencia que se mantiene el mismo comportamiento el PV y el AC pero con el desfaz del sobre costo del trabajo realizado en la semana del 10 de noviembre.
- En la gráfica 2 se evidencia que se mantiene constante el SPIt y el SPI\$, y se observa una mejora en el CPI\$. Lo importante de enunciar es que los valores se mantienen dentro de los límites.
- En la gráfica 3 se evidencia un escalón donde se reduce la desviación en costo, pero tienen comportamiento constante.
- En la gráfica 4 y en la gráfica 5, se mantiene constante en cero.

ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

- Se recibe retroalimentación por parte del director de trabajo de grado.
- Se espera retro alimentación por parte del segundo evaluador, pero no se obtiene respuesta alguna.
- Se realizan modificaciones al documento final según las observaciones realizadas por parte del director de trabajo de grado.
- Se realizan correcciones del plan de gerencia.

ACCIONES

1. Se realiza distribución de trabajo según la especialidad de los integrantes de grupo.
 2. Se propone realizar tabla para la relación de hallazgos, conclusiones y recomendaciones para fácil entendimiento para cada parte de formulación.
- Informe de avance número 8 con fecha 12 de enero, correspondiente a periodo entre 22 diciembre y 12 enero.



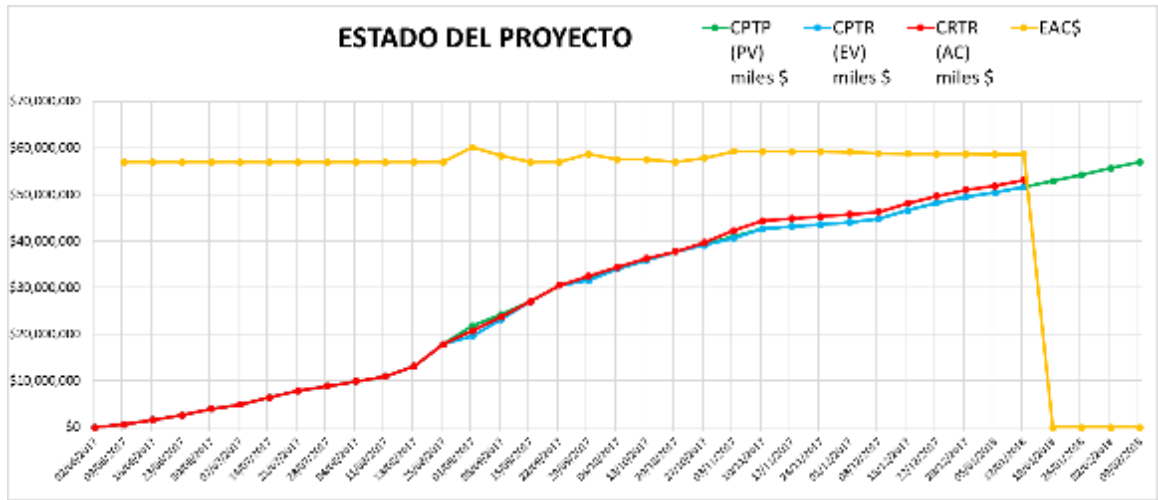
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO

Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

FECHA DE INFORME	12 Ene 2018	INFORME DE AVANCE #	08
PERIODO DE ANÁLISIS			
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.			
FECHA DE INICIO	22 Dic 2017		
FECHA DE FIN	12 Ene 2018		
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO			
TEMAS DEL INFORME			
PV: \$51.648.671	EV: \$51.648.671	AC: \$53.122.754	
SPI\$: 1.00	SPIt: 1.00	CPI\$: 0.972	
Cv: \$-1.474.083	SVt: 0	SV\$: \$0	
Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado)			
Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado)			
Entrega Plan de gerencia			
Sustentación de Plan de gerencia			
IAEP			
Estudios de mercados			
Retroalimentación IAEP			
Retroalimentación de estudio de mercados			
Entrega estudios técnicos			
Entrega estudios ambientales			
Entrega estudios administrativos			
Entrega estudios financiero y de financiación.			
Entrega de Documento para revisión.			

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



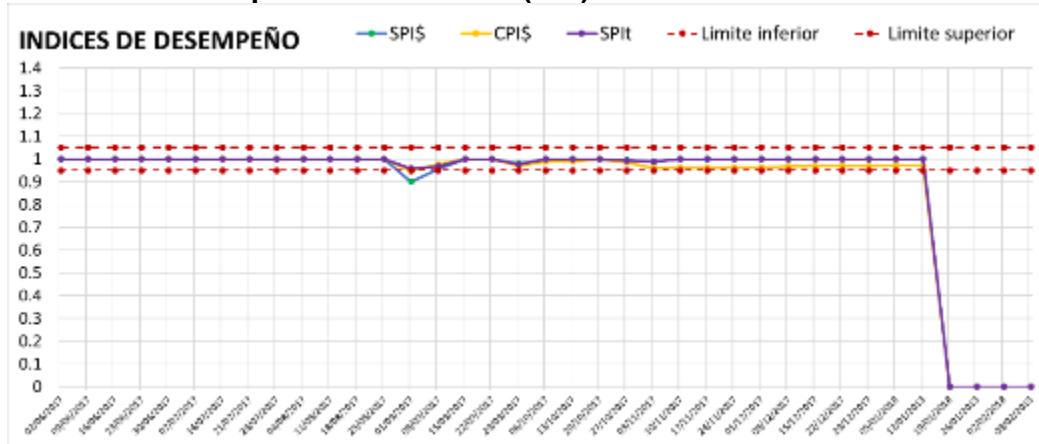
Gráfica 1. Estado del proyecto – CPTP- CPTR – CRTR-EAC.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

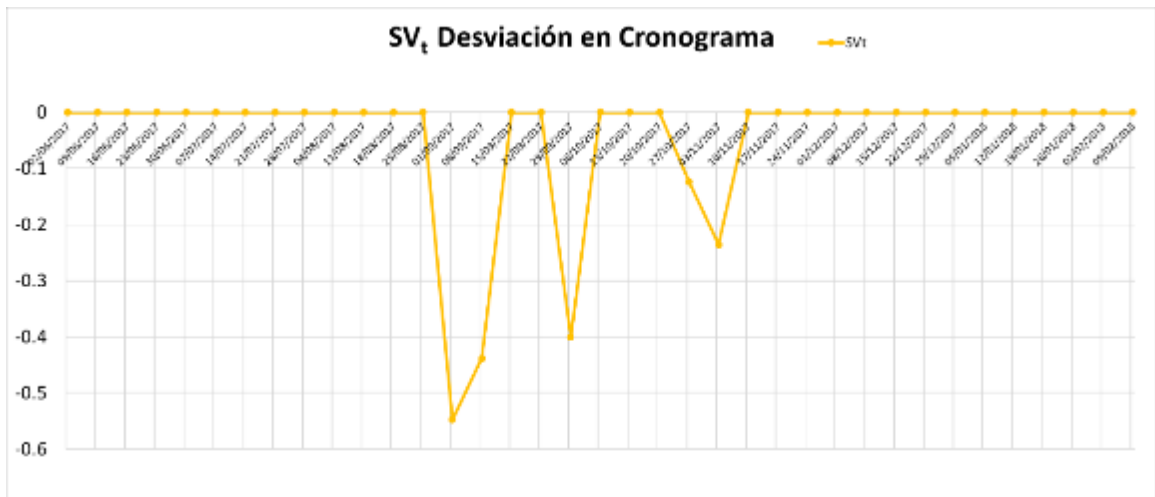
Métrica de costo Cost performance index (CPI)



Gráfica 2. Índices de desempeño del Trabajo de grado SPI\$- CPI\$-SPIt.

Desviación en costo CV





Gráfica 5. SVt Desviación en cronograma.

ANÁLISIS

- Como se observa en la gráfica 1, se mantiene el comportamiento de la gráfica, pero hay una disminución del costo actual.
- En la gráfica 2 se mantiene constante SPIt y el SPI\$. En cambio, para el CPI\$ se evidencia un acercamiento de CPI\$ a 1.
- En la gráfica 3 se evidencia que a pesar de mejorar la desviación esta se mantiene constante.
- En la gráfica 4 y en la gráfica 5 se observa un atraso en cronograma debido a la demora en la entrega del documento con unos capítulos.

ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

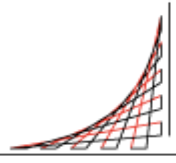
- Solo se realizan las modificaciones indicadas por el director de trabajo de grado.
- Se realizan diapositivas para la presentación final.

ACCIONES

1. Según la distribución de las correcciones del trabajo se realizan las diapositivas de la presentación para la sustentación final.

- Informe de avance número 9 con fecha 05 de febrero, correspondiente a periodo entre 12 enero y 05 febrero.

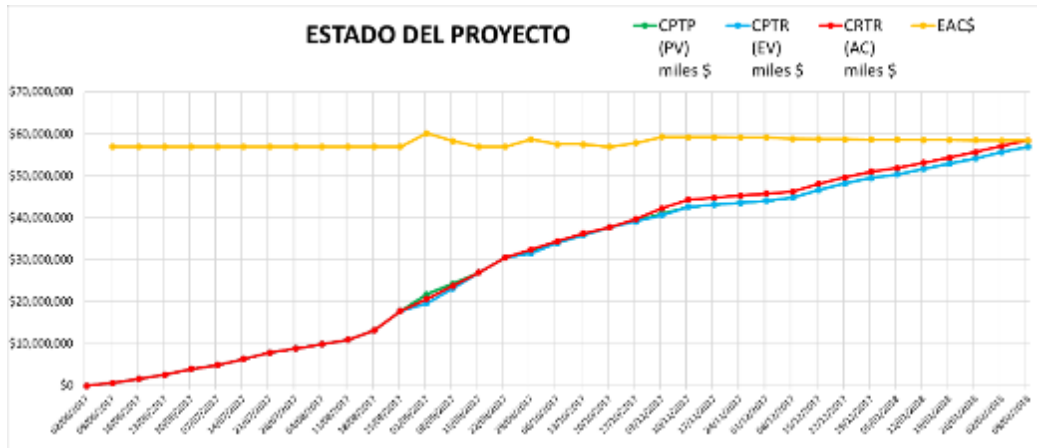
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO

 <p>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</p>	<p>Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).</p>
---	--

FECHA DE INFORME	05 Feb 2018	INFORME DE AVANCE #	09									
PERIODO DE ANÁLISIS												
Nota: Fechas de inicio y fin según cronograma.												
FECHA DE INICIO	12 Ene 2018											
FECHA DE FIN	05 Feb 2018											
ESTADO DEL TRABAJO DE GRADO												
TEMAS DEL INFORME												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>PV: \$56.953.875</td> <td>EV: \$56.953.875</td> <td>AC: \$58.427.958</td> </tr> <tr> <td>SPI\$: 1.00</td> <td>SPIt: 1.00</td> <td>CPI\$: 0.972</td> </tr> <tr> <td>Cv: \$-1.474.083</td> <td>SVt: 0</td> <td>SV\$: \$0</td> </tr> </table> <p>Entrega de Anexo A (Inscripción de proyecto de grado) Entrega de Anexo B (Propuesta de trabajo de grado) Entrega Plan de gerencia Sustentación de Plan de gerencia IAEP Estudios de mercados Retroalimentación IAEP Retroalimentación de estudio de mercados Entrega estudios técnicos Entrega estudios ambientales Entrega estudios administrativos Entrega estudios financiero y de financiación. Entrega de Documento para revisión. Sustentación final</p>				PV: \$56.953.875	EV: \$56.953.875	AC: \$58.427.958	SPI\$: 1.00	SPIt: 1.00	CPI\$: 0.972	Cv: \$-1.474.083	SVt: 0	SV\$: \$0
PV: \$56.953.875	EV: \$56.953.875	AC: \$58.427.958										
SPI\$: 1.00	SPIt: 1.00	CPI\$: 0.972										
Cv: \$-1.474.083	SVt: 0	SV\$: \$0										

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Estado del Trabajo de grado (PV)(EV)(AC)



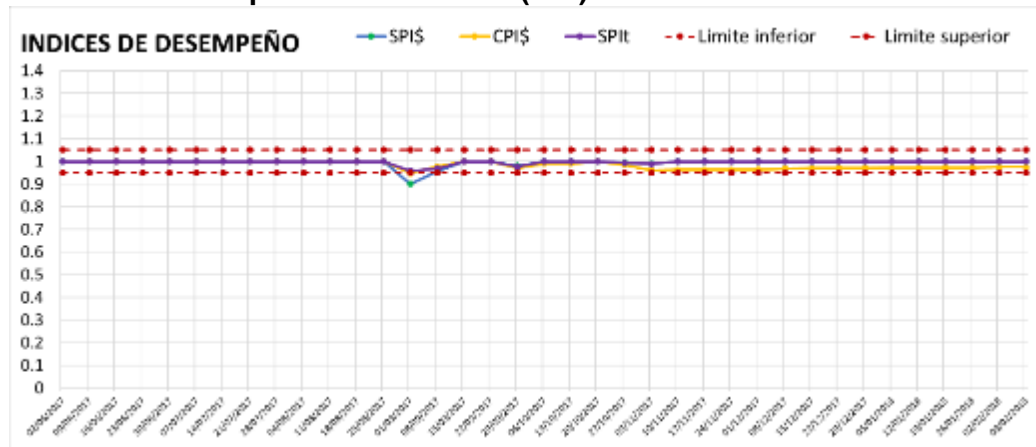
Gráfica 1. Estado del proyecto – CPTP- CPTR – CRTR-EAC.

INDICADORES DE DESEMPEÑO

Métrica de alcance Schedule performance index (SPI\$)

Métrica de tiempo Schedule performance index (SPIt)

Métrica de costo Cost performance index (CPI)

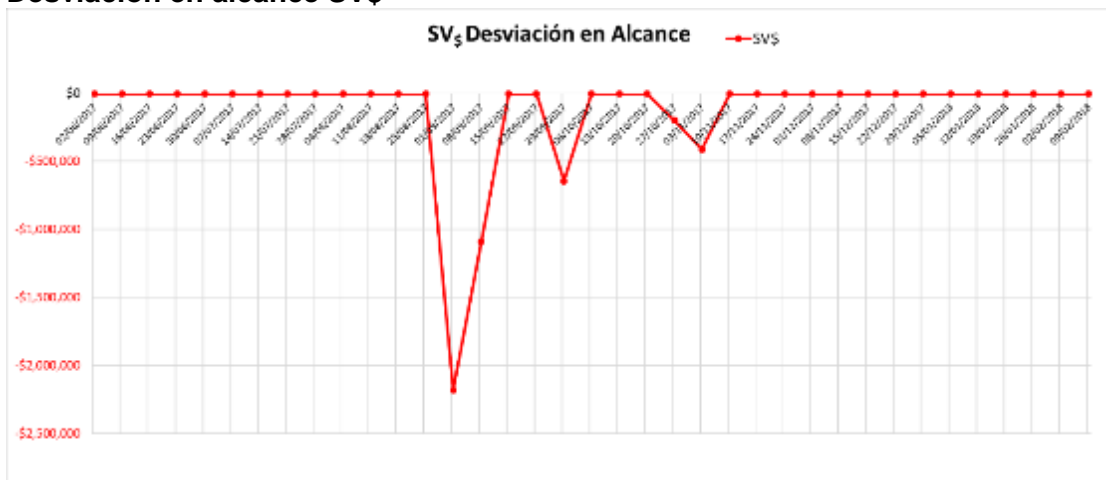


Gráfica 2 Índices de desempeño del Trabajo de grado SPI\$- CPI\$-SPIt
Desviación en costo CV



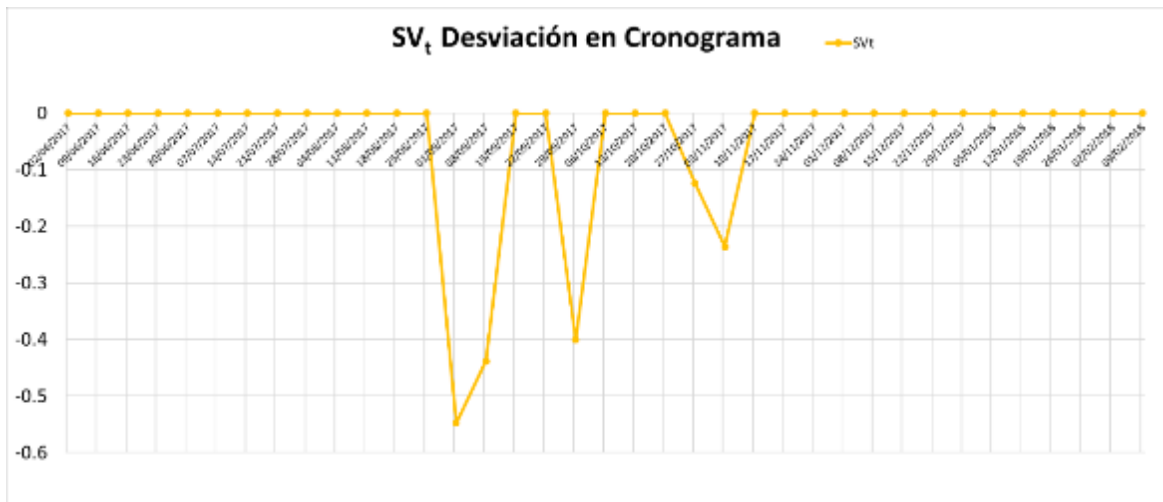
Gráfica 3. CV Desviación en costos.

