

**Proyecto de grado**  
**Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja**  
**para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.**

**Brito Brito Sergio Gabriel**  
**1.120.748.844**  
**García Jaramillo Gina Milagros**  
**1.064.790.020**  
**Tolosa Jiménez Lenis Esther**  
**36.573.005**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD**  
**Especialización en Gestión de Proyectos**  
**Proyecto de grado**  
**Grupo: 104001\_21**  
**2019**

**Proyecto de grado**

**Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.**

**Brito Brito Sergio Gabriel**

**1.120.748.844**

**García Jaramillo Gina Milagros**

**1.064.790.020**

**Tolosa Jiménez Lenis Esther**

**36.573.005**

**Proyecto de grado presentado como requisito para recibir el título de Especialista en Gestión de Proyectos**

**Director**

**Amalio Segundo Otero Tapia**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD**

**Especialización en Gestión de Proyectos**

**Proyecto de grado**

**Grupo: 104001\_21**

**2019**

## **Dedicatoria**

*Primeramente, a Dios padre todopoderoso por escuchar mis oraciones y permitir alcanzar esta meta dentro de mi camino profesional, a mis padres por su apoyo incondicional en este proceso, por inculcar en mi valores que como persona me hacen perseverar a pesar de las adversidades y distinguir que detrás de cada lucha hay una recompensa mucho mayor, a mis hermanos por su motivación, su ejemplo y confianza en mí en todo momento y a mis compañeras, Lenis y Gina por su perseverancia inquebrantable y sobre todo, por su amistad.*

**Sergio Brito**

*Al Dios de cielo quien me dio sabiduría, fortaleza y la confianza que necesitaba para continuar y que permitió que su propósito se cumpliera, a mi esposo Eduar Aguilar, mis hijas Julieth Vanessa, Andrea del pilar, Luciana valentina y mi madre por todo el apoyo que me brindaron en cada una de las etapas de este proceso. Y en especial a mis compañeros Sergio Gabriel Brito y Gina milagros García, por el gran equipo que logramos y el conocimiento que obtuvimos para lograr este gran objetivo.*

**Lenis Toloza**

*A Dios, Señor tú que has visto mi esfuerzo y dedicación en cada uno de mis proyectos, gracias por darme la fuerza y perseverancia necesaria para alcanzar este logro en mi vida profesional, tú que no me dejaste caer y en cada momento de dificultad me miraste con ojos de piedad hoy recibo humildemente tu recompensa.*

*A mi Madre, Gloria Jaramillo de García por ser la guía del sendero de mi vida, a mi Padre querido quien se encuentra en el cielo, Martin García García Papa' este triunfo es para ti; gracias por brindarme lo mejor, por ser ese ejemplo de lucha, humildad, liderazgo y de amor*

*al prójimo. A mi esposo Yoimer Mindiola Brito por creer en mí, por darme su mano en todo momento y apoyar todos mis sueños, objetivos y metas.*

*Agradezco a mis Maestros en especial al Dr. Ovelio Jiménez por motivarme durante este proceso. Muchas gracias a mis compañeros de formula, Sergio Brito, tu profesionalismo y academia permitieron la realización de un trabajo impecable, Lenis Toloza tu alegría, perseverancia y lucha hicieron de este un mejor equipo. Agradezco al Dr. Aldrin Salazar, al Ing. Arlen H, Dayana H, Clara M y Sandra P; por su colaboración y apoyo.*

***Gina García***

## Resumen

El departamento de La Guajira ha sido históricamente caracterizado por altos índices de pobreza extrema, inseguridad alimentaria traducida en hambre y desnutrición en todas las edades y los índices de necesidades básicas insatisfechas más altos del país por lo que se requiere de la implementación de proyectos productivos con el potencial de mitigar esta problemática en sectores vulnerables considerando condiciones biofísicas de la zona. El presente proyecto busca a través de la formulación de un plan, facilitar el diseño de un sistema de producción acuícola tipo RAS compuesto por seis estanques de cultivo con un volumen de 50.000 litros y con una producción de diseño de 5000 kg/año de tilapia roja, en la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira; adicionalmente pretende servir de guía para otros proyectos similares, en el desarrollo de los procesos de inicio y planificación, de acuerdo con la Norma del PMI; y procura motivar la implementación de proyectos productivos auto sostenibles que garanticen alimentar a las personas principalmente en condiciones de escasos recursos, contribuyendo a la disminución del flagelo del hambre y la desnutrición, preservando la vida y la integridad, y la generación de empleo y actividad socioeconómica.

**Palabras clave:** gestión de proyectos, PMBOK, acuicultura, sistema RAS, tilapia roja, población vulnerable.

## **Abstract**

The department of La Guajira has historically been characterized by high rates of extreme poverty, food insecurity translated into hunger and malnutrition in all ages and indices of basic needs, but poorer in the country as it is required to implement productive projects with the potential to mitigate this problem in vulnerable sectors considering the biophysical conditions of the zone. The present project seeks through the formulation of a plan, facilitating the design of a RAS-type aquatic production system composed of six cultivation ponds with a volume of 50,000 liters and a design production of 5000 kg / year of red tilapia, in the rural area of Almapoque, municipality of Fonseca, La Guajira; In addition, it is intended to guide other similar projects in the development of the start-up and planning processes in accordance with the PMI Standard; and seeks to motivate the implementation of self-sustaining productive projects that guarantee to feed people mainly in conditions of scarce resources, contributing to the reduction of the scourge and malnutrition, preserving life and integrity, and the generation of employment and socio-economic activity.

**Palabras clave:** gestión de proyectos, PMBOK, acuicultura, sistema RAS, tilapia roja, población vulnerable.

## Tabla de contenido

<b>Capítulo 1</b> .....	<b>18</b>
1    Introducción .....	18
2    Formulación del problema Técnico. ....	20
2.1 <i>Antecedentes del problema</i> .....	20
2.2 <i>Contexto del problema</i> .....	22
2.3 <i>Conflicto (no conformidad)</i> .....	24
2.4 <i>Descripción del problema</i> .....	25
2.5 <i>Sponsor del proyecto</i> .....	27
2.6 <i>Stakeholders del proyecto</i> .....	27
2.7 <i>Alternativas de solución</i> .....	28
2.8 <i>Constricciones y restricciones del proyecto</i> .....	29
2.9 <i>Formulación del problema</i> .....	30
2.10 <i>Sistematización del problema</i> .....	30
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>31</b>
3    Justificación .....	31
4    Objetivos .....	33
4.1 <i>Objetivo general</i> .....	33

4.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	33
5	Marco Referencial.....	34
5.1	<i>Marco teórico</i> .....	34
5.1.1	Acuicultura, situación nacional y regional.....	34
5.1.2	Sistemas de producción acuícola. ....	36
5.1.2.1	Según su práctica.....	36
5.1.2.2	Según su nivel de intensidad .....	36
5.1.3	Zonificación de la zona a explotar .....	37
5.1.3.1	El suelo.....	37
5.1.3.2	El agua.....	37
5.1.3.3	Topografía .....	38
5.1.4	Selección de especies para el cultivo. ....	38
5.1.5	Diseño y construcción de estanques e infraestructura mínima de soporte....	40
5.1.5.1	Diseño del estanque.....	40
5.1.5.2	Partes de un estanque .....	40
5.1.6	Vulnerabilidad.....	41
5.1.7	Población vulnerable.....	42
5.1.8	El proyecto .....	42
5.1.9	El Project Management Institute (PMI).....	43
5.1.10	Lineamientos del PMI.....	43
5.1.11	Procesos de la dirección de proyectos .....	48
5.1.12	Grupos de procesos de la dirección de proyectos .....	48
5.1.13	Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos .....	49



5.1.14	Procesos, políticas y procedimientos .....	51
5.1.14.1	Inicio y planificación .....	51
5.1.14.2	Ejecución, monitoreo y control .....	52
5.1.14.3	Cierre .....	53
5.2	<i>Marco legal</i> .....	53
<b>Capítulo 3.....</b>		<b>58</b>
6	Diseño metodológico .....	58
6.1	<i>Tipo de investigación</i> .....	58
6.2	<i>Enfoque del proyecto</i> .....	58
6.3	<i>Procedimiento</i> .....	58
6.4	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de información.</i> .....	60
6.5	<i>Fase I: Desarrollo de procesos de inicio y planificación del proyecto mediante la</i> <i>Guía PMBOK</i> .....	61
6.5.1	Gestión de la integración del proyecto.....	61
6.5.1.1	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto .....	61
6.5.1.2	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto .....	67
6.5.2	Gestión del alcance. ....	69
6.5.2.1	Planificar la gestión del alcance. ....	69
6.5.2.2	Recopilar los requisitos .....	74
6.5.2.3	Definir El Alcance.....	82
6.5.2.4	Crear la EDT .....	85

6.5.3	Gestión del cronograma .....	89
6.5.3.1	Planificar la gestión del cronograma.....	89
6.5.3.2	Definir las actividades.....	92
6.5.3.3	Secuenciar las Actividades.....	95
6.5.3.4	Estimar la Duración de las Actividades .....	97
6.5.3.5	Desarrollar el cronograma.....	101
6.5.4	Gestión de los costos.....	106
6.5.4.1	Planificar la Gestión de los Costos.....	106
6.5.4.2	Estimar los Costos.....	109
6.5.4.3	Determinar el Presupuesto .....	114
6.5.5	Gestión de la calidad.....	116
6.5.5.1	Planificar la gestión de la calidad.....	116
6.5.6	Gestión de los recursos .....	122
6.5.6.1	Planificar la Gestión de Recursos .....	122
6.5.6.2	Estimar los Recursos de las Actividades.....	127
6.5.7	Gestión de las comunicaciones .....	128
6.5.7.1	Planificar la Gestión de las Comunicaciones .....	128
6.5.8	Gestión de los riesgos .....	132
6.5.8.1	Planificar la Gestión de los Riesgos.....	132
6.5.8.2	Identificar los Riesgos.....	135
6.5.8.3	Realizar el análisis cualitativo de riesgos.....	138
6.5.8.4	Planificar la Respuesta a los Riesgos .....	141
6.5.9	Gestión de las adquisiciones .....	143

6.5.9.1	Planificar la Gestión de las adquisiciones .....	143
6.5.10	Gestión de los interesados.....	146
6.5.10.1	Identificar los interesados del proyecto .....	146
6.5.10.2	Planificar el Involucramiento de los Interesados.....	148
6.6	<i>Fase II: Zonificación ambiental del área a intervenir.....</i>	<i>152</i>
6.6.1	Aptitud acuícola del departamento de La Guajira. ....	152
6.6.2	Caracterización del agua .....	152
6.6.3	Caracterización del suelo .....	154
6.6.4	Topografía.....	155
6.7	<i>Fase III: Diseño de los planos de la unidad productiva acuícola tipo RAS.....</i>	<i>157</i>
6.7.1	Tanques de almacenamiento .....	157
6.7.1.1	Número de tanques y dimensiones.....	158
6.7.2	Sistema de drenaje principal y secundario.....	159
6.7.2.1	Drenaje Principal.....	160
6.7.2.2	Drenaje secundario.....	161
6.7.3	Sistema de filtrado .....	162
6.7.3.1	Distribuidor .....	163
6.7.3.2	Sedimentador.....	164
6.7.3.3	Filtro biológico.....	166
6.7.4	Red de abastecimiento .....	169
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>170</b>	
7	Aspectos administrativos del proyecto .....	170

7.1	<i>Cronograma de actividades</i> .....	170
7.2	<i>Estimación de costos</i> .....	171
7.3	<i>Hoja de recursos</i> .....	174
7.4	<i>Actividades generadoras de cuellos de botella</i> .....	175
7.4.1	Restricciones.....	175
7.4.2	Estrategias para mitigar las holguras. ....	176
7.5	<i>Hitos</i> .....	177
7.6	<i>Estructura de descomposición del trabajo (EDT)</i> .....	178
7.7	<i>Factibilidad económica</i> .....	180
8	Conclusión .....	181
9	Recomendaciones .....	183
10	Recursos bibliográficos.....	184

## Lista de tablas

Tabla 1: constricciones y restricciones del proyecto.....	29
Tabla 2: indicadores de calidad de agua para especies piscícolas comúnmente explotadas en colombia.....	38
Tabla 3: especies comúnmente utilizadas para la acuicultura en colombia.....	39
Tabla 4: relación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	45
Tabla 5: bases de la normatividad colombiana en temas ambientales.....	53
Tabla 6: normatividad en usos del agua, vertimientos y residuos sólidos.....	56
Tabla 7: acta de constitución del proyecto.....	63
Tabla 8: plan para la dirección del proyecto.....	68
Tabla 9: plan para la gestión del alcance.....	70
Tabla 10: plan para la gestión de requisitos.....	72
Tabla 11: documentación de requisitos.....	75
Tabla 12: matriz de trazabilidad del proyecto.....	79
Tabla 13: enunciado del alcance del proyecto.....	83
Tabla 14: diccionario de la edt.....	88
Tabla 15: plan de gestión del cronograma.....	90
Tabla 16: lista de actividades e hitos.....	92
Tabla 17: estimación de las actividades.....	98
Tabla 18: estimación de las actividades.....	101
Tabla 19: línea base del cronograma.....	105
Tabla 20: plan de gestión de costos.....	107

Tabla 21: estimación paramétrica .....	109
Tabla 22: estimación de costos .....	111
Tabla 23: línea base de costos.....	115
Tabla 24: plan de gestión de la calidad.....	117
Tabla 25: métricas de calidad.....	120
Tabla 26: plan de gestión de los recursos.....	124
Tabla 27: matriz de comunicaciones del proyecto .....	130
Tabla 28: plan de gestión de riesgos .....	133
Tabla 29: registro de riesgos. ....	137
Tabla 30: escala de probabilidad.....	139
Tabla 31: escala de impacto (negativo).....	139
Tabla 32: matriz de criticidad .....	140
Tabla 33: análisis cualitativo de los riesgos .....	140
Tabla 34: respuesta a los riesgos.....	142
Tabla 35: plan de gestión de adquisiciones.....	145
Tabla 36: registro de interesados.....	147
Tabla 37: matriz de participación de los interesados .....	149
Tabla 38: plan de involucramiento de los interesados .....	151
Tabla 39: área de aptitud por departamentos para especies de aguas cálidas. ....	152
Tabla 40: calidad de agua en el terreno a explotar.....	153
Tabla 41: análisis de suelos a explotar en la zona de almapoque. ....	154
Tabla 42: longitud de tubería en sistema de drenaje principal en cada estanque.....	160
Tabla 43: longitud de tubería en sistema de drenaje principal en cada estanque.....	161

Tabla 44: características del distribuidor .....	164
Tabla 45: características del sedimentador .....	165
Tabla 46: dimensiones filtro biológico .....	167
Tabla 47: perforación de tuberías y aspersores del filtro biológico.....	168
Tabla 48: lista de hitos .....	177
Tabla 49: proyección utilidad bruta para el primer año .....	180

## Lista de figuras

Figura 1: evolución de las capturas pesqueras en colombia. ....	21
Figura 2: producción pesquera en colombia 1985 – 2011. ....	22
Figura 3:representación gráfica del estanque.....	41
Figura 4: fases del proyecto .....	43
Figura 5: procesos de dirección de proyectos .....	48
Figura 6: EDT - vista general.....	86
Figura 7: EDT – gestión del proyecto.....	87
Figura 8: diagrama de red del cronograma .....	96
Figura 9: cronograma del proyecto .....	104
Figura 10: organigrama del proyecto .....	123
Figura 11: estructura de desglose de recursos.....	128
Figura 12: plano topográfico del área a intervenir. ....	156
Figura 13: sistema de producción. ....	157
Figura 14: estanques de producción.....	158
Figura 15: drenaje del sistema.....	159
Figura 16: plano en planta del drenaje principal.....	160
Figura 17: plano en planta del drenaje secundario.....	161
Figura 18: vista en planta del sistema de filtrado.....	162
Figura 19: plano de planta de producción.....	163
Figura 20: componentes sedimentador laminar .....	165
Figura 21: plano sedimentador laminar.....	166
Figura 22: componentes de un filtro percolador .....	167



Figura 23: plano filtro biológico .....	168
Figura 24: cronograma del proyecto .....	170
Figura 25: hoja de recursos del proyecto .....	174
Figura 26: actividades generadoras de cuello de botella y como controlarlas .....	176

## Capítulo 1

### 1 Introducción

El documento a continuación se basa en la Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, Municipio de Fonseca.