Desviación en alcance SV\$



Gráfica 4. SV\$ Desviación en alcance.

Desviación en cronograma SVt



Gráfica 5. SVt Desviación en cronograma.

ANÁLISIS

- Como se observa en la gráfica 1, se mantiene el comportamiento de la gráfica gracias al sobre costo en el que se incurrió para garantizar la entrega del trabajo de grado en la fecha estipulada.
- En la gráfica 2 se mantiene constante SPIt y el SPI\$. En cambio, para el CPI\$ se evidencia que mantiene su comportamiento y está cerca al límite inferior.
- En la gráfica 3 se evidencia que a pesar de mejorar la desviación esta se mantiene constante.
- En la gráfica 4 y en la gráfica 5 se observan picos durante todo el trabajo de grado, pero se cumplieron con todas las entregas.

ELEMENTOS DEL DOCUMENTO

- Se realizan dos simulacros de presentación final de trabajo de grado, para tomar tiempos y dejar todos listo.
- Se realizan correcciones a la presentación final.
- Se realizan correcciones al documento final para la entrega.

ACCIONES

1. Se sigue manejando el esquema de asignar trabajo según especialidad.

4. SOLICITUDES DE CAMBIO

Durante el desarrollo del Trabajo de grado no se presentaron eventos que provocaran modificaciones sustanciales en el plan de gerencia preestablecido, motivo por el cual no se realizaron solicitudes de cambio. No obstante, el único evento que tuvo un impacto en el desarrollo del Trabajo de grado fue la renuncia del Director, la cual ocurrió el día 25 de septiembre de 2017, cuando el ingeniero Gabriel Pulido por motivos personales renunció a su cargo de docente de la Universidad, cesando a su vez sus funciones como Director del Trabajo de grado. Ante lo sucedido, el Ingeniero Ricardo Benavides asume el Rol de

Director del Trabajo de grado dos semanas después. Por instrucción del nuevo Director, se determina el no enviar una solicitud de cambio, puesto que la asignación de un nuevo Director no se origina por iniciativa del equipo de trabajo, el cual, en adición a lo anterior, está dispuesto a continuar ejecutando el plan de trabajo establecido desde el inicio.

Ante la ocurrencia de la renuncia del Director de Trabajo de grado, se materializa uno de los riesgos identificados en el plan de gerencia, el cual se cita junto con su estrategia de respuesta en la siguiente tabla.

ID	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	POSIBLES RESPUESTAS
R2	Director del Trabajo de grado presenta problemas de fuerza mayor.	Baja o nula participación del Director del Trabajo de grado en la retroalimentación de los entregables.	Baja calidad en los entregables del Trabajo de grado y retraso en el cronograma del mismo.	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> * Modificar la agenda de reuniones de retroalimentación. * Utilizar lugares de reunión alternos para facilitar la asistencia cumplida a las reuniones de retroalimentación. * Implementar medios alternativos de comunicación (videoconferencia, conferencia telefónica) para realizar las reuniones de retroalimentación. * Solicitar a la Unidad de Proyectos la asignación de un nuevo Director de Trabajo de grado.

El impacto del evento en el desarrollo del Trabajo de grado se puede evidenciar en el informe de avance 4, en donde se ve una reducción de los indicadores de desempeño en tiempo y cronograma, desde el día 29 de Septiembre hasta el día 13 de Octubre. Esto representa un retraso en el cronograma por el trabajo equivalente a dos semanas, tiempo después del cual pudimos retomar las líneas base de tiempo y costo.

Sin embargo, este evento no originó ninguna afectación en la calidad de los entregables, puesto que se continuó ejecutando el plan de calidad, incluyendo el cálculo de las métricas y la validación del cumplimiento de los requerimientos definidos en la matriz de trazabilidad, al cierre de cada uno de los entregables.

Con el objetivo de mitigar las posibles consecuencias negativas sobre el desarrollo del Trabajo de grado se implementaron las siguientes medidas, de acuerdo al plan de respuesta:

- Se modificó la agenda de reuniones de retroalimentación modificando la frecuencia quincenal a semanal, obteniendo una retroalimentación más oportuna y por tanto avance más ágil en el cierre de entregables.
- Se implementaron medios alternativos de comunicación, como lo fueron el correo electrónico y llamadas telefónicas, para obtener retroalimentación en alguno de los entregables, lo cual facilitó el cumplimiento de la agenda de reuniones y la solución oportuna de inquietudes.


Las demás acciones propuestas en el plan de respuesta no fueron implementadas, puesto que no se presentó la necesidad de hacerlo.

5. ACTAS DE REUNIÓN

En el proceso de desarrollo de Trabajo de Grado se realizaron reuniones periódicas de las cuales surgieron sus respectivas actas. En las actas desarrolladas se plasmó los participantes, el objetivo de la reunión, comentarios sobre actividades y compromisos adquiridos con sus respectivos responsables.

Durante la elaboración se desarrollaron siete (7) reuniones, donde las cuatro (4) primeras se realizaron con el ingeniero Gabriel Pulido y a partir de la 5 con el Ingeniero Ricardo Benavides. A continuación, se presentan todas las actas desarrolladas:

Acta de reunión 1, con fecha 18 de junio de 2017.

		ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO			
		SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS			
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
FECHA DE REUNIÓN	Día	Mes	Año	ACTA #	1
	18	6	2017		
HORA DE INICIO		10:00 AM	HORA DE FIN		12:00 PM
PARTICIPANTES					
No	NOMBRE	ROL		CORREO	
1	Gabriel Pulido	Director del Trabajo de grado		gabriel.pulido@escuelaing.edu.co	
2	David Méndez	Gerente de proyecto		david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co	
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico		gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co	

4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co
OBJETIVO DE LA REUNIÓN			
Presentación del grupo de trabajo y revisión de la entrega del anexo A			
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES			
1	Se debe trabajar en equipo de una forma íntegra.		
2	Cada integrante debe aportar durante el desarrollo del Trabajo de grado. No se debe delegar sin aportar.		
3	Según la profesión de los integrantes estos deben desarrollar y dirigir los estudios de formulación.		
4	El ejercicio de gerencia es fundamental para el desarrollo del Trabajo de grado. Se debe hacer el ejercicio de manera rigurosa en entregables y con las formalidades del caso.		
5	Cada Trabajo de grado debe ser único, por tanto, el esfuerzo y la dedicación que se tiene que aplicar es alto.		
COMPROMISOS ADQUIRIDOS			
N o.	COMPROMISO	RESPONSABLE	
1	Trabajar en equipo de forma íntegra y desarrollar todos los estudios a conciencia.	David Méndez Gabriel F Rojas Nicolás Larrotta	
2	Realizar ajustes señalados en la redacción del anexo A	David Méndez	
Observaciones			

Acta de reunión 2, con fecha 30 de junio de 2017.

	ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO				
	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS				
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).				
Día	Mes	Año	ACTA #	2	

	30	6	2017	
HORA DE INICIO	10:00 AM		HORA DE FIN	1:00 PM
PARTICIPANTES				
No.	NOMBRE	ROL	CORREO	
1	Gabriel Pulido	Director del Trabajo de grado	gabriel.pulido@escuelaing.edu.co	
2	David Méndez	Gerente de proyecto	david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co	
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico	gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co	
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co	
OBJETIVO DE LA REUNIÓN				
Retroalimentación de Anexo B - Propuesta de Trabajo de grado.				
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES				
1	En los objetivos estratégicos de la organización, primero se debe contribuir a la región para luego contribuir al país.			
2	En las tablas se debe abreviar para eliminar lo innecesario.			
3	En antecedentes del proyecto se deben eliminar frases innecesarias las cuales no modifican la información que se quiere transmitir.			
4	Enunciados del anexo deben ir en orden en la parte superior y luego de estos deben de ir el desarrollo de cada uno.			
5	Se deben revisar los entregables del Proyecto y sobre el Trabajo de grado, estos pueden ser más detallados.			
6	Se deben ampliar los otros aspectos especiales del Proyecto y del Trabajo de grado puesto que los presentados son muy básicos y no presentan lo requerido.			
7	En la tabla de presupuesto los valores se deben de redondear puesto que no se tiene aún una certeza absoluta de lo que se va a gastar en dinero.			
8	El signo pesos en cada casilla no es necesario desde que se aclare en el título de la columna.			
9	Las unidades de cada elemento de presupuesto deben revisarse.			
10	En el cronograma no se deben cortar las frases de los títulos.			
COMPROMISOS ADQUIRIDOS				
No.	COMPROMISO	RESPONSABLE		
1	Realizar correcciones sugeridas en el documento de retroalimentación del anexo B para entregar en la primera semana de julio.	David Méndez Gabriel F Rojas Nicolás Larrotta		

2	Mejorar redacción y puntuación en los documentos futuros.	David Méndez Gabriel F Rojas Nicolás Larrotta
Observaciones:		

Acta de reunión 3, con fecha 25 de agosto de 2017.

		ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO			
		SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS			
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
FECHA DE REUNIÓN	Día	Mes	Año	ACTA #	3
	25	8	2017		
HORA DE INICIO	1:00 PM		HORA DE FIN	1:45 PM	
PARTICIPANTES					
No	NOMBRE	ROL		CORREO	
1	Gabriel Pulido	Director del Trabajo de grado		gabriel.pulido@escuelaing.edu.co	
2	David Méndez	Gerente de proyecto		david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co	
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico		gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co	
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo		nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co	
OBJETIVO DE LA REUNIÓN					
Revisión del capítulo 1 y 2 del informe final y retroalimentación sobre ajustes al documento del anexo C.					
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES					
1	Todo proyecto debe contribuir en primer instante al desarrollo de la región y luego al país.				
2	Cada sección del documento final debe presentarse como avance.				


3	Se debe aclarar concepto de capacidad instalada y capacidad efectiva, en el texto no es precisa.
4	Aclarar entre <i>stakeholders</i> del Proyecto y del Trabajo de grado.
5	Realizar amarres entre el texto y las tablas e imágenes que se presenten en el documento.
6	Se debe ser más específico e incluir un mayor nivel de detalle en lo que incluye la infraestructura de la planta en entregables del producto con el fin de verificar si falta algo.

COMPROMISOS ADQUIRIDOS

N o.	COMPROMISO	RESPONSABLE
1	Agregar al Ingeniero Gabriel Pulido como sponsor del trabajo de grado en el <i>Project charter</i> .	David Méndez
2	Realizar correcciones del primer avance del informe final de las cuales se realizó retroalimentación.	David Méndez Gabriel F Rojas Nicolás Larrotta
3	Entregar como avance el segundo capítulo del formato del documento final.	David Méndez Gabriel F Rojas Nicolás Larrotta
4	Responder correo sobre comentarios realizados de la presentación del plan de gerencia.	David Méndez

Observaciones

Acta de reunión 4, con fecha 15 de septiembre de 2017.

	ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO				
	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS				
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).				
FECHA DE REUNIÓN	Día	Mes	Año	ACTA #	4
	15	9	2017		
HORA DE INICIO	1:00 PM		HORA DE FIN	2:15 PM	
PARTICIPANTES					

No.	NOMBRE	ROL	CORREO
1	Gabriel Pulido	Director del Trabajo de grado	gabriel.pulido@escuelaing.edu.co
2	David Méndez	Gerente de proyecto	david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico	gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co

OBJETIVO DE LA REUNIÓN

Revisión del capítulo 3 del informe final y recibir retroalimentación sobre el documento del capítulo 1 y 2.

COMENTARIOS DE ACTIVIDADES

1	Se revisó concepto de competencia monopolística para la clasificación de la demanda.
2	Se discutió sobre la importancia de caracterizar el tipo de la elasticidad de la demanda para el proyecto.
3	Se revisaron temas de forma y presentación del estudio de mercados.
4	Se revisaron los aspectos gerenciales de avance y desempeño mediante el informe quincenal y las actas de reunión.

COMPROMISOS ADQUIRIDOS


No.	COMPROMISO	RESPONSABLE
1	Incluir sección de elasticidad en estudios de mercados.	Nicolás Larrotta
2	Correcciones sobre mayúsculas en organizaciones, ilustración de gráficas de estudio de mercados, redondeo de cifras, redacción abreviada en capítulo de mercados.	Nicolás Larrotta
3	Incluir contribución en el ámbito económico y social dentro del propósito del proyecto.	David Méndez
4	Hacer ajustes en el Project Charter.	David Méndez
5	Revisar párrafos largos del estudio de mercados e intentar resumirlos con ilustraciones o tablas.	Nicolás Larrotta

Observaciones:

Es conveniente compartir al segundo evaluador lo antes posible todos los documentos relativos al Trabajo de grado. Averiguar en la Unidad de Proyectos cuando se asigna el segundo evaluador del Trabajo de grado.

Queda pendiente incluir dentro de la estrategia de comercialización en el capítulo de estudios de mercados los resultados obtenidos en las encuestas.

Acta de reunión 5, con fecha 06 de octubre de 2017.

		<h2>ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO</h2>			
		SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS			
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
FECHA DE REUNIÓN		Día 6	Mes 10	Año 2017	ACTA # 5
HORA DE INICIO		2:00 PM		HORA DE FIN 3:00 PM	
PARTICIPANTES					
No.	NOMBRE	ROL		CORREO	
1	Ricardo Benavides	Director del Trabajo de grado		ricardo.benavides@escuelaing.edu.co	
2	David Méndez	Gerente de proyecto		david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co	
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico		gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co	
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo		nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co	
OBJETIVO DE LA REUNIÓN					
Empalme por renuncia del Ingeniero Gabriel Pulido.					
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES					
1	Tener claros los conceptos de hallazgos, conclusiones y recomendaciones.				
2	Iniciar la elaboración de la presentación para la sustentación, teniendo en cuenta el orden y contenidos de las presentaciones de Trabajos de grado anteriores.				
3	Revisión de los Trabajos de grado sugeridos por el Director para tener como referencia.				
4	Revisar NORMA NTC 1486 (Verificar arábigo hasta 3 nivel, viñetas iguales, tabla contenido todo a la izquierda) y para las bibliografías norma APA 6.				

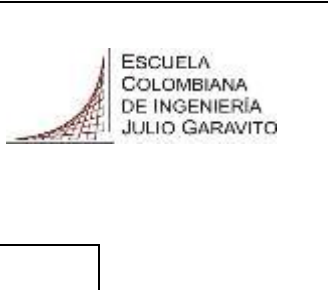
5	Se debe realizar simulacro de sustentación con el Director de Trabajo de grado, preferiblemente 2 simulacros antes de la presentación final.	
6	Para la presentación final se debe realizar una distribución discrecional y el tiempo de duración es de 40 minutos de presentación y 20 minutos aparte para preguntas.	
COMPROMISOS ADQUIRIDOS		
No.	COMPROMISO	RESPONSABLE
1	Enviar documento con los contenidos definidos en las guías de Trabajo de grado hasta el día 11 de octubre dentro del plazo establecido.	David Méndez
2	Documento entregado debe ser revisado en su totalidad por los todos los miembros del equipo.	David Méndez Nicolas Larrotta Gabriel Rojas
Observaciones:		

Acta de reunión número 6, con fecha 13 de octubre del 2017.

	ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO				
	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS				
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
FECHA DE REUNIÓN	Día	Mes	Año	ACTA #	6
	13	10	2017		
HORA DE INICIO	1:30 PM		HORA DE FIN	2:00 PM	
PARTICIPANTES					
No.	NOMBRE	ROL		CORREO	
1	Ricardo Benavides	Director del Trabajo de grado		ricardo.benavides@escuelaing.edu.co	
2	David Méndez	Gerente de proyecto		david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co	


3	Gabriel Rojas	Líder Técnico	gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co
OBJETIVO DE LA REUNIÓN			
Revisión de avance de documento final.			
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES			
1	Se presentan errores de forma, los cuales se deben por trabajar bajo un resumen de la norma NTC 1486.		
2	Se solicita norma NTC 1486 Completa, con el fin de trabajar sobre la misma versión con el Director de Trabajo de Grado.		
3	Las correcciones de fondo son referentes a aclaraciones que se deben agregar para que el documento quede más claro para cualquier tipo lector.		
COMPROMISOS ADQUIRIDOS			
No.	COMPROMISO		RESPONSABLE
1	Entrega de documento final hasta el capítulo de administrativos para el día 20 de octubre.		David Méndez Nicolás Larrotta
2	Realizar correcciones de forma según norma NTC 1486.		Gabriel Rojas
Observaciones:			

Acta de reunión 7, con fecha 27 de octubre de 2017.

	ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO				
	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS				
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
FECHA DE REUNIÓN	Día	Mes	Año	ACTA #	7
	27	10	2017		
HORA DE INICIO		1:00 PM		HORA DE FIN	
				1:15 PM	


PARTICIPANTES			
No.	NOMBRE	ROL	CORREO
1	Ricardo Benavides	Director del Trabajo de grado	ricardo.benavides@escuelaing.edu.co
2	David Méndez	Gerente de proyecto	david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico	gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co
OBJETIVO DE LA REUNIÓN			
Solicitud de retroalimentación de documento final con capítulos completos hasta estudios administrativos.			
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES			
1	No bajar el ritmo de trabajo para realizar la entrega del documento para el día 10 de noviembre y en lo posible solicitar asesoría para realizar una revisión a la evaluación financiera.		
COMPROMISOS ADQUIRIDOS			
No.	COMPROMISO	RESPONSABLE	
1	Avanzar y culminar el documento para entrega el día 10 de noviembre.	David Méndez Nicolas Larrotta Gabriel Rojas	
Observaciones:			

Acta de reunión número 8, con fecha 19 de enero del 2018.

 <p>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</p>	<h2>ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO</h2>			
	<p>SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS</p>			
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO	Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
Día	Mes	Año	ACTA #	8

	19	1	2018	
HORA DE INICIO	1:00 PM		HORA DE FIN	1:15 PM
PARTICIPANTES				
No.	NOMBRE	ROL	CORREO	
1	Ricardo Benavides	Director del Trabajo de grado	ricardo.benavides@escuelaing.edu.co	
2	David Méndez	Gerente de proyecto	david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co	
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico	gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co	
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co	
OBJETIVO DE LA REUNIÓN				
Simulacro #1 de presentación de trabajo de grado.				
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES				
1	En la presentación se debe ilustrar el propósito.			
2	Se deben enunciar las fuentes de las gráficas y las tablas.			
3	Se debe sustentar cada dato con una fuente fiable de información.			
4	Se debe verificar los requerimientos con una lista de requerimientos.			
COMPROMISOS ADQUIRIDOS				
No.	COMPROMISO		RESPONSABLE	
1	Se debe reducir el tiempo de 52 minutos a 40 minutos.		David Méndez Nicolas Larrotta Gabriel Rojas	

Acta de reunión número 9, con fecha 24 de enero del 2018.

 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	<h2>ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO</h2>
	<h3>SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS</h3>

Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).					
FECHA DE REUNIÓN	Día	Mes	Año	ACTA #	8
		24	1		
HORA DE INICIO	1:00 PM		HORA DE FIN	1:15 PM	
PARTICIPANTES					
No.	NOMBRE	ROL	CORREO		
1	Ricardo Benavides	Director del Trabajo de grado	ricardo.benavides@escuelaing.edu.co		
2	David Méndez	Gerente de proyecto	david.mendez-r@mail.escuelaing.edu.co		
3	Gabriel Rojas	Líder Técnico	gabriel.rojas@mail.escuelaing.edu.co		
4	Nicolás Larrotta	Líder Administrativo	nicolas.larrotta@mail.escuelaing.edu.co		
OBJETIVO DE LA REUNIÓN					
Simulacro #2 de presentación de trabajo de grado.					
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES					
1	Preparar toda la información de cada capítulo del trabajo de grado para estar listos a las preguntas del comité del programa.				
COMPROMISOS ADQUIRIDOS					
No.	COMPROMISO			RESPONSABLE	
1	Se debe reducir el tiempo de 46 minutos a 40 minutos.			David Méndez Nicolas Larrotta Gabriel Rojas	

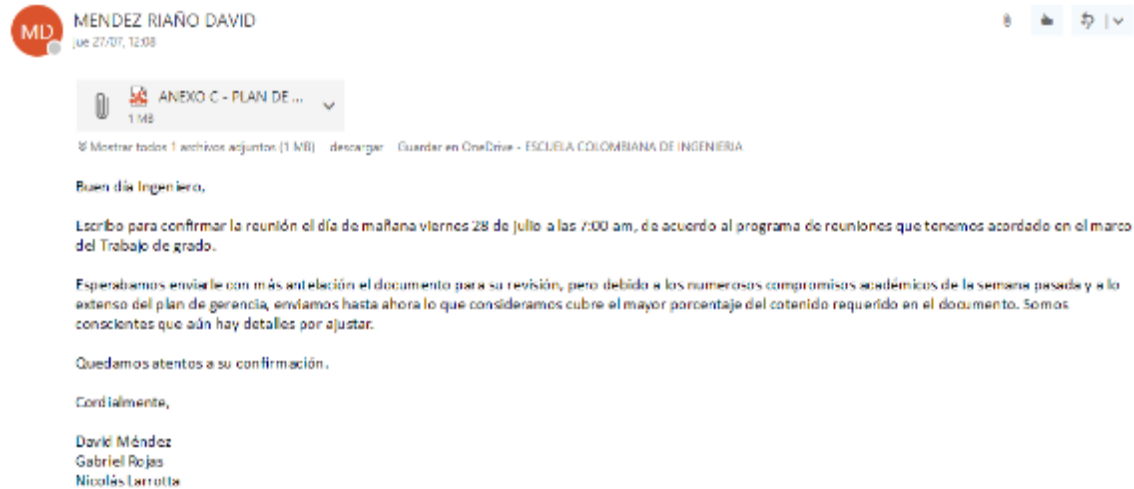
6. CORRESPONDENCIA

El método establecido como medio de comunicación con los Directores de Grado fue el correo electrónico. Los correos tenían la finalidad de enviar los avances del documento, para luego concretar fecha y hora de reunión, en donde se realizaría la retroalimentación, comentarios y sugerencias para continuar el proceso.

A continuación, se presentan los correos enviados y recibidos como evidencia de la comunicación entre las partes (Directores y Estudiantes).

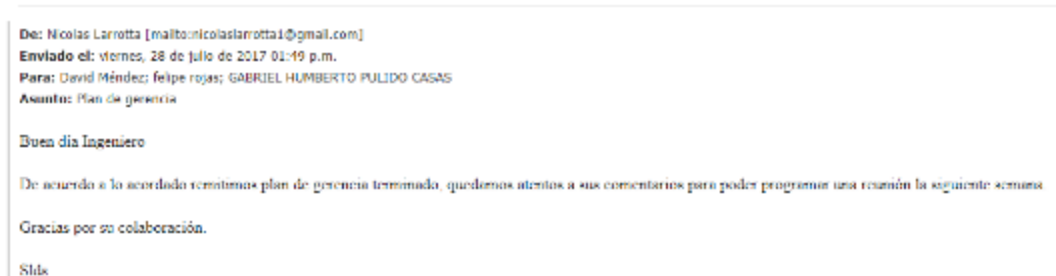
- **Correspondencia enviada**

A continuación se presentan los correos enviados por el grupo de trabajo.
Imagen 1. Correo enviado el día jueves 27 de julio.



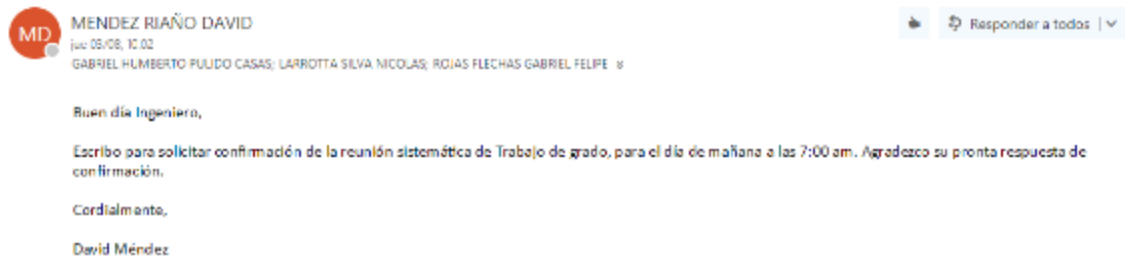
Fuente: Autores.

Imagen 2. Correo enviado por Nicolás Larrotta el día 28 de julio del 2017.



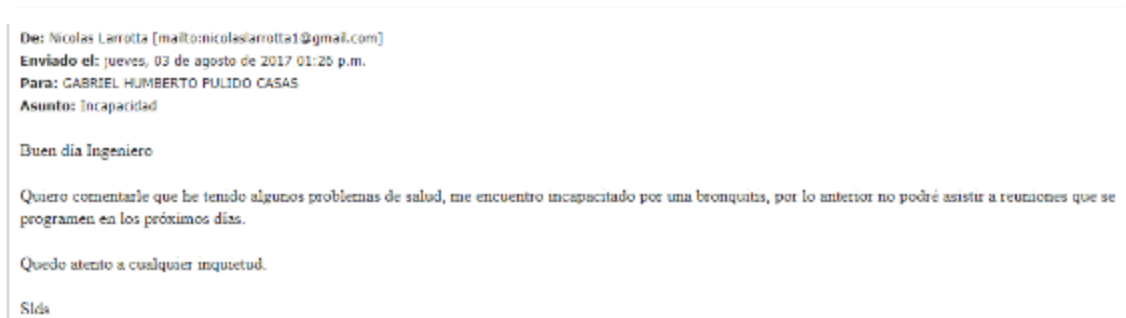
Fuente: Nicolás Larrotta.

Imagen 3. Correo enviado el día jueves 03 de agosto del 2017.



Fuente: David Méndez.

Imagen 4. Correo enviado por Nicolás Larrotta el día 03 de agosto del 2017.



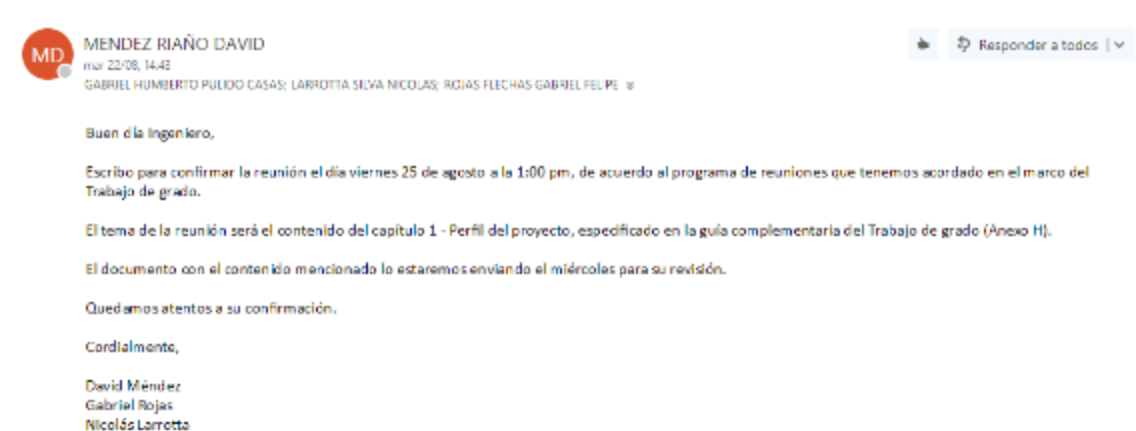
Fuente: Nicolás Larrotta.

Imagen 5. Correo enviado el día sábado 05 de agosto del 2017.



Fuente: Autores.

Imagen 6. Correo enviado el día 22 de agosto del 2017.



Fuente: Autores.

Imagen 7. Correo enviado el día 23 de agosto del 2017.



Fuente: Autores.

Imagen 8. Correo enviado el día 05 de septiembre del 2017.



Fuente: Autores.

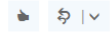
Imagen 9. Correo enviado el día 13 de septiembre del 2017.

Plan de Gerencia y Perfil del Proyecto corregidos

0 2 v



MENDEZ RIAÑO DAVID
mié 13/09, 16:51



Buena tarde Ingeniero,

En la próxima reunión registraremos las recomendaciones y las acciones necesarias en el acta respectiva, como de costumbre. Revisaremos con detenimiento los aspectos que hemos omitido, y las posibles fallas sistemáticas que estén originando la recurrencia de estos errores.

Compartimos su apreciación acerca de preservar el cumplimiento de los aspectos gerenciales, pues finalmente estos representan nuestra principal guía, para no desviar nuestro rumbo con respecto a la meta fijada en los objetivos de nuestro Trabajo de grado. Es por esto que contamos con las actas de cada una de las reuniones realizadas hasta el momento. De igual manera, contamos con informes de avance y desempeño, que nos permiten, además de determinar la eficiencia en el uso del tiempo y del presupuesto con respecto al trabajo realizado hasta la fecha, controlar la calidad de los entregables conforme al cumplimiento de requerimientos. A la fecha contamos con 2 informes de avance, en correspondencia con los periodos de seguimiento y control transcurridos a partir de la aprobación del plan de gerencia, con sus respectivas líneas base de tiempo y costo.

Haremos el esfuerzo de ser más eficientes en el manejo del tiempo durante las próximas reuniones, para de esta manera tener la posibilidad de compartirle esta información de tan alta trascendencia.

Acogemos su sugerencia respecto a la entrega del documento de Estudios de Mercado, el cual le enviaremos el próximo jueves a medio día.

Aprovechamos esta comunicación para confirmar nuestra cumplida asistencia a la reunión quincenal, a realizar este viernes 15 de septiembre a la 1pm, en el lugar acostumbrado.

Agradecemos sus comentarios y apreciaciones.

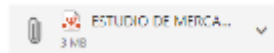
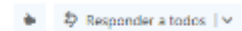
Fuente: Autores.

Imagen 10. Correo enviado el 14 de septiembre del 2017.



MENDEZ RIAÑO DAVID
jue 14/09, 11:30

GABRIEL HUMBERTO PULIDO CASAS; LARROTTA SILVA NICOLAS; ROJAS FLECHAS GABRIEL FELIPE



descargar Guardar en OneDrive - ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA

Buen día Ingeniero,

Nos permitimos enviar el capítulo 3 con los Estudios de Mercado para su revisión.

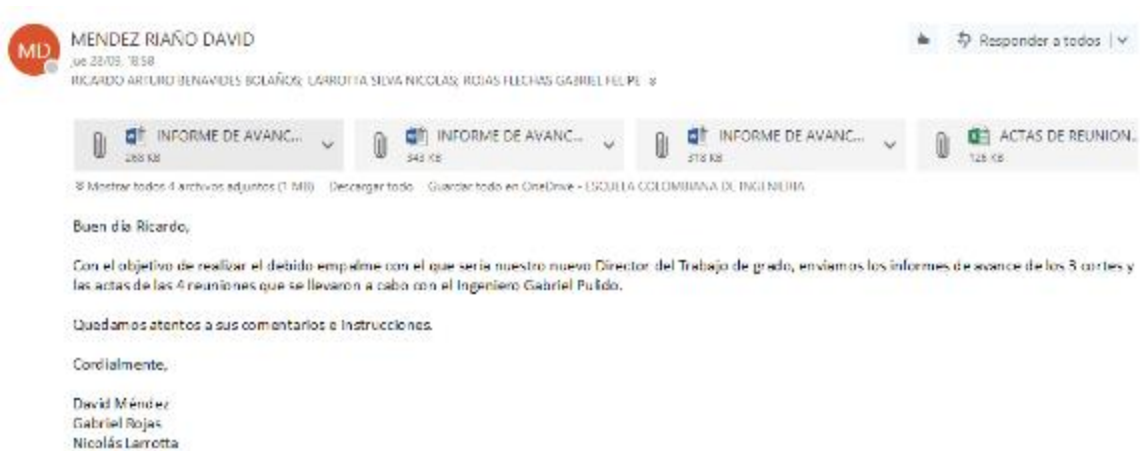
Cordialmente,

David Méndez
Gabriel Rojas
Nicolás Larrotta

Fuente: Autores.