La acuicultura constituye un sector que a nivel mundial se encuentra en constante crecimiento debido a las demandas de la población (Gil, 2012). Si bien, la acuicultura proporcionó solo el 7% del pescado para consumo humano en 1974, este porcentaje aumentó al 26% en 1994 y al 44% en 2015 y se prevé un incremento del 17% entre el período de referencia (2015) y el año 2025, es decir que esta práctica llegara al 52% convirtiéndose en la principal fuente de pescado a nivel global (FAO, 2016).

En Colombia estas cifras también son favorables, puesto que, se ha desarrollado positivamente esta actividad, tanto en la costa como en el interior del país, debido a la gran bondad que nos ofrece el territorio Colombiano, dotado de zonas donde los recursos y los ecosistemas han permitido adelantar el cultivo de especies hidrobiológicas, como camarón, tilapia, trucha, carpa y especies nativas como el bocachico cachama, fundamentados los cultivos en etapas como: Producción de alevinos, las actividades de levante y engorde, procesamiento o transformación de la producción acuícola y la comercialización. (Parrado, 2012)

Considerando lo anterior, y que el Departamento de La Guajira sufre desde hace varios años una crisis severa de inseguridad alimentaria y un colapso de los medios de vida familiar asociado a diversos factores internos y externos (OXFAM, 2014), este proyecto pretende formular un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola dedicada a la cría y cosecha de tilapia roja considerando que éste es un alimento de primera categoría, fácil digestión y un alto valor

proteico, con altos contenidos de hierro, sodio, calcio y vitaminas que lo hacen un producto ideal para cualquier dieta para consumo humano (Gutiérrez & Casanova, 2013) que se plantea como una solución para la reducción de la inseguridad alimentaria como estrategia de abastecimiento de alimentos en el departamento de La Guajira.

## **2 Formulación del problema Técnico.**

### **2.1 Antecedentes del problema**

Las sociedades humanas enfrentan el inmenso desafío de tener que proporcionar alimentos y medios de vida a una población que, para mediados del siglo XXI, superará con creces los 9000 millones de personas, al tiempo que deberán abordar los efectos desproporcionados del cambio climático y la degradación ambiental en la base de los recursos (FAO, 2018).

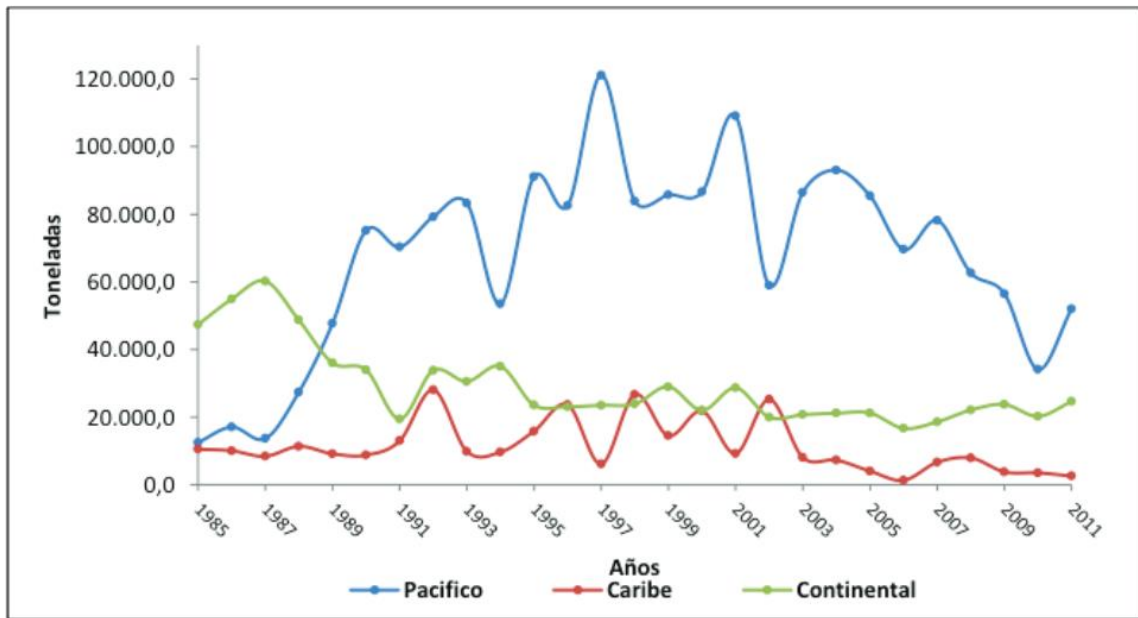
De acuerdo con la última Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2005, en los menores de cinco años la desnutrición crónica fue del 12%, la desnutrición global del 7,0 % y la desnutrición aguda del 1.2% (ICBF, 2006).

El departamento de La Guajira, presenta una creciente tasa de desnutrición y mortalidad infantil que ha persistido en el tiempo, especialmente en la población indígena y campesina rural; según los resultados de las microfocalizaciones realizadas por el ICBF, la población wayuu se duplico en los últimos 17 años en un territorio que cada día ofrece menos para subsistir producto de la desertificación, el cambio climático, y las prolongadas sequias, y sobre todo, ante las intervenciones erradas y erráticas de todos los actores público - privados tanto nacionales como locales (Garrido, 2018). En 2010 la encuesta ENSIN también calculó que la desnutrición crónica en La Guajira se encuentra en un 27,9 y la global en un 11,1 y la inseguridad alimentaria en un 59.1% (Gobernación de La Guajira, 2016).

Por otra parte, la AUNAP (2013) establece que la actividad pesquera en Colombia se ve explotada principalmente en tres espacios pesqueros muy amplios y diferentes que son el Océano Pacífico, el mar Caribe y las áreas continentales, sin embargo, en estos espacios se aprecia que los volúmenes de captura han presentado una tendencia decreciente (ver figura 1) asociado a

factores como la disminución de costos especies marinas con importante participación histórica, baja competitividad de la pesca industrial y de la artesanal moderna por elevados costos de operación, especialmente por combustibles y costos de transacción y la reducción de la cantidad de peces en las áreas continentales con tradición de pesca por contaminación de las aguas y deterioro ambiental.

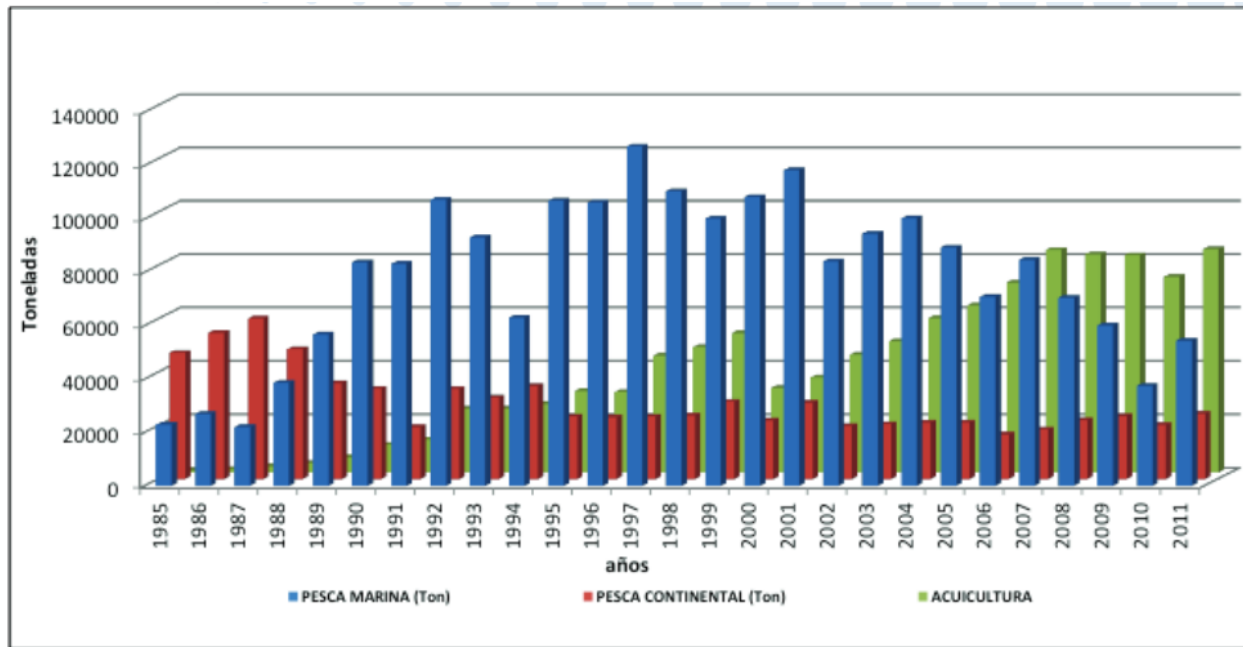
Figura 1: Evolución de las capturas pesqueras en Colombia.