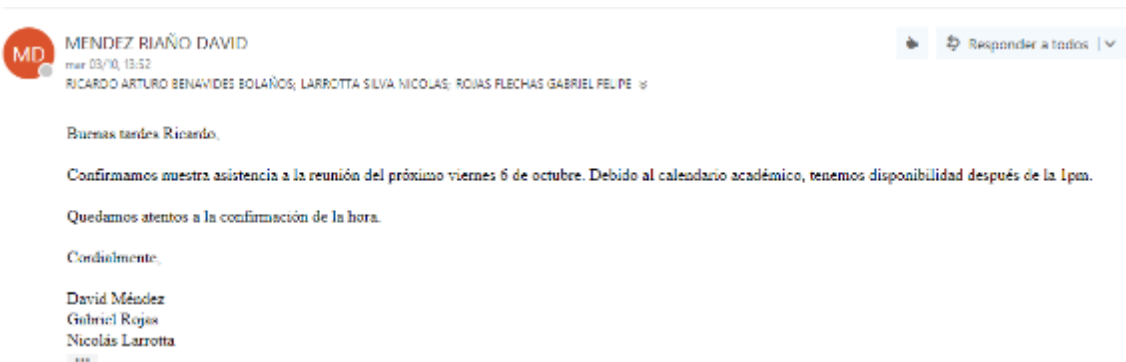
A partir de la siguiente comunicación, asume como Director de Trabajo de grado el Ingeniero Ricardo Benavides.

Imagen 11. Correo envía el día 28 de septiembre del 2017.



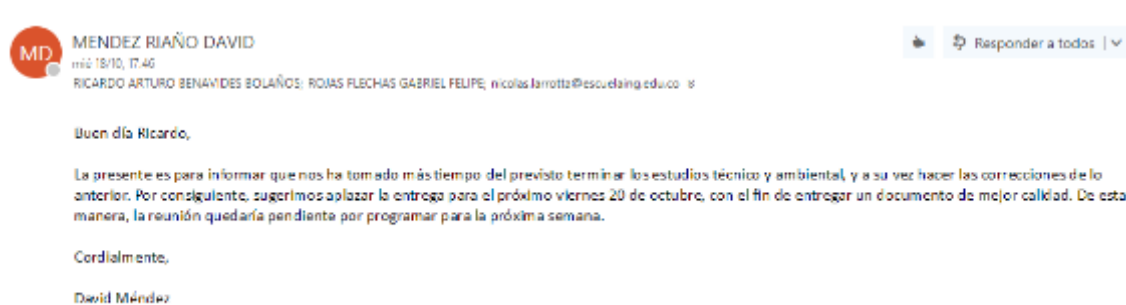
Fuente: Autores.

Imagen 12. Correo enviado el día 03 de octubre del 2017.



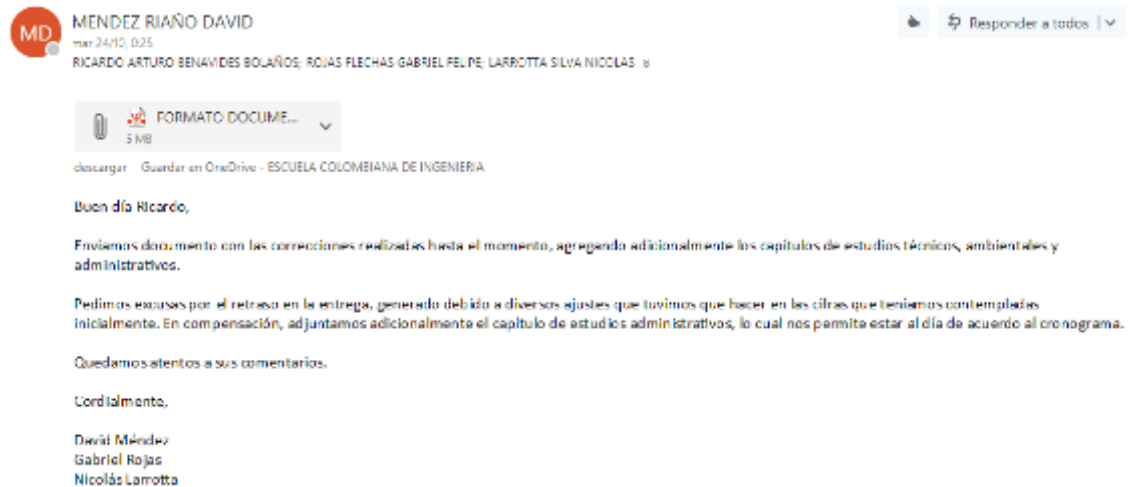
Fuente: Autores.

Imagen 13. Correo enviado el día 18 de octubre del 2017.



Fuente: Autores.

Imagen 14. Correo enviado el día 24 de octubre del 2017.



Fuente: Autores.

• Correspondencia recibida

Debido a la inesperada renuncia del ingeniero Gabriel Pulido se deben presentar en dos secciones los correos enviados por los Directores, primero se presentaron los que fueron enviados por el ingeniero Gabriel Pulido y luego los enviados por el ingeniero Ricardo Benavides.

A continuación, se presenta los correos recibidos por el ingeniero Gabriel Pulido.

Imagen 15. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 18 de julio del 2017.



Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 16. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 28 de julio del 2017.



Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 17. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 28 de julio del 2017.



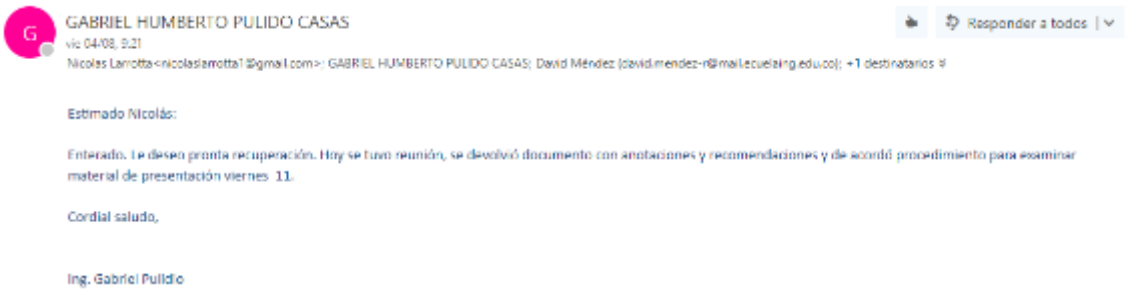
Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 18. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 01 de agosto del 2017.



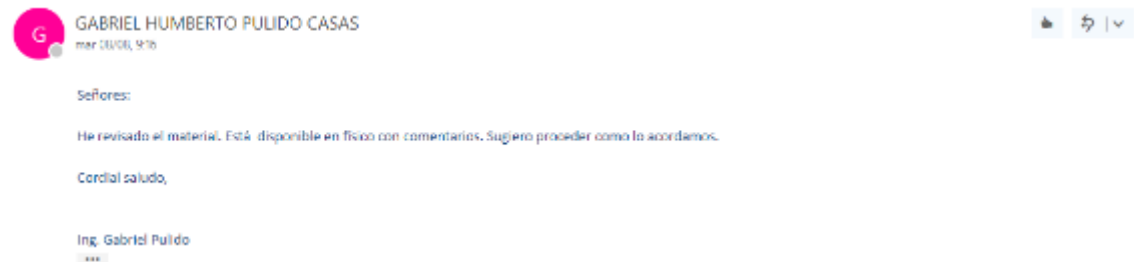
Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 19. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 04 de agosto del 2017.



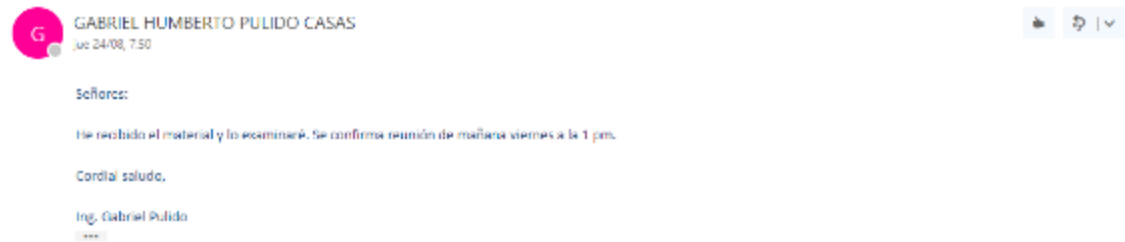
Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 20. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 08 de agosto del 2017.



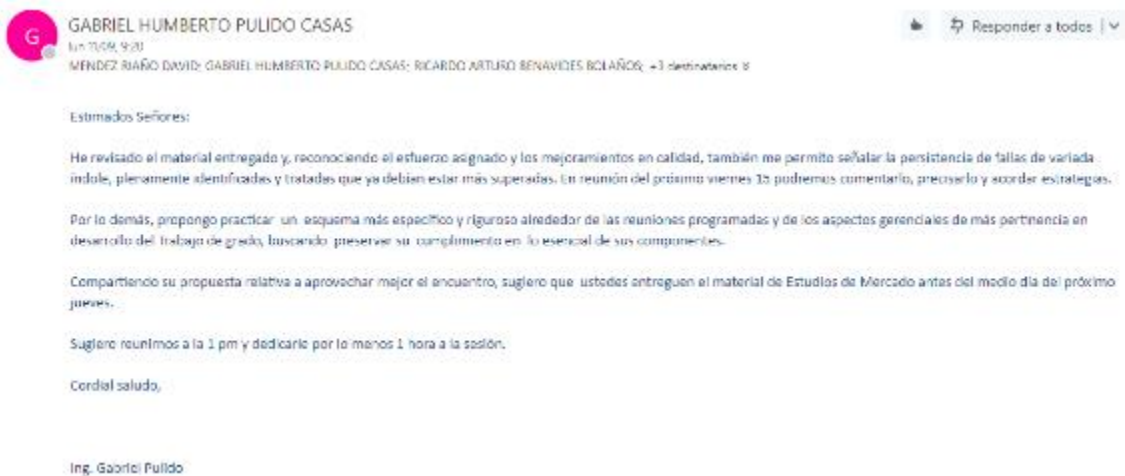
Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 21. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 24 de agosto del 2017.



Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

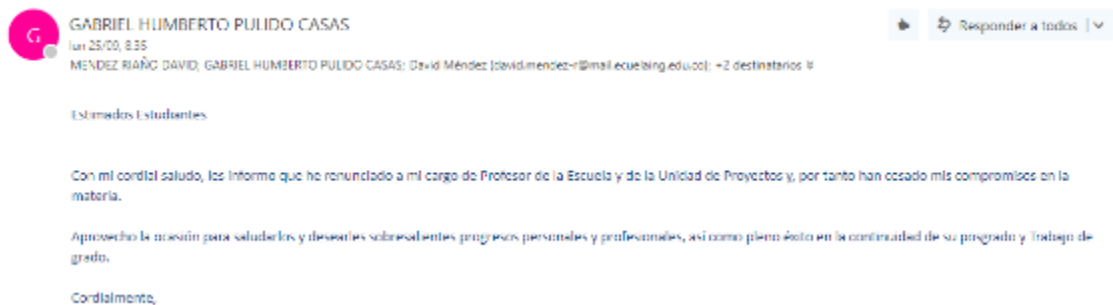
Imagen 22. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 11 de septiembre del 2017.



Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

Imagen 23. Correo enviado por el Ingeniero Gabriel Pulido el día 25 de septiembre del 2017.

Cordial saludo y reporte



Fuente: Gabriel Humberto Pulido Casas.

A partir de acá en adelante se presentan los correos con el nuevo director Ricardo

Benavides.

Imagen 24. Correo enviado por el Ingeniero Ricardo Benavides el día 02 de octubre del 2017.



Fuente: Ricardo Arturo Benavides.

Imagen 25. Correo enviado por el Ingeniero Ricardo Benavides el día 03 de octubre del 2017.



Fuente: Ricardo Arturo Benavides.

Imagen 26. Correo enviado por el Ingeniero Ricardo Benavides el día 18 de octubre del 2017.



Fuente: Ricardo Arturo Benavides.

Imagen 27. Correo enviado por el Ingeniero Ricardo Benavides el día 30 de octubre del 2017.



Fuente: Ricardo Arturo Benavides.

7. LECCIONES APRENDIDAS

Las lecciones aprendidas es la adquisición de conocimiento tras la vivencia de situaciones o eventos durante el desarrollo de un proyecto. Durante el desarrollo del Trabajo de Grado **“Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima)”**, se presentaron situaciones las cuales permitieron al grupo identificar lecciones aprendidas que sirvieron para tomar mejores decisiones.

Las principales lecciones aprendidas que dejaron el desarrollo del Trabajo de grado fueron:

- Implementar un plan de choque con acciones inmediatas ante la materialización de riesgos no previstos, con el fin de mitigar el impacto sobre el plan establecido.
- Antes de elaborar un documento técnico se debe conocer a fondo las normas NTC y APA, de manera que su aplicación en el documento se realice de manera correcta.
- La adecuada planeación y el riguroso cumplimiento del plan de trabajo facilita la adaptación del equipo de trabajo a circunstancias o cambios que puede presentar el proyecto durante su desarrollo, lo anterior lo evidenciamos durante el retiro voluntario del director de trabajo de grado Gabriel Pulido, lo cual no impidió que se pudiera lograr los objetivos trazados en el plan de gerencia.
- Transmitir de forma clara y coherente la información es de alta importancia para evitar reproceso o atrasos durante la redacción de documentos técnicos.
- Se deben asignar tareas concretas a los integrantes del equipo de trabajo y evaluar el desempeño con cierta periodicidad, todo con el fin de poder realizar acciones correctivas a tiempo sin afectar del desarrollo del trabajo.
- Las tareas a desarrollar deben ser asignadas según la profesión de cada integrante para que el trabajo se desarrolle de manera que se aprovechen las habilidades y conocimiento de cada uno de los integrantes, lo cual repercute en la eficiencia durante el desarrollo del trabajo. Lo anterior se evidencio de forma más marcada en el detalle del desarrollo de estudios técnicos.
- Plantear fechas previas para entrega de los documentos permite realizar una revisión más detallada sobre el contenido desarrollado.

8. DOCUMENTOS DE PRESENTACIÓN UTILIZADOS EN LAS SUSTENTACIONES

Durante el desarrollo del Trabajo se realizaron dos presentaciones, las cuales corresponden a la propuesta y el plan de gerencia, donde la primera se sustentó el día 7 de Julio y la segunda el 11 de agosto. A continuación, se presentan las diapositivas que se emplearon para sustentar la propuesta, el plan de gerencia y la sustentación final del Trabajo de grado.

Presentación de propuesta de Trabajo de Grado

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA AUTÓNOMA
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería de Alimentos

Proyecto
Estudio de factibilidad del
Montaje de planta de producción
industrial de tilapia en Purificación
(Tolima)

Ing. Rivel Méndez
 MSc. Gabriel Acosta
 Alex. Nicolás Lavanco
 Director Ing. Gabriela Pineda

julio 2017

AGENDA

- Antecedentes
- Justificación
- Objetivos
- Producto y entregables principales
- Aspectos especiales
- Presupuesto general del Trabajo de grado
- Programación general del Trabajo de grado

ANTECEDENTES

JUSTIFICACIÓN (Oportunidades)

Colombia: 1.1 millones de toneladas (2016)
Ecuador: 1.1 millones de toneladas (2016)
Ecuador: 1.1 millones de toneladas (2016)
Ecuador: 1.1 millones de toneladas (2016)

Colombia: 1.1 millones de toneladas (2016)
Ecuador: 1.1 millones de toneladas (2016)
Ecuador: 1.1 millones de toneladas (2016)
Ecuador: 1.1 millones de toneladas (2016)

JUSTIFICACIÓN

NECESIDADES:

- Cambio del clima de producción en Colombia (aumento de la temperatura en los últimos 10 años (0.2 a 5.7 K) (46))
- Alimentación sana

PROBLEMA:

- Alto índice de obesidad y sobrepeso en población mundial (70% en 2014)

OBJETIVOS

OBJETIVOS FINANCIEROS:

- Colombia (Sector Agricultura, 2016)
- Plan de Negocios Semestral de la Piscicultura en Colombia (Finanzas, 2015)
- Plan Nacional para el Decenio de la Agricultura Sostenible en Colombia (FAO/AG, 2014)

OBJETIVOS TÉCNICOS:

- Calidad de producción
- Participación del 1% (10 toneladas anuales)
- Crecimiento anual en participación del 5%
- Eficiencia de proceso
- Asegurar y controlar calidad

CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO

PRODUCTO Y ENTREGABLES . . .