Fuente: MADR, CCI, INCODER, AUNAP, 2012.

A pesar de esto, durante el último año la producción pesquera, tanto marina como continental y la producción de la acuicultura se incrementaron notoriamente, sin embargo, en los últimos 25 años la pesca ha disminuido considerablemente, mientras que la acuicultura se ha incrementado (ver figura 2); la producción pesquera total para 2011 fue de 161.867,9 toneladas, de las cuales, la acuicultura aportó el 51,4% (AUNAP, 2013)

Figura 2: Producción pesquera en Colombia 1985 – 2011.



Fuente: AUNAP, CCI, 2012

## 2.2 Contexto del problema

Al Sur del Departamento de La Guajira se levanta el municipio de Fonseca, una de las regiones más prósperas de la baja Guajira, localizada hacía la parte Centro - Sur del Departamento a  $10^{\circ} 54'$  de latitud Norte y  $72^{\circ} 52'$  longitud Oeste, a 181 M.S.N.M, con una temperatura promedio de  $28^{\circ}\text{C}$ . Limita al Norte con los Municipios de Riohacha y Barrancas, por el Sur con San Juan del Cesar y la República de Venezuela, al Este nuevamente con Barrancas, los Montes de Oca y Venezuela. 124 kilómetros de distancia lo separan de Riohacha, capital del Departamento y 95 Km lo separan de Valledupar Capital del Cesar.

Según proyecciones del Dane (2015), el Municipio de Fonseca es un territorio con 33.254 habitantes de los cuales 21.442 viven en la zona urbana y el resto en la zona rural.

La extensión total del municipio es de 45.326 hectáreas. El área urbana comprende 423 hectáreas, lo cual representa el 0,93% del área total del municipio, y el mayor porcentaje del territorio corresponde al área rural con 44.903 hectáreas (99,07% de la extensión total).

De forma similar, la región de Almapoque se encuentra localizada en la zona rural del municipio de Fonseca, La Guajira, y abarca los corregimientos de Los altos, Mamonal, Los Toquitos, Quebrachal, Potrerito, El Confuso, Pondores y Sitio Nuevo.

La mayor parte del sector poblado que hace parte de la zona rural de Almapoque está ubicada a la ladera de la vía que conduce al relleno sanitario del municipio de Fonseca, exceptuando los corregimientos de El Confuso, Pondores y Sitio Nuevo.

El desarrollo económico de la Zona rural Almapoque gira alrededor de varios ejes:

- La minería artesanal, en el corregimiento Los Altos; de manera informal cuya función principal es la extracción de arena, utilizando métodos y herramientas artesanales.
- La tala de árboles en la zona, funciona de manera informal.
- La agricultura: por las características de los suelos, han sido prácticamente de subsistencia en la zona, en pequeñas parcelas, utilizando prácticas agrícolas rudimentarias y manuales sin asistencia técnica, sin semilla mejorada ni fertilizante.
- Los productos que más se cultivan son: maíz, yuca, guineo, etc.
- La ganadería se desarrolla a menor escala con especies como ganado vacuno, ganado porcino, ovinos, crías de pollos.
- La pesca ha sido artesanal en ríos y quebradas; para sustento del hogar.

Esto deja en evidencia la necesidad de apoyo que necesita esta zona para la generación de actividades económicas que garanticen la seguridad alimentaria de la población campesina en esta zona.

Esto deja en evidencia la necesidad de apoyo que necesita esta zona para la generación de alimentos que garanticen la seguridad alimentaria de la población campesina.

El desarrollo económico que históricamente ha tenido mayor relevancia es la agricultura y la ganadería, la cual ha influido en el desarrollo social y económico de las familias.

La comunidad del Centro Educativo Rural Almapoque, como parte de esta sociedad, también ha sido afectada y es consciente del problema ambiental y por lo tanto pretende contribuir a la solución, en la medida de su capacidad con el apoyo de administrativos, docentes, padres de familia, estudiantes y otras entidades.

### **2.3 Conflicto (no conformidad)**

En el departamento de La Guajira no existen políticas públicas dirigidas a fortalecer el sector pecuario, el municipio de Fonseca en los últimos años ha presentado La disminución productiva del sector agropecuario el cual está ligada a varios aspectos, entre ellos la insuficiente asesoría técnica y apoyo por parte de las administraciones locales o entes territoriales, difícil acceso o elevado costo de maquinarias e insumos, elevado porcentaje de necesidades básicas insatisfechas en la zona rural, insuficiente apoyo en bancarización, y poca disponibilidad de agua, constituyéndose estos según los campesinos, demás actores del sector agropecuario y habitantes de la zona rural como las variables que al combinarse, frenan el progreso de productividad y traen como resultado el aumento de la pobreza en la población.



## 2.4 Descripción del problema

La desnutrición y la mortalidad infantil en el Departamento de La Guajira ha sido persistente en el tiempo evidenciando por los indicadores donde se destaca la el aumento o reproducción de la población indígena y camapesiana; según los resultados de las microfocalizaciones, la población wayuu se duplico en los últimos 17 años en un territorio que cada día ofrece menos para subsistir producto de la desertificación, el cambio climático, y las prolongadas sequias, y sobre todo, ante las intervenciones erradas y erráticas de todos los actores público - privados tanto nacionales como locales (PDD 2016 – 2019).

En Colombia la acuicultura se introdujo hacia el año 1938 con la entrada de la trucha arcoíris (*Onchorhynchus mykiss*) en lagunas naturales (MADR y DANE, 2014) y desde 1980 inició la piscicultura con especies exóticas como la trucha, la tilapia, la carpa y la cachama como única especie nativa (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP 2013), actualmente las especies más cultivadas comercialmente son la tilapia roja o mojarra roja (*Oreochromis sp.*), la tilapia nilótica o plateada (*Oreochromis niloticus*) y la mojarra negra (*Oreochromis mossambicus*) la Cachama, la Trucha, el Bocachico, la Carpa y otros que se cultivan en menor grado (Usgame, Z. D *et. al.*2007).

El departamento del La Guajira, en su visión gubernamental pretende posicionarse como uno de los corredores de desarrollo logístico agroindustrial y minero más importante de la región caribe, además de ser reconocido como un departamento de vocación agropecuaria. Una meta consecuente desde la secretaría de agricultura es desarrollar de manera efectiva el Plan de vocación del uso del Suelo Departamental; el cual se enfoca a organizar el sector y llevar soluciones transversales al agro, garantizando la seguridad alimentaria de los pequeños productores brindando la oportunidad a la población vulnerable de participar en los proyectos y

programas generados hacia el logro de la competitividad territorial (Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, Resolución No. 000177 del 23 de junio de 2015).

El Municipio de Fonseca, presenta una característica importante en cuanto al desarrollo económico se refiere. En el cual predomina el sector Agropecuario, como base central del que hacer económico del Municipio, por su vocación eminentemente agropecuaria, por las condiciones óptimas de oferta ambiental para desarrollar actividades en el sector primario de la economía, El 26% de la población Fonsequera son niños en edad de 0.0 a 0.9 años, lo que es altamente significativo, siendo una cifra considerable (6.773); de personas, que necesitan la mayor atención por parte del Estado, dado el grado de vulnerabilidad que representan. Las principales causas de morbilidad del infante en el Municipio de Fonseca, se asocian al grupo de patologías infecciosas tale como: parasitosis intestinal, infecciones de la piel, muertes por desnutrición proteica – calórica (PDM Fonseca 2016 -2019)

En el Municipio de Fonseca la explotación comercial de pescado es una actividad que ha venido en constante incremento, pero no se han tenido en cuenta los registros de producción que permitan medir la verdadera eficiencia de conversión alimenticia, ni el comportamiento de los ya mencionados canales de comercialización, los bajos ingresos de las familias productoras agropecuarias en condición de vulnerabilidad a causa de la baja tecnificación.

## 2.5 Sponsor del proyecto

Se define como Sponsor del proyecto la alcaldía del municipio de Fonseca la Guajira con participación del 100%.

## 2.6 Stakeholders del proyecto

Los involucrados en este proyecto los clasificamos de la siguiente manera:

**Alcaldía de Fonseca la guajira:** Es quien viabiliza, en primera instancia el proyecto con un aporte el presupuesto del proyecto.

**Sena:** El cual podrá brindar acompañamiento y asesoría técnica articulando los recursos humanos con la experiencia necesaria para poder establecer sensibilizaciones a los beneficiarios del proyecto.

**Ingeniero pesquero:** Quien estaría cumpliendo el rol de gerente del proyecto

**Ingeniero ambiental y/o sanitario:** Director del proyecto.

**Abogado:** Consultor legal.

**Técnico de producción acuícola:** Acompañamiento técnico.

**Topógrafo:** Acompañamiento técnico.

**Beneficiarios del proyecto:** Los Habitantes de las zonas rurales Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira, quienes son los beneficiarios del proyecto y los cuales podrán mitigar la problemática de alimentación y empleo que los aqueja y contribuir al mejoramiento de su calidad de vida.

**Proveedores.** Los cuáles serán indispensables para el proyecto, ya que serán los que suministren los productos necesarios para el desarrollo y ejecución de este.

## 2.7 Alternativas de solución

- Motivar a los campesinos de la zona rural de Almapoque acceder a los programas de tecnificación acuícola del municipio de Fonseca y el departamento de La Guajira, otorgándoles beneficios fiscales, ayudas económicas, insumos y técnica para la producción acuícola.
- Generar estrategias de comunicación entre los campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira para promocionarles información sobre el proyecto acuícola a desarrollarse en esa localidad.
- Establecer reuniones y talleres pedagógicos con todos los beneficiarios del proyecto, con el fin de sensibilizarlos sobre las nuevas tecnologías y manejos técnicos de la acuicultura y los beneficios que se derivan de este tipo de proyectos.
- Este proyecto puede representar una oportunidad para realizar una transferencia tecnológica, por lo que puede facilitar su implementación a otros interesados en la acuicultura, o una oportunidad de negocio para esta población, ya que con este tipo de sistemas de producción acuícola se puede, reactivar la actividad económica en el departamento.

## 2.8 Constricciones y restricciones del proyecto

Tabla 1: Constricciones y restricciones del proyecto

Constricciones	Restricciones
La Alcaldía Municipal priorice otros proyectos de inversión.	Falta de estudios científicos y técnicos en el uso y aprovechamiento del recurso hídrico y del suelo para la producción acuícola.
Efectos climáticos negativos.	Dificultades en el terreno que complique la generación del diseño de producción.
Obligaciones contractuales en la ejecución del proyecto.	Personal sin experiencia para el diseño del sistema.
Cumplimiento de la triple restricción para el proyecto: tiempo, alcance, costo para garantizar la entrega de los diseños del sistema de producción acuícola.	Presupuesto estricto para el desarrollo del proyecto.
	Falta de políticas acuícolas y pesqueras para generar préstamos bancarios a los pequeños y medianos productores.

Fuente: elaboración propia.

## **2.9 Formulación del problema**

Este proyecto busca a través de la formulación de un plan, facilitar el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja en el municipio de Fonseca La Guajira.

Adicionalmente pretende servir de guía para otros proyectos similares, en el desarrollo de los procesos de inicio y planificación, de acuerdo con la Norma del PMI.

Sumado a lo anterior, también procura motivar la implementación de proyectos productivos auto sostenibles que garanticen alimentar a las personas principalmente en condiciones de escasos recursos, contribuyendo a la disminución del flagelo del hambre y la desnutrición, preservando la vida y la integridad, y la generación de empleo y actividad socioeconómica. Teniendo en cuenta esto, nos conduce a preguntarnos:

¿Cómo se puede facilitar el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira a partir de las metodologías de gestión de proyectos?

## **2.10 Sistematización del problema**

¿Cuenta la zona rural de Almapoque del municipio de Fonseca con áreas óptimas para implementación de sistemas de producción acuícola?

¿Cómo puede el PMBOK facilitar la planeación y diseño del proyecto para garantizar su correcta ejecución?

¿Cómo se puede verificar si el proyecto será económicamente viable?

## **Capítulo 2.**

### **3 Justificación**

En Colombia a lo largo de los años se ha evidenciado un descenso en el rendimiento productivo y a su vez en la economía del sector pecuario, debido a múltiples factores como la falta de políticas claras que favorezcan las áreas rurales y al mismo sector pecuario, sumado al obstinación de los productores y campesinos ante el proceso de evolución que la competitividad exige hoy en día, además, las costumbres tan arraigadas de una cultura de producción, no han permitido a los productores en el sector rural adaptarse a las nuevas técnicas y estrategias que demanda comercialmente en el país. Sin embargo, en la actualidad se encuentran diversos programas de asistencia técnica y transferencia de tecnologías para el buen uso del suelo, la implementación de nuevos procesos de producción pecuaria.

El artículo 286 del Decreto 2811 de 1974 por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, define la acuicultura como el cultivo de organismos hidrobiológicos con técnicas apropiadas, en ambientes naturales o artificiales, y generalmente bajo control. (Republica de Colombia, 1974)

Esta actividad representa el sector productor de alimentos de más rápido crecimiento a escala global, en virtud de que es la única vía sostenible para acortar la brecha de la demanda de proteína de origen acuática. Además, América Latina es la región con el mayor potencial para la expansión de esta actividad que gradualmente va integrándose en los sistemas de producción de alimentos no sólo para exportación sino para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria local. (Autorida Nacional de Acuicultura y Pesca, 2013)

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

economía local que contribuyen a la superación de la pobreza en las zonas rurales. El país cuenta con un importante potencial para el desarrollo de la acuicultura que se sustenta en una gran riqueza hídrica tanto continental como marina, un clima adecuado para el cultivo de especies tanto tropicales como subtropicales y una amplia gama de organismos acuáticos con aptitud para la domesticación (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014).

La acuicultura, representa una estrategia que genera impacto en la seguridad alimentaria, alivio de la pobreza y desarrollo rural a través del incremento en el abastecimiento y consumo de productos marinos que son fuentes de proteínas, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales (Garrido, 2018). Considerando los valores representativos respecto a la inseguridad alimentaria que se evidencia en el departamento, el auge de esta actividad económica y los beneficios sociales, económicos y nutricionales que se obtienen, se plantean los proyectos productivos acuícolas como estrategia de abastecimiento de alimentos en el departamento de La Guajira, con el potencial de generar ingresos.

Una de las principales dificultades para la producción pecuaria en las familias vulnerables del municipio de Fonseca ha sido la falta de implementación de técnicas que les permitan tener una mejor distribución del uso del suelo, así mismo, se carece de un sistema adecuado de información del sector agropecuario para la toma de decisiones y la formulación de políticas, programas y proyectos, ausencia de la investigación y transferencia de tecnología (PDM Fonseca 2016 -2019). Durante el desarrollo de este proyecto se tiene en cuenta el porcentaje de desempleo urbano y rural el cual asciende al (35%); y la relación económica de dependencia al (1,7) esto agrava la problemática social y obstruye el desarrollo en la medida que la escasez de ingresos origina uno de los factores determinante de la pobreza. Dando como resultado un desarrollo humano limitado y con familias en condición de pobreza extrema.



## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general.**

Formular un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja en la población campesina en condición de vulnerabilidad de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.

### **4.2 Objetivos específicos.**

- Desarrollar los procesos de inicio y planificación del proyecto mediante la Guía PMBOK con base a las diez áreas de conocimiento considerados por el PMI para la dirección de proyectos.
- Realizar una zonificación ambiental para identificar las áreas con las condiciones biofísicas óptimas para la siembra piscícola en la zona rural de Almapoque de Fonseca La Guajira.
- Elaborar los planos de la unidad productiva acuícola tipo RAS (Sistema de Recirculación de Agua)
- Evaluar la factibilidad económica del proyecto.

## 5 Marco Referencial

### 5.1 Marco teórico

#### 5.1.1 Acuicultura, situación nacional y regional

El artículo 286 del Decreto 2811 de 1974 por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, define la acuicultura como el cultivo de organismos hidrobiológicos con técnicas apropiadas, en ambientes naturales o artificiales, y generalmente bajo control (República de Colombia, 1974).