... DEL PROYECTO:

- Planta de producción (Capacidad 150 Ton anuales)
- Cuadro fijo
- Plano y documentos (Distribución, diseño e Ingeniería)
- Instrucciones operacionales
- Registro y construcción de empresa operadora
- Estructura organizacional

... DEL TRABAJO DE GRADO:

- Informe
- Plan de gestión
- Libro de gestión
- Formatos y manuales
- Presentaciones

ASPECTOS ESPECIALES DEL PROYECTO

SUPUESTOS

- Disponibilidad para permisos de edificación y conectividad de productos pesqueros de modificaciones.
- Disponibilidad para el cumplimiento de normas ambientales en modificaciones.
- Disponibilidad de energía eléctrica en la hacienda.

RESTRICCIONES

- Limitación de la oferta (segundo nivel Purificación, Tolima)
- Presupuesto de inversión del proyecto (20 millones)
- Plazo de montaje de planta (1 año)

EXCLUSIONES

- No contempla el pago de planta de procesamiento de tilapia.
- No contempla el pago de planta de procesamiento de tilapia.
- No se contempla integrar algún tipo de empresa operadora a este organismo académico.

ASPECTOS ESPECIALES DEL TRABAJO DE GRADO

SUPUESTOS

- Equipo integrado, unido y responsable a lo largo del proceso.
- Participación activa y motivada durante el ejercicio.
- Especialidad de tiempo.
- Gratuidad de realización de modificaciones.
- Disponibilidad para manejar de manera adecuada las modificaciones (aspectos académicos y administrativos).
- Atención de calidad y oportuna.

RESTRICCIONES

- Origen y sustentación en hechos comprobados.
- Complejidad requerimientos de documentos y sustentaciones.
- Equipo integrado por 2 personas.
- 30 horas de desarrollo estudiantil.

EXCLUSIONES

- No competencia realista a nivel de factibilidad.
- No sustentación basada en el estudio y diseño del proyecto.
- No sustentación en hechos comprobados y control del proyecto.
- No sustentación en hechos comprobados.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia (2017). Consulta de datos con el servicio especializado de trabajo de grado a Medio Ambiente. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[2] Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.dirección-de-planeación-y-desarrollo-de-recursos-humanos.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[3] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[4] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[5] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[6] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[7] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[8] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[9] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

[10] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.agricultura.gov.co> [Consulta: febrero 2017].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[2] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[3] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[4] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[5] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[6] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[7] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[8] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[9] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

[10] Universidad Nacional de Colombia (2017). Informe de gestión de la Dirección de Planeación y Desarrollo de Recursos Humanos. [en línea]. Disponible en: <http://www.unad.edu.co> [Consulta: febrero 2017].

GRACIAS!
Preguntas o sugerencias?

Contáctenos en:

David.mendez@gmail.com
Gabriel.rojas@gmail.com
Nicolai.larrosa@gmail.com

Presentación del Plan de Gerencia

Plan de gerencia

Elaboración del estudio de prefactibilidad del montaje de planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima)

Ing. David Méndez
Ing. Gabriel Rojas
Alic. Nicolás Larrosa
Director Ing. Carlos Dávalos

Aguilón, 11, 2017

AGENDA

- Project Charter
- Registro y gestión de Stakeholders
- Documentación de requerimientos y matriz de trazabilidad
- Declaración de Alcance
- WBS
- Lineas base de Tiempo y Costos
- Plan de Calidad
- Organigrama
- Matriz de Asignación de Responsabilidades
- Matriz de Comunicaciones
- Registro de Riesgos
- Seguimiento y control

PROJECT CHARTER

Alineación estratégica

Cómo parte del plan de inversión para satisfacer las exigencias de la producción de la Usina. Tras el inicio de la Usina, se debe considerar la capacidad de producción de energía eléctrica con la sustentabilidad y capacidad del sistema eléctrico, además de considerar el uso de energía eléctrica en el sistema de agua potable de esta planta, así como el uso de agua potable en la planta de tratamiento de aguas residuales industriales y municipales. Este último se está considerando en la administración productiva de la Usina.

Autorización formal

Con el objetivo de establecer las necesidades y autorizar la ejecución de actividades, se aprueba el presente en sus partes de producción industrial de agua potable.

Adaptación del Sistema de Proyecto

Mediante el presente documento, se hace oficial el establecimiento de la Usina de Tratamiento de Agua Potable, con todos los planes asociados para definir el alcance, la estructura, la sustentabilidad del equipo de trabajo, así como también sobre la estructura funcional de actividades del proyecto asignado.

Criterios de éxito

Para la realización de proyecto se define un presupuesto de obra con un 5% de plus, y un tiempo de obra a partir de inicio de obra de 18 meses, considerando para el momento de inicio de obra de la planta, respectivamente, se evalúan el alcance del proyecto, la sustentabilidad de la planta y el cumplimiento de los objetivos de sustentabilidad a nivel nacional y local de 2015.

REGISTRO DE STAKEHOLDERS

ID	TIPOLOGÍA	CLASE	INTERÉS	IMPACTO
1.1	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.2	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.3	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.4	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.5	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.6	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.7	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.8	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.9	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.10	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.11	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.12	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.13	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.14	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.15	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.16	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.17	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.18	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.19	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.20	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.21	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.22	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.23	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.24	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.25	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.26	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.27	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.28	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.29	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto
1.30	Comunidad	Beneficiarios	Alto	Alto

ID	STAKEHOLDER	DESCRIPCIÓN
1.1	Comunidad (Beneficiarios)	Impacto del proyecto en la comunidad de beneficiarios de la Usina de Tratamiento de Agua Potable, considerando el impacto ambiental y social del proyecto, así como también sobre la estructura funcional de actividades del proyecto asignado.

PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

Poder / Interés

1.1. Comunidad (Beneficiarios)
 1.2. Comunidad (Beneficiarios)
 1.3. Comunidad (Beneficiarios)
 1.4. Comunidad (Beneficiarios)
 1.5. Comunidad (Beneficiarios)
 1.6. Comunidad (Beneficiarios)
 1.7. Comunidad (Beneficiarios)
 1.8. Comunidad (Beneficiarios)
 1.9. Comunidad (Beneficiarios)
 1.10. Comunidad (Beneficiarios)
 1.11. Comunidad (Beneficiarios)
 1.12. Comunidad (Beneficiarios)
 1.13. Comunidad (Beneficiarios)
 1.14. Comunidad (Beneficiarios)
 1.15. Comunidad (Beneficiarios)
 1.16. Comunidad (Beneficiarios)
 1.17. Comunidad (Beneficiarios)
 1.18. Comunidad (Beneficiarios)
 1.19. Comunidad (Beneficiarios)
 1.20. Comunidad (Beneficiarios)
 1.21. Comunidad (Beneficiarios)
 1.22. Comunidad (Beneficiarios)
 1.23. Comunidad (Beneficiarios)
 1.24. Comunidad (Beneficiarios)
 1.25. Comunidad (Beneficiarios)
 1.26. Comunidad (Beneficiarios)
 1.27. Comunidad (Beneficiarios)
 1.28. Comunidad (Beneficiarios)
 1.29. Comunidad (Beneficiarios)
 1.30. Comunidad (Beneficiarios)

PLAN DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ID	Nombre	Clase	Actitud	Poder	Interés	PII	Prioridad
1.1	Comunidad (Beneficiarios)	Beneficiarios	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

ID	Nombre	Clase	Actitud	Interés	Descripción	Objetivo
1.1	Comunidad (Beneficiarios)	Beneficiarios	Alto	Alto	Alto	Alto

ID	Nombre	Clase	Actitud	Interés	Descripción	Objetivo
1.1	Comunidad (Beneficiarios)	Beneficiarios	Alto	Alto	Alto	Alto

DECLARACIÓN DE AL CANCHE (PRODUCTOS DEL PROYECTO)

Planta de producción	Capacidad	Otros entregables
<ul style="list-style-type: none"> Troncos superficiales de geomembrana Tableros de instalación de agua Alambres de hierro Equipos de bombeo Equipos de coagulación Baldosa de almacenamiento Cuanto filo 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad instalada de producción de planta: 130 toneladas anuales Capacidad de almacenamiento de cuanto filo: 25% de la capacidad instalada de planta 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de planos y documentos de obra, ingeniería y distribución de planta Entregables de buenas prácticas de producción realizadas exclusivamente para la operación de la planta entregada. Registro y construcción de la estructura operativa de la planta Estructura organizacional de la usina

WBS

```

graph TD
    WBS[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO] --> WBS1[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS2[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS3[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS4[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS5[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS6[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS7[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS8[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS9[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS10[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS11[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS12[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS13[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS14[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS15[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS16[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS17[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS18[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS19[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
    WBS --> WBS20[ESTRUCTURA DE PRODUCTOS DEL PROYECTO]
  
```

LÍNEA BASE DE TIEMPO

FASES DEL TRABAJO DE GRADO

Inicio	Inscripción
	Propuesta
Planificación	Plan de Coerencia
Ejecución	Informe
	MAP
	Formulación
	Evaluación financiera
Cierre	Documento definitivo
	Sustentación final



PLAN DE CALIDAD

Objetivo:
Tomar una acción oportuna de desviaciones con respecto al plan, que permita tomar acciones para volver a él y obtener los resultados esperados de acuerdo a lo planeado.

Medidas:

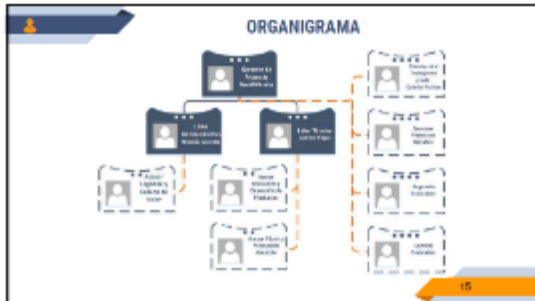
- Una operación con un defecto a 1 indica un nivel de calidad con respecto al presupuesto aprobado.
- Valor objetivo: 0
- Rango de aceptación: (0, 20)
- Medida de evaluación: CADA 2 semanas.

Asesoramiento:

- ✓ Mantener trazabilidad

Control:

- ✓ Actas de reunión
- ✓ Informes de avance de desarrollo
- ✓ Formato de control de cambios



MATRIZ RACI

Responsables del Trabajo de grado

Responsables del Trabajo de grado	Identificación	Definición	Elaboración	Revisión	Validación	Implementación	Monitoreo	Reporte	Actualización
Identificación	R </td <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td>	R	R	R	R	R	R	R	R
Definición	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Elaboración	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Revisión	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Validación	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Implementación	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Monitoreo	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Reporte	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Actualización	R	R	R	R	R	R	R	R	R

MATRIZ DE COMUNICACIONES

ACTIVIDAD	QUE COMUNICA	SECTOR	TIPO DE COMUNICACIÓN	SECTOR	PERIODICIDAD
Atención al cliente (Atención al cliente)	Estado de los servicios, quejas, sugerencias y observaciones generadas por usuarios cuando acceden al servicio de telecomunicaciones.	Usuarios / Clientes / Atención al Cliente	Comunicación de "Estado de Servicios" / "Quejas y Observaciones" / "Sugerencias"	Atención al Cliente en Oficinas de Atención al Cliente	Por solicitud
Información comercial	Resultados de actividades de un servicio nuevo y productos del servicio de fidelidad con el cual se está desarrollando "Plan de Marketing", acciones comerciales de fidelización, promociones, ofertas especiales para mejorar rentabilidad y ventas.	Clientes / Atención al Cliente	Comunicación de "Plan de Marketing" / "Quejas y Observaciones" / "Sugerencias"	Marketing en Oficinas de Atención al Cliente	Por solicitud
Actividad de apoyo	Estado de servicios de trabajo de grado según el presupuesto aprobado.	Clientes / Atención al Cliente	Comunicación de "Estado de Servicios" / "Quejas y Observaciones" / "Sugerencias"	Marketing en Oficinas de Atención al Cliente	Por solicitud
Seguimiento de clientes	Medidas de fidelización de clientes y estado de desarrollo de la implementación del "Plan de Marketing".	Clientes / Atención al Cliente	Comunicación de "Plan de Marketing" / "Quejas y Observaciones" / "Sugerencias"	Marketing en Oficinas de Atención al Cliente	Dependencia del Trabajo de grado.
Implementación de actividades	Medidas de fidelización de clientes y estado de desarrollo de la implementación del "Plan de Marketing".	Clientes / Atención al Cliente	Comunicación de "Plan de Marketing" / "Quejas y Observaciones" / "Sugerencias"	Marketing en Oficinas de Atención al Cliente	Por solicitud

REGISTRO DE RIESGOS

RIESGOS IDENTIFICADOS

- RI: Riego a nivel participativo de miembros del comité para desarrollo de actividades.
- CR: Baja o nula participación del Trabajo de grado en la actualización de los riesgos.
- RI: Falta de información del Trabajo de grado.
- RI: Falta de recursos para el desarrollo del Trabajo de grado.
- RI: Falta de recursos en equipo de la información.
- RI: Baja o nula disponibilidad de recursos en equipo para desarrollo de actividades.
- RI: Ausencia de equipo con nivel de experiencia y conocimiento en labor de riesgo.
- RI: No procurar fuentes de información con el nivel de riesgo requerido.

PROBABILIDAD	IMPACTO (CUALITATIVO)				
	BASO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
0,1	BASO	BASO	BASO	BASO	BASO
0,2	BASO	BASO	BASO	BASO	BASO
0,3	BASO	BASO	BASO	BASO	BASO
0,4	BASO	BASO	BASO	BASO	BASO
0,5	BASO	BASO	BASO	BASO	BASO

Clasificación de riesgo según periodicidad de riesgo: **ULTRARRIESGADO, Riesgo**, "Nivel de Riesgo" derivado del rango en prospecto, julio 2017.

PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

RI	CAUSA	EFFECTO	CONSECUENCIA	CONTRAMEDIDAS
RI	Alcance del riesgo presenta incertidumbre en el desarrollo de actividades.	Se genera incertidumbre de alcance de trabajo para desarrollo de actividades.	Se genera incertidumbre de alcance de trabajo de grado y riesgo en empresa.	<ul style="list-style-type: none"> ► Desplazar las actividades en el presupuesto del Trabajo de grado y controlar el riesgo, se reduce a un riesgo menor. ► Gestionar activamente el riesgo a través de actividades para la empresa del cliente. ► Validar acciones de control de riesgo.
RI	Alcance del riesgo presenta incertidumbre en el desarrollo de actividades.	Se genera incertidumbre de alcance de trabajo para desarrollo de actividades.	Se genera incertidumbre de alcance de trabajo de grado y riesgo en empresa.	<ul style="list-style-type: none"> ► Identificar agente de desarrollo de actividad. ► Validar acciones de control de riesgo. ► Gestionar activamente el riesgo a través de actividades para la empresa del cliente. ► Validar acciones de control de riesgo.
RI	Alcance del riesgo presenta incertidumbre en el desarrollo de actividades.	Se genera incertidumbre de alcance de trabajo para desarrollo de actividades.	Se genera incertidumbre de alcance de trabajo de grado y riesgo en empresa.	<ul style="list-style-type: none"> ► Identificar agente de desarrollo de actividad. ► Validar acciones de control de riesgo. ► Gestionar activamente el riesgo a través de actividades para la empresa del cliente. ► Validar acciones de control de riesgo.