En la actualidad, la disminución de los peces en los ecosistemas (ríos, arroyos, lagos) y la disponibilidad de lugares apropiados para la producción de peces en cautiverio han impulsado a los productores rurales a incursionar en la acuicultura, con el objeto de producir para el consumo familiar y para la comercialización de excedentes. Lo anterior se refleja en que la producción acuícola nacional ha reportado un incremento muy importante en la producción, pasando de menos de 100 toneladas en el año 2000 a casi 2000 toneladas en el año 2005 a 2007 (FAO, 2011).

Esta actividad en Colombia se inició a finales de los años 30 del siglo pasado, cuando fue introducida la trucha arco iris (*Onchorhynchus mykiss*) con el fin de repoblar las lagunas de aguas frías de la región Andina con una especie íctica de mayor valor económico que las nativas. Posteriormente, a finales de los 70 se introdujeron las tilapias (*Oreochromis* sp) y a principios de los años 80 se iniciaron trabajos con algunas especies nativas, principalmente con las cachamas blanca (*Piaractus brachypomus*) y negra (*Colossoma macropomum*), con el fin de fomentar actividades encaminadas a diversificar las fuentes de ingreso de los pequeños productores campesinos (AUNAP, 2013).

La pesca y la acuicultura se producen a lo largo de las costas del Pacífico y el Atlántico de Colombia, así como en las aguas interiores, especialmente en las principales cuencas de los ríos Magdalena, Amazonas, Orinoco y Sinú, donde se captura el pescado para su consumo como alimento y para el mercado ornamental. Tanto las flotas industriales como las artesanales operan en las costas, mientras que la pesca en aguas interiores es esencialmente artesanal. La producción acuícola está dominada en gran parte por la piscicultura de agua dulce continental. Los pescadores y agricultores artesanales representan cerca de un tercio de la producción combinada de captura y acuicultura. (OCDE, 2016).

Además de esto, la actividad económica de pesca y acuicultura genera una importante contribución a la generación de empleos, ingresos y alimentos para el sustento de hogares a menudo rurales. Diversos documentos del MADR y la AUNAP sugieren que Colombia tiene entre 67.000 y 150.000 pescadores artesanales, de los cuales cerca de un tercio operaría en las costas y dos tercios en aguas interiores (MADR y Esquivel et al., 2014).

Por lo anteriormente mencionado, y como lo indica Garrido (2018) La acuicultura, representa una estrategia que genera impacto en la seguridad alimentaria, alivio de la pobreza y desarrollo rural a través del incremento en el abastecimiento y consumo de productos marinos que son fuentes de proteínas, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales. Considerando los valores representativos respecto a la inseguridad alimentaria que se evidencia en el departamento, el auge de esta actividad económica y los beneficios sociales, económicos y nutricionales que se obtienen, se plantean los proyectos productivos acuícolas como estrategia de abastecimiento de alimentos en el departamento de La Guajira, con el potencial de generar ingresos.

## **5.1.2 Sistemas de producción acuícola.**

Según la FAO (2013), la producción acuícola se puede clasificar:

### **5.1.2.1 Según su práctica**

Acuicultura de repoblación: Implica las acciones de siembra de ainomorfos y la posterior cosecha en diversos cuerpos de agua tales como lagos, lagunas costeras, embalses y ríos. El rendimiento es variable y depende básicamente de la productividad natural de los cuerpos de agua. En términos generales suele variar de menos de 100 a 800 kg/ha al año

Acuicultura de subsistencia (rural): se aprovechan diversos cuerpos de agua de pequeño tamaño como bordos y jagüeyes, que pueden ser temporales y permanentes y que reciben el nombre de estanques habilitados

Acuicultura comercial: En estos sistemas se pretende alcanzar un incremento notable del rendimiento acuícola, utilizando para esto aportes de energía externa tales como la fertilización, los alimentos balanceados o bien ambos a la vez.

### **5.1.2.2 Según su nivel de intensidad**

Acuicultura Extensiva: cultivo en embalses con mínima intervención humana después de la siembra, el objetivo de la acuicultura extensiva es el de sembrar o repoblar organismos acuáticos en embalses donde no los hay o hayan desaparecido o disminuido las poblaciones naturales o introducidas debido a problemas de contaminación o depredación.

Acuicultura Semi intensiva: cultivo en estanques, corrales y cuerpos de agua como bordos temporales o permanentes, jagüeyes, represas, canales de riego y otros, se desarrolla en diferentes instalaciones. Se caracteriza por la falta de control que sobre el ambiente ejerce el acuicultor, quien sólo interviene en los aspectos alimenticio y reproductivo.

Acuicultura Intensiva: cultivo en sistemas controlados, estanques, jaulas, canales de corriente rápida o sistemas de recirculación y reacondicionamiento del agua. Por sus características, el control de las condiciones de agua, la alimentación y la sanidad es estricta. En este tipo de sistema los organismos son alimentados con alimento balanceado que puede ser complementado con alimento vivo. En la acuicultura intensiva, el acuicultor puede tener todos los factores ambientales controlados.

### **5.1.3 Zonificación de la zona a explotar**

Para la FAO (2011), la zonificación ambiental es la labor más importante, ya que esta determina el éxito del proyecto. En esta se pretende identificar la zona con las condiciones biofísicas y socioeconómicas consideradas como óptimas para el desarrollo de la acuicultura. Esta institución hace las siguientes recomendaciones para los componentes ambientales mas importantes e influyentes en el desarrollo de esta actividad, que son:

#### **5.1.3.1 El suelo.**

Los lugares apropiados para las instalaciones de piscigranjas, especialmente para la construcción de estanques, deben contar con tipos de suelos que eviten la pérdida de agua. En dicho sentido, los suelos aptos para la construcción de estanques son los suelos arcillosos o arcillo limosos.

#### **5.1.3.2 El agua**

El agua a ser destinada a la producción acuícola debe ser de buena calidad, como así también suficiente para cubrir los requerimientos de llenado de los estanques y la reposición de las pérdidas que se generan por la evaporación en el ambiente o infiltración en el suelo y de

recambio parcial diario o semanal, lo cual depende de la especie, el tamaño de los estanques, la etapa de cultivo y la densidad de cultivo.

Tabla 2: Indicadores de calidad de agua para especies piscícolas comúnmente explotadas en Colombia.

Parámetros	Intervalo adecuado
Temperatura	18 a 30 °C
Oxígeno disuelto	4 a 10 mg/l
pH	6,5 a 8,5
Transparencia	40 a 45 cm
Conductividad	200 a 500 $\mu$ mhos
Anhídrido carbónico	5 a 10 mg/l
Dureza	40 a 100 mg/l CaCO <sub>3</sub>
Amonio total	Hasta 0,5 mg/l
Nitrito	Hasta 0,2 mg/l
Nitrato	hasta 3 mg/l
Cloro	0,02 mg/l

Fuente: Manual para Extensionista en Acuicultura (FAO, 2011).

### 5.1.3.3 Topografía

La pendiente del terreno deseada del lugar donde se construirán los estanques es de 2 % (2m de inclinación por cada 100 m), lo cual facilita la conducción, distribución y drenaje de agua por gravedad.

### 5.1.4 Selección de especies para el cultivo.

El éxito en la piscicultura en gran medida depende de la especie seleccionada para la producción, la cual está relacionada a la rusticidad, resistencia, rapidez de crecimiento, adaptación al ambiente de cultivo en cautiverio, hábitos alimenticios y aceptación del mercado consumidor. El piscicultor dispone de peces autóctonos y exóticos para su explotación en los

recintos acuáticos. Las especies nativas son bastante numerosas, sin embargo, son pocas las adaptadas a la producción en cautiverio, mientras que las introducidas son peces cuya biología y tecnología de producción son conocidas y practicadas y que han demostrado su adecuación al clima de nuestro medio. (FAO, 2011).

En Colombia se ha introducido varias especies exóticas, más no se ha dejado de un lado las especies nativas, las cuales se reproducen evitando su extinción y también para repoblar cuerpos de agua público y reactivar la pesca (Parrado, 2012).

Tabla 3: Especies comúnmente utilizadas para la acuicultura en Colombia.

ESPECIES EXOTICAS				
Nombre común	Nombre científico	Origen	Familia	Generalidades
<b>Tilapia o Mojarra</b>	Oreochromis spp.	África	Cichlidae	Especie piscícola más cultivada en Colombia. Puede ser roja o plateada. A nivel mundial ha sido aceptado comercialmente por sus grandes beneficios. Las tilapias son peces de agua cálidas tropicales (25 y 30 °C).
<b>Carpa común</b>	Cyprinus carpio	China	Cyprinidae	Muy cultivado en el mundo por su tolerancia a rangos amplio de temperatura y calidad de agua, en su habitat natural la encontramos en ríos y lagos de agua dulce, en los trópicos.
<b>Trucha Arco Iris</b>	Oncorhynchus mykiss	Estados Unidos	Salmonidae	Las truchas son peces muy estrictos en cuanto a las condiciones del agua y con muy pocas capacidades para adaptarse a otras situaciones lo cual restringe su existencia a aguas muy limpias, de flujo rápido y baja temperatura. Su rango de T en condiciones de cautiverio es de 15 °C a 18 °C.
ESPECIES NATIVAS				
<b>Cachama blanca</b>	Piaractus brachypomus	Cuenca de la Orinoquia	Characidae	especies de aguas cálidas que han logrado a la fecha, una importante aceptación para programas piscícolas, pues el país.

				Adaptables para proyectos piscícolas de carácter intensivo semiintensivo.
<b>Bocachico</b>	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Norte de Sur América	Characidae	Comúnmente utilizado en monocultivo extensivo dado que los hábitos alimenticios del bocachico son complejos y los alimentos utilizados generan un crecimiento lento de la especie.

Fuente: elaboración propia.

### 5.1.5 Diseño y construcción de estanques e infraestructura mínima de soporte.

Para esta fase del proyecto, la FAO (2011) recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

#### 5.1.5.1 *Diseño del estanque*

El diseño de las unidades productivas o estanques se deben ajustar a las condiciones topográficas del terreno y al origen del agua que se dispone, dicho ajuste es para facilitar la distribución del agua, preferentemente por gravedad, en los recintos acuáticos construidos. Una vez localizados dichos puntos, se prosigue con la determinación de las dimensiones del estanque, como así también la orientación de los mismos.

#### 5.1.5.2 *Partes de un estanque*

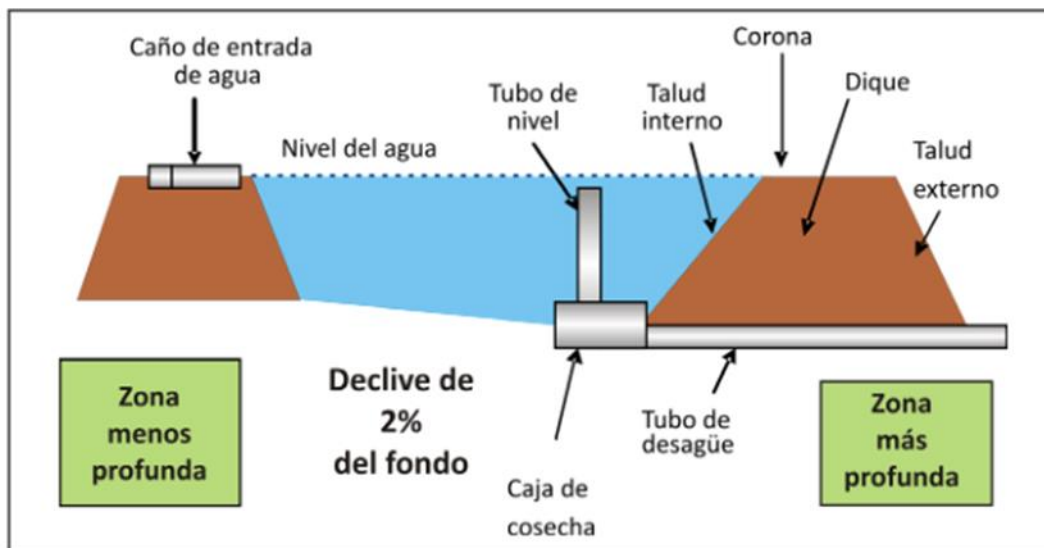
Es importante conocer las partes de un estanque para poder proyectarlos en el futuro lugar de la construcción. Entre ellas:

- Dique de contención
  - Corona
  - Talud interno
  - Talud externo
- Sistema de abastecimiento de agua
  - Compuerta o Caño de alimentación



- Canales de abastecimiento
- Registro de distribución Sistema de vaciado (por cañerías)
  - Tubo de nivel (vertedero de demasías)
  - Codo de conexión
  - Compuertas (“monjes) o Caños de desagüe
  - Canales de desagüe
- Fondo o asiento
- Caja de cosecha

Figura 3: Representación gráfica del estanque



Fuente: Manual para Extensionista en Acuicultura (FAO, 2011)

### 5.1.6 Vulnerabilidad

Según La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja (2017) la vulnerabilidad puede definirse como la capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos. Es un concepto relativo y dinámico. La vulnerabilidad casi siempre se asocia con la pobreza, pero también son vulnerables las personas que viven en aislamiento, inseguridad e indefensión ante riesgos, traumas o presiones.

La exposición de las personas a riesgos varía en función de su grupo social, sexo, origen étnico u otra identidad, edad y otros factores. Por otra parte, la vulnerabilidad puede adoptar diferentes formas: la pobreza, p. ej., puede resultar en que las viviendas no puedan resistir a un terremoto o huracán, y la falta de preparación puede dar lugar a una respuesta más lenta al desastre, y con ello a más muertes o a un sufrimiento más prolongado.

### **5.1.7 Población vulnerable**

Entendemos como población vulnerable a aquellas personas o grupos poblacionales que, por su naturaleza o determinadas circunstancias, se encuentran en mayor medida expuestos a sufrir maltratos contra sus derechos fundamentales; o requieren un esfuerzo adicional para incorporarse al desarrollo, a la exclusión, la pobreza y los efectos de la inequidad y la violencia de todo orden. (Observatorio del caribe colombiano, 2019)

### **5.1.8 El proyecto**

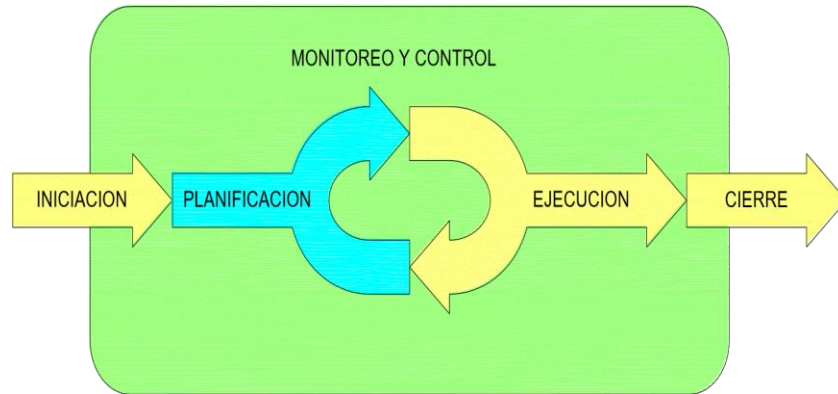
Según el PMI (2017) “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Tiene un principio y un final definidos. Se considera finalizado cuando se han llevado a cabo los objetivos, cuando no es posible que se cumplan los objetivos o cuando no existe la necesidad que inició el proyecto”.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Los proyectos pueden tener impactos sociales, económicos y ambientales que durarán mucho más que los propios proyectos. Se llevan a cabo en todos los niveles de una organización. Pueden involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización. Un proyecto puede generar:

- Un producto que puede ser un componente de otro elemento o un elemento final en sí mismo,

- La capacidad de realizar un servicio,
- Un resultado tal como un producto o un documento.

Figura 4: Fases del proyecto



Fuente: PMI, 2015.

### 5.1.9 El Project Management Institute (PMI)

Es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. (PMI, 2019)

### 5.1.10 Lineamientos del PMI

El PMI define los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) como un término que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Este incluye prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras

emergentes para la profesión, además es un marco de referencia que puede implementarse en cualquier organización y que, por tanto, ofrece un alto grado de flexibilidad (PMI, 2019).