SEGUIMIENTO Y CONTROL

MONITOREO DE RIESGOS IDENTIFICADOS

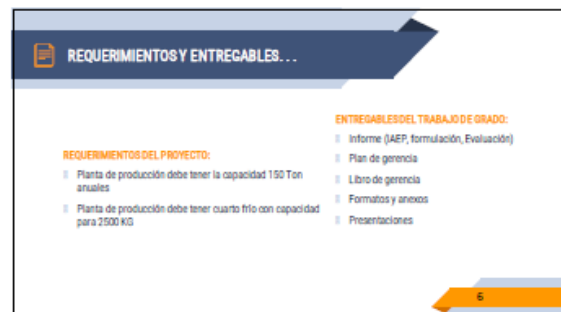
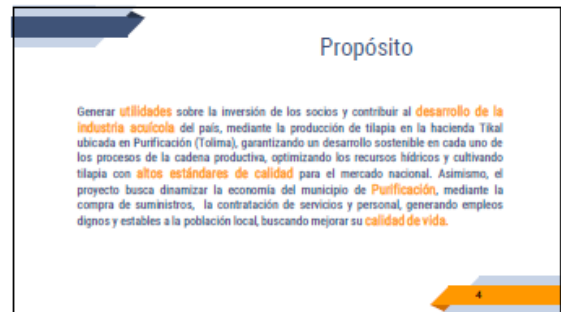
ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO

MONITOREO DE RIESGOS IDENTIFICADOS

ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO



Presentación sustentación de Trabajo de Grado



Análisis DOFA

CASINA DE VALOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
SIEMBRAS DE ALIVINOS	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de sistema cría de alivinos. Importación de alivinos alta calidad, genética y sexo adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> Variación de tasa de cambio para importación de alivinos.
ENGORDE	<ul style="list-style-type: none"> Tecnificación de sistema alimentación. Tecnificación de sistema de vacunación. 	-
COSECHA	-	<ul style="list-style-type: none"> Degradación en tamaño y peso por cosecha final.
PROCESAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de sistema de procesamiento de filetes. Aumento de tiempo de almacenamiento. 	-
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Reducción tiempo de transporte. Selección producto de productores cerca a vías principales. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta infraestructura entre zona producción y puntos de comercialización.
COMERCIALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Alta demanda de filete rojo en el mercado nacional. Alta demanda de filetes de filete negro en mercado internacional. 	-

Fuente: Autora, (FAO, 2017), (ITC, 2017).

Análisis DOFA

CASINA DE VALOR	DEBILIDADES	OCCASIONES
SIEMBRAS DE ALIVINOS	<ul style="list-style-type: none"> Temperaturas de la zona distiende alivino óvulos en alivinos. La hacienda cuenta con un área extensa para el cultivo, permitiendo la posibilidad de tener de reservas de gran capacidad de carga, favoreciendo altas densidades de siembra. 	<ul style="list-style-type: none"> Alto costo de transporte de insumos dado que los principales proveedores de alivinos se encuentran localizados lejos del centro de producción.
ENGORDE	<ul style="list-style-type: none"> Las temperaturas de la zona de cultivo afectan al metabolismo, generando aumento consumo de alimento y riesgos en los peces, afectando por consiguiente su crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Alto costo de transporte de biomasa dado que los principales proveedores de alivinos concentrados se encuentran localizados lejos del centro de producción.
PROCESAMIENTO	-	<ul style="list-style-type: none"> Alto costo de energía eléctrica en la zona. Baja confiabilidad de las redes de suministro de energía eléctrica en la zona.
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Baja estado de vías de acceso al centro de producción. 	-
COMERCIALIZACIÓN	-	<ul style="list-style-type: none"> La organización no cuenta actualmente con la infraestructura necesaria para la instalación de un centro de comercialización.

Fuente: Autora, (FAO, 2017), (ITC, 2017).

Análisis de la Oferta

Estructura del mercado	Localización
<p>Competencia Mercosul/Alita</p> <p>Única cantidad de oferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> En Colombia hay 29.400 piscicultores (ANAP, 2016). Exportaciones provenientes del continente asiático: China (22.7%), Tailandia (9.7%), Vietnam (8.4%), (ITC, 2017). Exportaciones de filete fresco y filete /Pernata (20.7%), Noruega (19%), Alemania (17.1%), México (17%) (ITC, 2017). <p>Producción variada y diferenciada:</p> <ul style="list-style-type: none"> Filetes, filetes frescos, variaciones de peso, tamaño, forma de pescado, congelado. Bolitas. 	<p>Estampas</p> <ul style="list-style-type: none"> Antioquia Bogotá Caldas Cauca Cesar Cesar Cocina Córdoba <p>Jaldas y Jaldines</p> <ul style="list-style-type: none"> Antioquia Bogotá Huila Nariño Bolívar <p>Geográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> Carabobo Quilichao Risaralda Santander Sucre Tolima

Fuente: Autora, (ANAP, 2016).



Análisis de la Demanda (Encuesta de caracterización)

Población encuestada:

GÉNERO	Femenino	47%
	Masculino	53%
RANGO DE EDAD	Menor de 25 años	19%
	Entre 25 y 44 años	44%
	Entre 45 y 54 años	31%
	Mayor de 54 años	6%

Personas encuestadas: 100 Ciudad: Bogotá

Fuente: Autora.

Análisis de la Demanda (Encuesta de caracterización)

FRECUENCIA DE CONSUMO	TIPO DE PESCAZO
1 vez al mes	12%
1 vez por quincena	20%
1 vez por semana	20%
2 veces por semana	21%
3 veces por semana	12%
4 veces por semana	8%
Más de 4 veces por semana	8%

LUGAR DE COMPRA FRECUENTE	PRECIO DISPUESTO A PAGAR
Plaza de mercado	28%
Supermercado	37%
Punto especializado	25%
Otro	10%

\$5.000 a \$10.000	27%
\$10.000 a \$15.000	37%
\$15.000 a \$20.000	35%
Más de \$20.000	5%

Fuente: Autora.

Estrategia de comercialización

<p>Producto</p> <p>Tamaño estándar de 200 a 400g</p>	<p>Personas</p> <ul style="list-style-type: none"> Edad entre 25 a 50 años (70% población Bogotá) (DANE, 2017). Educación entre 2 y 6 (entre 7 a 10 estudios mínimos) (DANE, 2017). Personas con nivel de vida urbano.
<p>PUBLICIDAD</p>	<p>Plaza</p> <p>Lugar: Bogotá</p> <ul style="list-style-type: none"> Centros de Mayor Almacenes de cadena y grandes superficies Supermercados especializados
<p>Promoción</p>	<p>Precio</p> <ul style="list-style-type: none"> \$10.000 por kilogramo de el año 1 (20.000 por kilo) (Investigación, 2017). \$14.000 por kilogramo de el año 2 (\$1.400 por kilo)

4

ESTUDIOS TÉCNICOS:

Producción y Procesos
 Tamaño
 Tecnología
 Diseño de planta

HALLAZGOS Producto

Bajo contenido de espaldas

Buen contenido nutricional

PROTEÍNA TOTAL	18.2%
GRASAS	7.1%
SOLUBLES	0.6%
ENERGÍA METABOLIZABLE	41 kcal/100g

Fuente: Axtoris, [Axtoris y LIZAMA, 2013].

L. Pasa de trucha

Alta vida útil

23

HALLAZGOS Proceso (Tipo de cultivo)

Cultivo extensivo:

- No requiere de una gran inversión
- Baja importancia a la talla final del pez
- Se emplea alimento y fertilizantes de bajo costo (harina de arroz, extracto de trigo, polvos, extractos del suero del queso)
- Densidades poblacionales de 0.5 a 3 peces por m²
- Cultivos de 1 a 5 Ha
- No hay control completo sobre el abastecimiento del agua

Fuente: (Nicovita, 2012).

Cultivo semi-intensivo:

- Control sobre espaldas nutridas y talla comercial
- Capital limitado
- Alimentación a base de concentrado y fertilizantes orgánicos a base de lombrícolas
- Incremento porcentual del 50 al 95%
- Fanaguas de 0.5 a 3 Ha
- Reposición de agua del 15 al 30% de volumen total
- Atmósfera no es biosegurable (instalación de la densidad poblacional)
- Densidades poblacionales entre 4 a 15 peces por m²
- Se debe controlar nivel de amoníaco, pH, temperatura y oxígeno disuelto

Cultivo intensivo:

- Densidades de 500 a 1000 m²
- Densidades poblacionales de entre 80 a 150 peces (hasta 90 kg por m²)
- Niveles de amoníaco < 0.5 (entre 4.5 y 9)
- Turbidez (30 cm de visibilidad)
- Temperatura (entre 20 y 26°C)
- Nivel de oxígeno disuelto (mayor a 5.5 mg por litro a la salida)

24

HALLAZGOS Proceso (Tipo de cultivo)

Características del cultivo intensivo:

- Permite complementar la alimentación con fertilizantes orgánicos e inorgánicos.
- Permite tener una alta carga productiva y por ende alta rentabilidad.
- Favorece un desarrollo acelerado del pez.
- Favorece la limpieza y desinfección debido a su superficie lisa y sintética.
- Facilita el control de enfermedades, reduciendo las tasas de mortalidad.
- Facilita la mejora en la calidad del producto.
- Optimiza el uso de recursos naturales.
- Favorece el desarrollo del conocimiento y tecnología.

Fuente: (Coofisa, 2017).

Fuente: (Nicovita, 2012).

25

ANÁLISIS Proceso (Concentrado)

- Precio de Soja un 14.23% mayor a Itacol.
- Soja aproximadamente un 50% más económico en costos de transporte que Itacol.
- Soja con mejor contenido nutricional que Itacol.

Valor óptimo	Diferencial de contenido proteínico			
	Itacol con respecto a óptimo		Soja con respecto a óptimo	
	gr	%	gr	%
Máximo	-34,90	-14,06%	-25,08	-10,11%
Promedio	-16,01	-6,96%	-6,18	-2,70%
Mínimo	2,89	1,38%	12,71	6,04%

Fuente: (Nicovita, 2012).

26

ANÁLISIS Proceso (Balance de materia)

Entradas		Salidas	
Peces (unidades)	100	Tasa mortalidad	15%
Cantidad de alimento (Gramos)	138200	Peces (Unidades)	100
Peso Inicial (Gramos)	1	Guano (Gramos)	2060
		Amoniaco (Gramos)	9527
		Peso final (Gramos)	451

- Mayor tasa de mortalidad en etapa de alevinaje (9%)
- Menor pérdida por desechos orgánicos en etapa de engorde (1% guano, 6% amoníaco)
- Mayor desperdicio de alimento durante etapa de pre-engorde (168 gr. por cada lote de 100 peces)

Fuente: (Nicovita, 2012), (Aguilar, Afanador, Muñoz, 2016), (Verdegen, van Dam, Cabarcas Nuñez, Oprea, 2010).

27

ANÁLISIS Proceso (Ciclo productivo)

ANÁLISIS

Requerimientos

Etapa	Temperatura	Amoníaco	Nitrato	NO ₂	pH	Disolución de oxígeno	Conductividad	Alcalinidad	Cloruro	Sulfato	Calcio	Magnesio
Alimentación de peces	20-27°C	0.2-1.1 mg/l	10-20 mg/l	0.5-1.0 mg/l	7.0-8.5	4-6 mg/l	100-150 µS/cm	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l
Alevinaje	20-27°C	0.2-1.1 mg/l	10-20 mg/l	0.5-1.0 mg/l	7.0-8.5	4-6 mg/l	100-150 µS/cm	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l
Pre-engorde	20-27°C	0.2-1.1 mg/l	10-20 mg/l	0.5-1.0 mg/l	7.0-8.5	4-6 mg/l	100-150 µS/cm	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l
Engorde	20-27°C	0.2-1.1 mg/l	10-20 mg/l	0.5-1.0 mg/l	7.0-8.5	4-6 mg/l	100-150 µS/cm	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l	100-150 mg/l

Fuente: (Nicovita, 2012), Autores.

28

ANÁLISIS Tamaño (Pérdidas en capacidad instalada)

Capacidad ociosa (densidad de siembra):

- Valor óptimo = 150 peces/m³
- Valor estándar = 100 peces/m³

Pérdidas en eficiencia (conversión alimenticia):

- Valor óptimo = 1.3
- Valor estándar = 1.68

Pérdidas en rendimiento (mortalidad):

- Valor óptimo = 0%
- Valor estándar = 15%

Note: Porcentajes calculados con respecto a los valores óptimos.

29

ANÁLISIS Tecnología (Equipo de suministro de agua)

Bomba centrífuga vertical:

- Ubicación directa sobre el punto de captación
- Exige estricta verticalidad de la tubería de succión
- Normalmente se utilizan diámetros pequeños por razones de costo
- Alto ruido
- Altos costos de mantenimiento
- Amplio rango de velocidades
- Costos de instalación bajos

Bomba centrífuga horizontal:

- Ubicación sin limitación por punto de captación
- Se puede utilizar bajas alturas de succión
- Restricción en la carga de succión
- Se pueden utilizar diámetros grandes
- Ruido dentro de los límites de seguridad ocupacional
- Bajos costos de mantenimiento
- De fácil acceso y operación
- Conjunto motor-bomba con potencia hasta de 10 HP
- Costos de instalación altos

Criterios de selección:

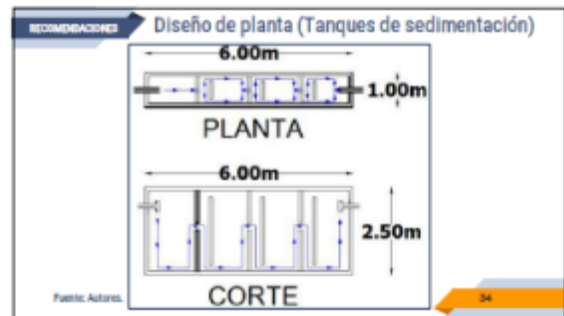
- Se requiere un equipo para captar de un reservorio superficial.
- La altura de succión es inferior a 2 metros.
- La potencia requerida de acuerdo al caudal manejado es de menos de 5 HP.
- Se requiere un equipo fácil de operar y mantener debido a la dificultad de tener personal especializado en el lugar de operación.

Fuente: (CEPIS, 2015, p. 12-15).

30

Tecnología (Equipo de aireación)			
EQUIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	EFICIENCIA DE AIREACIÓN (litros por litro)
AREADOR SPLASH	Movimiento caótico permite abarcar mayor área a tanques circulares. En profundidades medias proporciona homogeneización total de la columna de agua.	En tanques poco profundos produce suspensión de sedimento. El efecto de succión de la hélice produce turbulencias en las primeras etapas de los peces.	0,05 a 0,15
PALETA	Movimiento horizontal permite abarcar grandes distancias. Puede ser usado en tanques poco profundos.	En mayor profundidad produce menor mezcla de aguas. Trabajo unidireccional, mayor ruido y riesgo de detritus.	1,00 a 2,14
BLONDER	Un solo motor puede abarcar varias unidades de producción.	Gran cantidad de succiones al fondo al moverse de la producción. Se recomienda pausas, laminas y cascada final. Funciona mejor a mayores profundidades.	1,20 a 0,27
PROPULSOR	Homogeneización de masas de agua. Apto para elevadas profundidades.	No puede ser trabajado a pocas profundidades. Genera un caudal muy fuerte lo que promueve un gasto energético alto.	0,00 a 0,06

Fuente: (Majpartid, 2010).



5

ESTUDIO AMBIENTAL:
 Actividades
 Afectación del ambiente
 Remedialidad

RECOMENDACIONES Actividades del proyecto por etapa

ETAPA	ACTIVIDAD
Ejecución	Ejecución
	Alimentación de peces
	Compartición
Operación	Fundación de base de concreto
	Recolección de agua
	Tratamiento de aguas
	Recolección de aguas
	Tratamiento de aguas
	Sumidero de alveolos
	Bombas de agua
	Coagulación de agua
	Alimentación de peces
	Diseño de aguas residuales de estanques
Cuadras de peces	

Fuente: Autores.

RELACIONES Normatividad



AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES



Corporación Autónoma Regional del Tolima

Permisos ante CORTOLIMA:

- Construcción, aumento, cambio y traslado de aguas superficiales y aguas subterráneas.
- Traslado de puntos de vertimientos.
- Permisos de cultivo.
- Permisos de comercialización de productos pesqueros.

Decreto 2826 de 2011 y Decreto 1879 de 2015

- Artículo 1.1.3.2.3.1 numeral 73 la zona comercial y el establecimiento de actividades con fines comerciales.
- Artículo 1.1.3.2.3.1.1 (Decreto 1941 de 1978, artículo 21) construcción y permisos de vertimientos.
- Artículo 1.1.3.2.3.5.6 (Decreto 1741 de 1978, artículo 21) prohibición de vender sin tratamiento previo.

Tolima (ANLA, 2017; CORTOLIMA, 2017).

39

RECOMENDACIONES Afectación del Ambiente

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Aumento de ruido por equipos. ➢ Aumento entrada de gases. ➢ Aumento de emisión de material particulado. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Cubetas para reducir ruido en el sistema de bombeo. ➢ Sistema de filtración de aire. ➢ Manejo de sistemas confinados para control de partículas.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Aumento del nivel de descarga de efluentes a cañales o ríos. ➢ Baja calidad de agua en fuentes superficiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Sistemas de filtración y control de agua. ➢ Dar tratamiento a aguas de fuentes hídricas.

Tolima, febrero

40

RECOMENDACIONES Afectación del Ambiente

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES
BIODIVERSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Alteración del terreno por construcción de procesos de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Utilizar zonas del terreno áridas.
SUELO & VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Cambio calidad del suelo donde se realiza el cultivo. ➢ Erosión del suelo. ➢ Alteración de vegetación nativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Conservación de plantas nativas. ➢ De reemplazar replantar árboles de especies nativas.
FALMA	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Alteración de poblaciones de especies. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Mantener zonas de especies nativas. ➢ De modificarse zonas, afianzar hábitat de especies.

Tolima, febrero

41

RECOMENDACIONES Normatividad

Licencia ambiental **Tiempo 20 semanas**

Decreto 2826 de 2011 y Decreto 1879 de 2015

Eligible Ingeniero ambiental:

- 5 años experiencia total.
- 3 años experiencia específica en estudio de impacto ambiental.

Laboratorio certificado:

- Laboratorio acreditado por el SINCHI.

Alquiler:

- 5 años experiencia total.
- 3 años experiencia específica en derecho ambiental o con especialización en derecho.

Trayectoria:

- Superficie en base de datos, actualizado, levantamiento planimétrico y altimétrico.

42

6

ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS:

- Plan estratégico
- Estructura organizacional
- Proceso de selección
- Cargos y salarios

43

RECOMENDACIONES Plan estratégico

Nuestra Misión

Somos una **empresa Colombiana** productora y comercializadora de tilapia que busca ofrecer al mercado nacional alimentos naturales, frescos y saludables. Nuestros procesos se rigen bajo los más **altos estándares de calidad**, y se orientan a la optimización del uso de recursos, logrando una producción **sostenible** y amigable con el medio ambiente. Desde nuestra hacienda de cultivo en **Purificación (Tolima)** trabajamos para generar valor a nuestros socios, proveer bienestar social a nuestros trabajadores, y brindar a los hogares colombianos la posibilidad de una **alimentación sana**.

Nuestra Visión

Dentro de los siguientes cinco años, seremos una empresa **innovadora** en técnicas de producción de la tilapia, con un posicionamiento entre los **10 mejores productores del país**, enfocándonos en la importancia de nuestros productos tanto en el mercado nacional como en las exportaciones hacia otros países.

44

Recomendaciones Plan estratégico

Objetivos estratégicos







45

Recomendaciones Plan estratégico

Valores corporativos

- **Calidad:** En el producto y servicio que ofrecemos a nuestros clientes como base fundamental de nuestro crecimiento.
- **Responsabilidad:** En la toma de decisiones de nuestra compañía, respondiendo de manera oportuna a los requerimientos legales y de nuestros clientes, y promoviendo principios y prácticas alineados con el medio ambiente.
- **Puntualidad:** En la entrega de nuestros productos a cada uno de nuestros clientes, manteniendo los más altos estándares de calidad.
- **Confianza:** Cumpliendo con lo prometido de valor dada a nuestros socios y colaboradores, así como de reflejar un producto de calidad a precio justo.

46

Recomendaciones

Estructura Organizacional

Áreas de responsabilidad

Producción

- Mejoramiento genético
- Aseguramiento de calidad

Comercial y ventas

- Promover la alimentación saludable
- Análisis de mercados

47

Recomendaciones

Estructura Organizacional

● Estratégica
● Apoyo

Basado en análisis de estructuras de precios iguales competidores en el mercado.

48

Recomendaciones

Proceso de selección

49

Recomendaciones

Cargos y salarios de la estructura organizacional

CARGO	# VACANTES	TIPO DE CONTRATO	SALARIO	TOTAL MENSUAL
Gerente general	1	Indefinito	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Jefe de gestión humana	1	Indefinito	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Coordinador financiero	1	Indefinito	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Jefe de operaciones	1	Indefinito	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Técnicos electrónicos	1	Terminado	NA	NA
Operarios	3	Indefinito	\$ 600.000	\$ 1.790.000
Vendedor*	1	Indefinito	\$ 900.000	\$ 900.000
TOTAL				\$ 17.900.000

Fuente: Autors, (Simplex.com,2017), (Computrabajo,2017), (Trabajos.org,2017) (Portafolio, 2016).

50

7

ESTUDIOS DE COSTOS Y BENEFICIOS, INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO:

Supuestos
Clasificación de costos y beneficios
Financiamiento y composición de la inversión
Estados financieros

51

HALLAZGOS

Supuestos

Externos al proyecto

Se asume que—

- El IPC utilizado para los cálculos es del 4,32%, el cual es resultado del promedio de los IPC registrados en los últimos 16 años en Colombia.
- El incremento de los salarios se asume constante con un valor del 5%, resultado promedio de los últimos 5 años.
- El impuesto para la equidad CREE se asume constante con un valor del 9%.
- Porcentaje de reserva legal de 10% constante para todos los años.
- Tarifa de impuesto a la renta (33%) constante.
- Para los periodos en los que las utilidades antes de impuestos sean negativas, se asigna una renta positiva del 5,5% sobre el valor del patrimonio líquido, (ley 1819 de 2016).
- Las condiciones de las tasas de interés se mantendrán para el momento de solicitud de los créditos.
- Los precios dados se plasman como resultado de cotizaciones y se asumen iguales para el momento que se ejecuten las compras. Aumentan con IPC.

52

HALLAZGOS

Supuestos

Internos del proyecto

Se asume que—

- El incremento anual del precio de venta, insumos y servicios es igual al IPC asumido.
- Incremento anual del 5% en las unidades vendidas, de acuerdo con la meta de participación del mercado.
- Ingresos por ventas del año 1 se recaudan en un 100% de contado.
- Ingresos por ventas del año 2 al 5 se recaudan 80% de contado y 20% a crédito por 30 días.
- Tasa de mortalidad del 15% por cada lote al final del ciclo de producción.
- La capacidad de producción es idéntica para los 5 estanques de producción.
- El periodo de producción de cada lote es de 6 meses para todos los estanques, y se mantiene constante.
- El incremento estimado para todos los años será el mismo del incremento del SMMLV y aplicaran para todos los cargos de la compañía.

53

HALLAZGOS

Clasificación de costos y beneficios

Detalle	Descripción	Costos (COP \$ MIL)		Ingresos (COP \$ MIL)	
		Inversión	Costo	Ingreso operacional	Ingreso no operacional
Mercados	Pedidos		1,11		
	Página Web		2,25		
	Ingreso por ventas			806,8	
Técnicos	Materiales e Infraestructura	121			
	Maquinaría	136			
	Equipos de oficina	11,1			
	Materia prima		274,3		
Servicios	Librería	8,4	86,8	5,5	
	Plan de manejo ambiental	17,2	3,9		
	Módulo operativo	1,7	0,4		
Administrativos	Módulo operativo		49,8		
	Módulo administrativo			298,7	
	Contribución legal de la empresa	0,5			
	Capital social	130			

Fuente: Autors.

54



RECOMENDACIONES

Estado de resultados

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingresos Operacionales	\$ 866,83	\$ 1.776,26	\$ 1.941,41	\$ 1.162,45	\$ 2.384,10
- Costos variables	\$ 288,23	\$ 588,43	\$ 592,89	\$ 432,84	\$ 788,23
+ Utilidad Bruta	\$ 578,61	\$ 1.187,83	\$ 1.348,52	\$ 729,61	\$ 1.595,87
- Amortizos	\$ 630,30	\$ 632,88	\$ 652,71	\$ 680,70	\$ 710,05
- Administración	\$ 294,24	\$ 287,03	\$ 222,48	\$ 227,64	\$ 262,52
- Gastos Administrativos	\$ 269,72	\$ 263,21	\$ 247,37	\$ 312,34	\$ 327,62
- Depreciaciones	\$ 18,82	\$ 18,82	\$ 18,86	\$ 18,86	\$ 18,96
- Otros (servicios públicos...)	\$ 5,56	\$ 5,80	\$ 6,06	\$ 6,33	\$ 6,62
Utilidad Operacional	\$ 274,13	\$ 247,81	\$ 348,36	\$ 445,90	\$ 564,18
- Otros Ingresos					
- Gastos financieros	\$ 40,22	\$ 37,70	\$ 26,20	\$ 19,70	\$ 16,29
- Impuesto sobre los Ingresos	\$ 447,58	\$ 214,24	\$ 212,26	\$ 402,80	\$ 582,94
Resultado de venta	\$ 186,13	\$ 158,17	\$ 103,90	\$ 193,20	\$ 150,75
- Utilidad Neta	\$ 447,58	\$ 146,73	\$ 288,10	\$ 285,19	\$ 271,21

Fuente: Autores.



8

EVALUACIÓN FINANCIERA:

- Supuestos y criterios
- Indicadores de rentabilidad
- Análisis de sensibilidad
- Análisis de probabilidad

ANÁLISIS

Supuestos y criterios

Supuestos:

- Condiciones de los créditos comerciales para financiación (tasas, plazos y periodicidad de pagos).
- Rentabilidad de TES como opción más segura para inversionistas en Colombia durante el horizonte de evaluación.
- Coefficiente de riesgo relativo tomado del sector de productos básicos de consumo.
- Expectativa de ganancia mínima esperada para Socio 1 y Socio 2 igual a la rentabilidad del CDT con mayor rentabilidad disponible, y para el Socio 3 es igual a ROE del negocio personal.

Criterios:

VPN	> 0
TIR	> WACC
B/C	> 1
EVA	> 0

Fuente: Autores.

ANÁLISIS

Indicadores de rentabilidad

Costo de Capital Promedio Ponderado del proyecto (WACC) = 6,49%

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EVA (MM \$)	-419,90	146,63	197,87	256,17	318,67

Indicador	Resultado
VPN inversionista recursos propios	\$ -173,460,000
VPN empresa con financiamiento	\$ 506,790,000
TIR*	25%
B/C	1,03

Fuente: Autores.

* Calculado con flujo de caja con financiamiento



GRACIAS!

Preguntas o sugerencias?

Contáctenos en

David.mendez-r@mail.escuelainq.edu.co

Gabriel.rojas@mail.escuelainq.edu.co

Nicolas.larrotta@mail.escuelainq.edu.co

- Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15539375>
- La Vanguardia. (2014). La importación de alevinos volverá por cauce normal. Recuperado de: <http://www.vanguardia.com/economia/nacional/291019-la-importacion-de-alevinos-volvera-por-cauce-normal>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2016). Colombia se afianza como el segundo exportador de trucha y tilapia a Estados Unidos. Recuperado de: <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/colombia-se-afianza-como-exportador-de-trucha-y-tilapia.aspx>.
- Portafolio (2016). Nueva tecnología de producción de tilapia en Colombia. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/nueva-tecnologia-produccion-tilapia-colombia-493969>.
- Esquivel María, AUNAP (2014). La pesca y la acuicultura en Colombia. Recuperado de: http://unicesar.ambientalex.info/info/ESTADO_DE_LA_PESCA_Y_ACUICULTURA_2014_.pdf.
- (ITC), I. (2017). Trade Map - List of exporters for the selected product in 2015 (Frozen fish (excluding fish fillets and other fish meat of heading 0304)). Trademap.org. Recuperado de: http://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=1||||030323||6|1|1|2|1|1|2|1|1
- (ITC), I. (2017). Trade Map - Corresponding Products Companies (Frozen fish). Trademap.org. Recuperado de: <http://www.trademap.org/CorrespondingProductsCompanies.aspx?nvpm=1||||030323||20|1|1|2|>
- Corabastos. (2017). Histórico de Precios. Recuperado de: http://www.corabastos.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=471&Itemid=261
- Revista Semana. (2016). Llegó la hora de la Reconciliación. Recuperado de: <http://www.semana.com/nacion/articulo/macrorrueda-para-la-reconciliacion/507401>
- FDA (2017). The Seafood List. Recuperado de: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdcc/?set=seafoodlist&sort=SLSN&order=ASC&startrow=1&type=basic&search=tilapia>
- Luis Sáez, Michael Cancino, Carlos Díaz, Mario Maino (2013) Factores que Afectan las Decisiones de Compra de Tilapia (Oreochromis Ssp.) en Consumidores del Gran Santiago. Recuperado de: <http://www.avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/download/27862/29537>
- Fedeacua (2015) Plan de negocio sectorial de la piscicultura en Colombia. Recuperado de: <https://www.ptp.com.co/documentos/Plan%20de%20Negocio%20Piscicola%20Final%202015.pdf>
- FAO (2017). "Estadísticas | FAO | Organización De Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura". Recuperado de: <http://www.fao.org/statistics/es/>
- ICA (2017). Protección sanitaria de las especies acuícolas. Recuperado de: [http://www.ica.gov.co/getdoc/b082c759-18c7-47da-bed6-0ebe76b48fe0/Acuicolas-\(1\).aspx](http://www.ica.gov.co/getdoc/b082c759-18c7-47da-bed6-0ebe76b48fe0/Acuicolas-(1).aspx).
- Fedeacua -MARD- AUNAP (2015) Precio mensual de los principales productos piscícolas registrados en Plazas de mercado. Recuperado de: http://www.fedeacua.org/assets/uploads/files/896a5-Precio_en_Plazas-de-Mercado.pdf.
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (2013). Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia. Recuperado de: <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/25-Diagn%C3%B3stico-del-estado-de-la-acuicultura-en-Colombia.pdf>

- Tiempo, C. (2017). En Colombia ahora se pesca menos, pero se consume más. . Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16544819>
- C. and COLPRENSA, B. (2017). Consumo de pescado en el país se mantiene en aumento. Vanguardia.com. Recuperado de: <http://www.vanguardia.com/colombia/351058-consumo-de-pescado-en-el-pais-se-mantiene-en-aumento>
- Aunap.gov.co. (2017). Aumenta el consumo de pescado. Recuperado de: <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/05/NOTIAUNAP-206-Aumenta-el-consumo-de-pescado-en-el-pa%C3%ADs.pdf>
- La Salle (2017). Análisis de la cadena agroalimentaria de la trucha en Colombia. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/3820/T12.14%20Q6a.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Master, W. (2017). Consumo Per Cápita. . Recuperado de: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556
- Procolombia, (2016). Sector Cárnico 2016. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/pasante/sector-crnico-2016>
- Dane (2016). Boletín técnico del sector Cárnico 2016. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/sacrificio/bol_sacrif_ltrim16.pdf
- Porcicultura Colombiana (2016). Asoporcicultores 2016. Recuperado de: <http://www.porcicol.org.co/porcicultores/images/porcicultores/revistas/209>.
- Tiempo, C. (2017). Aumenta el consumo de carne de cerdo en el país. Portafolio.co. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/aumenta-consumo-carne-cerdo-pais-60090>
- Trujillo, J. (2017). En Antioquia, cada persona come 25 kilos de cerdo al año. Recuperado de: <http://www.elcolombiano.com/negocios/agro/cada-antioqueno-se-come-25-kilos-de-cerdo-al-ano-Y13129045>
- Master, W. (2017). Consumo Per Cápita. Fenavi.org. Recuperado de: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556
- Wattagnet.com. (2017). Repuntan producción y consumo de huevo en Colombia. Recuperado de: <http://www.wattagnet.com/articles/25179-repuntan-produccion-y-consumo-de-huevo-en-colombia>
- Radio, C. (2017). Cada año se consumen diez mil millones de huevos en Colombia. Caracol Radio. Recuperado de: http://caracol.com.co/radio/2011/10/14/economia/1318574880_562318.html
- Master, W. (2017). Producción pública. Recuperado de: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2472&Itemid=1330
- Díaz, María (2014). Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. Recuperado de: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_214.pdf
- El heraldo (2017). Sector lácteo, un negocio de \$6 billones anuales. Recuperado de: <https://www.elheraldo.co/economia/asoenergia-rechaza-posibles-nuevos-aumentos-en-precio-de-la-energia-252377>
- Finagro (2014). Hacia la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura colombiana. Recuperado de: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/acuicultura_colombiana.pdf

- Contexto ganadero (2017). Panorama del consumo de carnes en Colombia en la última década | Contexto Ganadero. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/economia/panorama-del-consumo-de-carnes-en-colombia-en-la-ultima-decada>
- ProColombia, (2017). Sector lácteos 2016. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/pasante/sector-lacteos-2016>
- Nieto, Y.MinInterior, (2017). El sector lechero aporta cerca de \$18 billones al PIB colombiano - RCN Radio. . Recuperado de: <http://www.rcnradio.com/economia/sector-lechero-aporta-cerca-18-billones-al-pib-colombiano/>
- Profesionales de bolsa (2011). Informe del Sector Ganadero Colombiano. Recuperado de: http://www.profesionalesdebolsa.com/aym_images/files/Documentos/Analisis%20de%20mercado/FCP/Informe%20Especial%20Ganadero/2011/02_Ganadero_Febrero_2011.pdf
- Tiempo, C. (2015). Así están distribuidos los colombianos por estratos sociales. . Recuperado de: <http://www.portafolio.co/tendencias/distribuidos-colombianos-estratos-sociales-57300>
- Infogram. (2016). Estratos Colombia - Infogram, charts & infographics. Recuperado de: https://infoqr.am/estratos_colombia
- La Republica (2017). www.larepublica.co. Recuperado de: <http://www.larepublica.co/sites/default/files/larepublica/imagenes/noticias/1/carneres1003.jpg>
- Andacol (2017). Los colombianos comen 31 kilos de pollo, 18 de res y ocho de cerdo cada año. Andacol.com. Recuperado de: <http://www.andacol.com/index.php/noticias-andacol/noticias-andacol-3/2063-los-colombianos-comen-31-kilos-de-pollo-18-de-res-y-ocho-de-cerdo-cada-ano>
- Londoño, S. (2011). Categoría Pastas. . Recuperado de: <http://consumoymercadeo.blogspot.com.co/2011/03/infograficos-laura-londono-natalia.html>
- La Republica. (2017). El huevo es protagonista del desayuno y va ganando participación en la cena. Recuperado de: http://www.larepublica.co/el-huevo-es-protagonista-del-desayuno-y-va-ganando-participacion-C3%B3n-en-la-cena_122671
- Trujillo, J. (2015). En Antioquia, cada persona come 25 kilos de cerdo al año. www.elcolombiano.com. Recuperado de: <http://www.elcolombiano.com/negocios/agro/cada-antioqueno-se-come-25-kilos-de-cerdo-al-ano-YI3129045>
- El Heraldó (2015). Carne de pollo, la que más se come en el país. Recuperado de: <https://www.elheraldo.co/economia/carne-de-pollo-la-que-mas-se-come-en-el-pais-205328>
- Ocampo, Tellez (2014). Patrones alimentarios y su relación con el exceso de peso en Colombia: Estudio a profundidad a partir de la ENSIN 2010. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/40963/1/05598595.2014.pdf>
- SOLLA, (2017). Los Colombianos Comen 31 Kilos De Pollo, 18 De Res Y Ocho De Cerdo Cada Año". SOLLAMASCOTAS. N.p., 2017. Web. 27 Mar. 2017. Recuperado de <http://www.solla.com/content/los-colombianos-comen-31-kilos-de-pollo-18-de-res-y-ocho-de-cerdo-cada-o>.
- Inflación (2017).Productos Canasta Familiar - Inflacion". Inflacion. N.p., 2017. Recuperado de: <http://inflacion.com.co/productos-canasta-familiar.html>
- DANE (2017). Demografía y población. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>.

- AUNAP Autoridad nacional de acuicultura y pesca (2013). Desarrollo de Estrategias para el incremento del consumo de pescados y mariscos provenientes de la acuicultura de Colombia, como alternativa viable de comercialización en el mercado doméstico. Recuperado de: <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/05/Estrategia-para-incremento-del-consumo.pdf>.
- La Nación (N.p). "El Consumo De Pescado En Colombia Sube Durante Semana Santa" Recuperado de: [Lanacion.com.co](http://lanacion.com.co). N.p., 2017.
- Centrales De Abastos En Colombia. Wholesale Food Markets In Colombia. Recuperado de: Directoriopaginascolombia.com
- Fenavi (2017). Datos de consumo per cápita de huevo. Recuperado de: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556.
- La Republica (2012). "El Consumo Per Cápita De Huevo En Colombia Fue De 234 Unidades Durante El Año Pasado". 128619453816698. Recuperado de: http://www.larepublica.co/consumo/el-consumo-c%C3%A1pita-de-huevo-en-colombia-fue-de-234-unidades-durante-el-a%C3%B1o-pasado_4628.
- Diario del Huila (2007). La Porcicultura, un sector en crecimiento. Recuperado de: <http://diariodelhuila.com/economia/la-porcicultura-en-colombia-crecio-144-en-2015-cdgint20160307082234176>.
- Quintero, Elizabeth (2011). Evolución y desarrollo del sector lácteo en Colombia desde la perspectiva del eslabón primario (Producción). Recuperado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/316/1/Cadena_lactea.pdf.
- La Republica. (2015). "Consumo De Leche Está 30 Litros Por Debajo De La Recomendación De La FAO". 128619453816698. Recuperado de: http://www.larepublica.co/consumo-de-leche-est%C3%A1-30-litros-por-debajo-de-la-recomendaci%C3%B3n-de-la-fao_261151.]
- Portafolio (2013). El Consumo De Leche Subió Levemente. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/consumo-leche-subio-levemente-75216>.
- Contexto ganadero (2014). Consumo De Leche Aumentó En Colombia Durante 2014. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/economia/consumo-de-leche-aumento-en-colombia-durante-2014>
- Luis, Luis Ortega, and Ver perfil. "Factores Que Afectan A Los Peces En El Cultivo.". Cultivodetilapia.blogspot.com.co. N.p., 2017. Recuperado de: <http://cultivodetilapia.blogspot.com.co/2010/02/factores-que-afectan-los-peces-en-el.html>.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural (2016). Colombia Siembra. Recuperado de: <https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/ESTRATEGIA%20COLOMBIA%20SIEMBRA%20V1.pdf>.
- Diario Los Andes (2017). DIA Mundial De Población: Cuántos Vegetarianos Hay?. Recuperado de: <http://www.losandes.com.pe/Opinion/20140712/81348.html>.
- Aqua. (2014). Sonapesca: Consumo per cápita de productos pesqueros en Chile duplica al promedio de Latinoamérica - Aqua. Recuperado de: <http://www.aqua.cl/2014/09/22/sonapesca-consumo-per-capita-de-productos-pesqueros-en-chile-duplica-al-promedio-de-latinoamerica>
- Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación Guatemala (2014). Perfil de la tilapia. Recuperado de: <http://web.maga.gob.gt/download/Perfil%20tilapia.pdf>
- Procolombia.co. (2015). Citar un sitio web - Cite This For Me. Recuperado de:

<http://www.procolombia.co/noticias/tilapia-colombiana-gana-terreno-en-mercado-de-estados-unidos>

Banco Mundial (2016). Crecimiento del PIB (% anual) | Data. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

Proecuador (2012). Información de mercado de Tilapia en Estados Unidos. Recuperado de: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2014/08/PROEC_PPM2014_TILAPIA_ESTADOSUNIDOSI.pdf

Google Maps (2017). Ubicación purificación, Tolima. Recuperado de: <https://www.google.com.co/maps/place/Purificaci%C3%B3n,+Tolima/@4.0758841,-76.0519729,8z/data=!4m5!3m4!1s0x8e3eb48ff51408c3:0xe94591009b26a374!8m2!3d3.856684!4d-74.931367?hl=es-419>

El Tiempo (2013). Colombia segundo en centrales de Abasto. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-234827>

Superintendencia de Industria y comercio (2015), estudio económico del sector retail en Colombia
Recuperado de: [:http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Retail2012.pdf](http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Retail2012.pdf)

Diseño Gráfico, Marketing y Publicidad. (2017). El significado de los colores y la Psicología del color.
Recuperado de: <http://www.publicidadpixel.com/significado-de-los-colores/>

Carulla (2017). Carulla.com: Mercado y Recetas. Compra en internet pollo, pescado, carnes, postres, frutas y verduras para ensaladas y más.. Recuperado de: <http://www.carulla.com/browse?Ntt=tilapia>

Éxito (2017). Almacenes de cadena Éxito, precio de productos alimenticios- pescados Recuperado de: <http://www.exito.com/browse?Ntt=tilapia>

Ancla & Viento Pescados y Mariscos en Colombia. (2017). Filetes de Tilapia. Recuperado de: <https://anclayviento.com/otros-productos/filetes-de-tilapia/>

Papelería empresarial (2017). Impresión de Afiches medio pliego, Enviamos a toda Colombia | Papelería Empresarial. Recuperado de: <http://www.papeleriaempresarial.com/?p=371>

Centerprint (2017). CENTER PRINT | Vinilos, Polarizados, Fibras. Recuperado de: <http://centerprint.com.co/>

López, B. (2017). Qué es un Hosting Web, tipos de Alojamiento y cuál elegir. Recuperado de: <https://www.ciudadano2cero.com/que-es-un-hosting-web-tipos-alojamiento-cual-elegir/>

Corabastos.com.co. (2017). APP Histórico de Precios. Recuperado de: <http://www.corabastos.com.co/sitio/historicoApp2/reportes/prueba.php>

Coolfish S.A. (2017). Ficha técnica de productos. Recuperado de: http://coolfish.co/wp-content/uploads/2014/12/ficha_tecnica_coolfish_web-1.pdf

Procolombia (2017). Tilapia colombiana gana terreno en mercado de Estados Unidos. Recuperado de: <http://www.procolombia.co/noticias/tilapia-colombiana-gana-terreno-en-mercado-de-estados-unidos>

Procolombia (2017). Simulador online de costos logísticos. Recuperado de: <http://simuladordecostos.procolombia.co/dfi/master.html#/autenticacion>

- Contexto ganadero (2017). Panorama del consumo de carnes en Colombia en la última década. Contexto Ganadero. Recuperado de: <http://www.contextoganadero.com/economia/panorama-del-consumo-de-carnes-en-colombia-en-la-ultima-decada>
- Rrhh (2017). El proceso de selección en la administración de los recursos humanos. Recuperado de: <http://www.rrhh-web.com/reclutamientoyseleccion2.html>
- Alcaldía Bogotá (2017). Consulta de la Norma:. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6778>
- Europea, M. (2017). Métodos más modernos de selección de personal de la Unión Europea. Comunicatalento.blogspot.com.co. Recuperado de: <http://comunicatalento.blogspot.com.co/2010/03/metodos-mas-modernos-de-seleccion-de.html>
- Garita, I. (2017). Técnicas de selección de personal. GestioPolis - Conocimiento en Negocios. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/tecnicas-de-seleccion-de-personal/>
- Usuario, S. (2017). Historia. Recuperado de: <https://www.truchasbelmira.com/index.php/quienes-somos/historia-history>
- Coolfish. (2017). Quiénes Somos - Coolfish. Recuperado de: <http://coolfish.co/quienes-somos/>
- Departamento de Desarrollo de Personas. (2017). Jefe de Finanzas. Recuperado de: <http://ddp.usach.cl/jefe-de-finanzas>
- Scribd. (2017). (3) descripción de cargo gerente general. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/59451522/3-descripcion-de-cargo-gerente-general>
- García (2017). Perfil de cargo del Gerente de ventas. Slideshare.net. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/JavierGarca23/perfil-de-cargo-del-gerente-de-ventas-43764927>
- Universidad UC (2017). Psicólogo. Recuperado de: http://www.uc.edu.ve/Recursos_Humanos/manual_cargo/cargos_unicos/psicologo.htm
- Bumeran (2017). Gerente de Gestión Humana, en Confidencial - febrero 2013 - bumeran.com.ve. Recuperado de: <http://www.bumeran.com.ve/empleos/gerente-de-gestion-humana-1000820555.html>
- Psicología organizacional usc. (2017). Perfil del psicólogo organizacional. Recuperado de: <https://psicorganizacionalusc.wordpress.com/2012/08/06/perfil-del-psicologo-organizacional/>
- Mprende (2017). ¿Cuánto me cuesta crear una empresa en Colombia? Recuperado de: <http://mprende.co/gesti%C3%B3n/%C2%BFcu%C3%A1nto-me-cuesta-crear-una-empresa-en-colombia>
- Notaria 69 (2017). Tarifas Oficiales | Notaria 69 del Círculo de Bogotá. Recuperado de: http://www.notaria69.com.co/tarifas_oficiales
- Cámara de comercio de Bogotá (2017). Tarifas de los servicios de registro público 2017. Recuperado de: <http://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Tarifas-2017>.
- Scribd. (2017). Coolfish S.A. Valeria Carrera. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/77852097/Coolfish-s-a-Valeria-Carrera>.
- Youtube (2016). Canal Youtube de Coolfish S.A. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=uamxrtW8NS4&t=24s>.

Revista América economía (2016). Qué son las organizaciones matriciales y cómo benefician a las empresas. Recuperado de: <http://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/que-son-las-organizaciones-matriciales-y-como-benefician-las-empresas>.

El Empleo (2017). Vacante director administrativo y financiero y/o director comercial en Coolfish S.A. Recuperado de: <http://www.elemplo.com/co/ofertas-trabajo/director-administrativo-y-financiero-yo-director-comercial/1882441446>.

Aguilar, F., Afanador, G., Muñoz A. (2010). Efecto del procesamiento de la dieta sobre el desempeño productivo de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* Var. Chitralada) en un ciclo comercial de producción. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/17350/20013>

Cantor, F. (2007). Manual de producción de tilapia. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/JCAMILOMOR/manual-de-produccion-de-tilapia>

Hernández, J., Jiménez, M., Montejó, G., Carrillo, L. (2014). Manual: Elaboración de alimento alternativo para la producción de Tilapia. Recuperado de: http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/20/2013/anales/anu_706-25-2014-05-7.pdf

Nicovita (Sin fecha). Manual de crianza tilapia. Recuperado de: <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>.

Malpartida, J. (2015). Curso: Piscicultura y Aireación. Recuperado de: <http://tecnoaquas.com/wp-content/uploads/2015/10/Curso-Aireacion-Neiva-octubre-2015.pdf>.

United States Department of Agriculture (2011). Aeration of Ponds Used in Aquaculture. Recuperado de: <https://directives.sc.egov.usda.gov/OpenNonWebContent.aspx?content=34100.wba>

International Center for Aquaculture and Aquatic Environments (Sin fecha). Fertilizantes químicos para estanques piscícolas. Recuperado de: <https://cals.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/FT2%20%20Qu%20edmicos.pdf>.

Comercializadora de cementos (Sin fecha). Ficha técnica Cal dolomita. Recuperado de: <http://www.artex-us.com/Descargas/Cales/Cal%20Dolomita.pdf>.

Tacon, A., (1989). Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados manual de capacitación. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB492S/AB492S15.htm>.

Avnimelech, Y., (2009). Biofloc Technology – A practical Guide Book. The World Aquaculture Society. 272 pp.

Lombricol.com, (Sin fecha). Modo de Utilización Lombricol FOE-O1 Bacteriano (lombribac). Recuperado de: http://www.lombricol.com/lombricol_bacteriano.pdf.

Crónica (2017). Reduce Cibnor en 50% el costo de la crianza de tilapia en acuicultura.). Recuperado de: <http://www.cronica.com.mx/notas/2017/1004794.html>

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, (2005). Guías para el diseño de estaciones de bombeo de agua potable. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/161esp-diseno-estbombeo.pdf>.

- Verdegem, M., van Dam, A., Cabarcas-Nuñez, A., Oprea, L., (Sin fecha). Bio-energetic Modeling of Growth and Waste Production of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in Recirculation Systems. Recuperado de: <https://cals.arizona.edu/azaqua/ista/editedpapers/Growth%20and%20Development/Verdegem%20Bio-energetic.doc>.
- Rakocy, J., McGinty, A., (2005). Cage Culture Of Tilapia. Recuperado de: <https://thefishsite.com/articles/cage-culture-of-tilapia>.
- Superintendencia Financiera de Colombia, (2017). Tasas de interés activas para crédito comercial ordinario. Recuperado de: <https://www.superfinanciera.gov.co/Superfinanciera-Tasas/generic/activeInterestRates.seam>
- Grupo Aval, (2017). Curva de Rentabilidad TES Tasa Fija. Recuperado de: <https://www.grupoaval.com/wps/portal/grupo-aval/aval/portal-financiero/renta-fija/tes/curva-rentabilidad>
- Departamento de Estudios Contables y Financieros Universidad ICESI, (2017). Betas por sector. Recuperado de: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:oUaRDPXFjRkJ:www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas_contabilidad/betas_colombia.php+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co&client=firefox-b
- Superintendencia Financiera de Colombia, (2017). Tasas de interés pasivas para certificado de depósito a término (CDT). Recuperado de: <https://www.superfinanciera.gov.co/Superfinanciera-Tasas/generic/passiveInterestRates.seam>
- Ntanzi, R., Bwanika, G., Eriku, G., (2014). The Effects of Stocking Density on the Growth and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fry at Son Fish Farm, Uganda. Recuperado de: <https://www.omicsonline.org/open-access/the-effects-of-stocking-density-on-the-growth-and-survival-of-nile-tilapia-oreochromis-niloticus-fry-at-son-fish-farm-uganda-2155-9546.1000222.php?aid=27029>