Ahora bien, la metodología del PMI de gestión de proyectos se compone de dos elementos esenciales: la ejecución de los grupos de procesos y las áreas de conocimiento:

Tabla 4: relación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

<b>GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b>					
<b>ÁREAS DE CONOCIMIENTO</b>	<b>PROCESOS DE INICIO</b>	<b>PROCESOS DE PLANIFICACIÓN</b>	<b>PROCESOS DE EJECUCIÓN</b>	<b>PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL</b>	<b>PROCESOS DE CIERRE</b>
<b>GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
			4.4 Gestionar el conocimiento del Proyecto	4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	
<b>GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance		5.5 Validar el Alcance	
		5.2 Recopilar Requisitos		5.6 Controlar el Alcance	
		5.3 Definir el Alcance			
		5.4 Crear la EDT/W			
<b>GESTION DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
		6.2 Definir las Actividades			
		6.3 Secuenciar las Actividades			

		6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma			
<b>GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costos		7.4 Controlar los Costos	
		7.2 Estimar los Costos			
		7.3 Determinar el Presupuesto			
<b>GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>GESTIÓN DE LOS RECURSOS DEL PROYECTO</b>		9.1 Planificar la Gestión de Recursos	9.3 Adquirir Recursos	9.6 Controlar los Recursos	
			9.4 Desarrollar el Equipo		
		9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.5 Dirigir al Equipo		
<b>GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
<b>GESTIÓN DE LOS RIESGOS</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
		11.2 Identificar los Riesgos			

		11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos			
		11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos			
		11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos			
<b>GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
<b>GESTIÓN DE LOS INTERESADOS DEL PROYECTO</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Fuente: PMI, 2017.

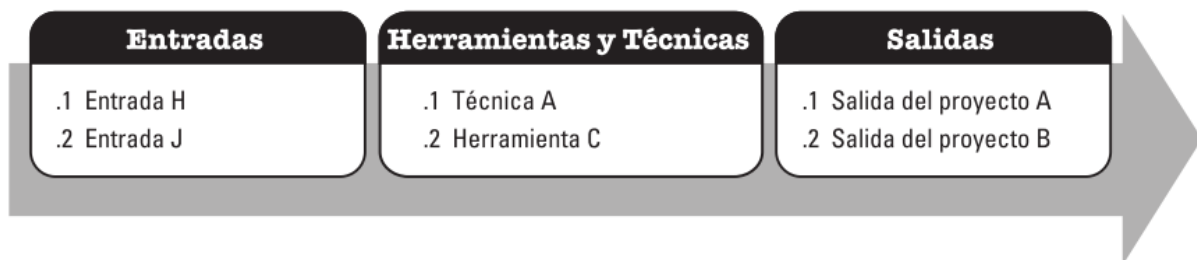
### 5.1.11 Procesos de la dirección de proyectos

El ciclo de vida del proyecto se gestiona mediante la ejecución de una serie de actividades de dirección del proyecto conocidas como procesos de la dirección de proyectos. Cada proceso de la dirección de proyectos produce una o más salidas a partir de una o más entradas mediante el uso de herramientas y técnicas adecuadas para la dirección de proyectos. La salida puede ser un entregable o un resultado. Los resultados son una consecuencia final de un proceso (PMI, 2017). Los procesos de la dirección de proyectos se aplican a nivel mundial en todas las industrias.

Los procesos de la dirección de proyectos se vinculan lógicamente entre sí a través de los resultados que producen. Los procesos pueden contener actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. En general, la salida de un proceso tiene como resultado:

- Una entrada a otro proceso, o bien
- Un entregable del proyecto o fase del proyecto.

Figura 5: Procesos de dirección de proyectos



Fuente: PMI, 2017.

### 5.1.12 Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Según el PMI (2017), Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos



del proyecto. Los Grupos de Procesos son independientes de las fases del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en los siguientes cinco Grupos de Procesos de la

Dirección de Proyectos:

- Grupo de procesos de inicio. Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de procesos de planificación. Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de procesos de ejecución. Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- Grupo de procesos de monitoreo y control. Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de procesos de cierre. Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

### **5.1.13 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos**

Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se categorizan por Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen (PMI, 2017). Si bien las Áreas de Conocimiento están interrelacionadas, se definen separadamente de la perspectiva de la dirección de proyectos. Las diez Áreas de Conocimiento identificadas en la guía PMBOK 6ta

edición, se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces y se describen a continuación:

- Gestión de la integración del proyecto. Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.
- Gestión del alcance del proyecto. Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- Gestión del cronograma del proyecto. Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- Gestión de los costos del proyecto. Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- Gestión de la calidad del proyecto. Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.
- Gestión de los recursos del proyecto. Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
- Gestión de las comunicaciones del proyecto. Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

- Gestión de los riesgos del proyecto. Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
- Gestión de las adquisiciones del proyecto. Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.
- Gestión de los interesados del proyecto. Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

#### **5.1.14 Procesos, políticas y procedimientos**

Según el PMI (2017), los procesos y procedimientos de la organización para realizar el trabajo del proyecto incluido en la guía PMBOK 6ta son:

##### ***5.1.14.1 Inicio y planificación***

- Guías y criterios para adaptar el conjunto de procesos y procedimientos estándar de la organización con el fin de que satisfagan las necesidades específicas del proyecto;
- Estándares específicos de la organización, tales como: políticas (p.ej., políticas de recursos humanos, políticas de seguridad y salud, políticas de confidencialidad y seguridad, políticas de calidad, políticas de adquisición y políticas ambientales);
- Ciclos de vida del producto y del proyecto, y métodos y procedimientos (p.ej., métodos de dirección de proyectos, métricas de estimación, auditorías de procesos, objetivos de

mejora, listas de verificación y definiciones estandarizadas de procesos para su uso en la organización);

- Plantillas (p.ej., planes para la dirección del proyecto, documentos del proyecto, registros del proyecto, formatos de informes, plantillas de contratos, categorías de riesgo, plantillas de enunciado de riesgos, definiciones de probabilidad e impacto, matrices de probabilidad e impacto y plantillas de registro de interesados);
- Listas de proveedores pre aprobados y diversos tipos de acuerdos contractuales (p.ej., de precio fijo, de costos reembolsables, y contratos por tiempo y materiales)

#### ***5.1.14.2 Ejecución, monitoreo y control***

- Procedimientos de control de cambios, incluidos los pasos para modificar los estándares, políticas, planes y procedimientos de la organización ejecutora, o cualquier otro documento del proyecto, y la descripción de cómo se aprobará y validará cualquier cambio;
- Matrices de trazabilidad; un Procedimientos de control financiero (p.ej., informes de tiempos, revisiones requeridas de gastos y desembolsos, códigos contables y disposiciones contractuales estándar);
- Procedimientos para la gestión de incidentes y defectos (p.ej., definir los controles para incidentes y defectos, identificar y solucionar incidentes y defectos, y hacer el seguimiento de los elementos de acción);
- Control de la disponibilidad de recursos y gestión de las asignaciones;
- Requisitos de comunicación de la organización (p.ej., tecnología específica de comunicación disponible, medios de comunicación autorizados, políticas de conservación de registros, videoconferencias, herramientas colaborativas y requisitos de seguridad);

- Procedimientos para priorizar, aprobar y emitir autorizaciones de trabajo; un Plantillas (p.ej., registro de riesgos, registro de incidentes y registro de cambios);
- Guías estandarizadas, instrucciones de trabajo, criterios para la evaluación de propuestas y criterios para la medición del desempeño; y
- Procedimientos de verificación y validación de productos, servicios o resultados.

### 5.1.14.3 Cierre

- Guías o requisitos de cierre del proyecto (p.ej., auditorías finales del proyecto, evaluaciones del proyecto, aceptación de los entregables, cierre de contratos, reasignación de recursos y transferencia de conocimientos a la producción y/o las operaciones).

## 5.2 Marco legal

Tabla 5: Bases de la normatividad colombiana en temas ambientales

Normatividad	Descripción
<b>Ley 13 de 1990</b>	Estatuto General de Pesca.
<b>Decreto 2256 de 1991</b>	Establece que es la Autoridad Pesquera la entidad que otorga permisos para realizar actividades pesqueras, entre las cuales está contemplada la acuicultura.
<b>Decreto 2811 de 1974</b>	Dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
<b>Decreto 1681 de 1978</b>	Reglamenta la parte X del libro II el Decreto Ley 2811 de 1974, especialmente en los temas de manejo de las especies

	<p>hidrobiológicas, su aprovechamiento, la protección y fomento de los recursos hidrobiológicos de su medio ambiente; que comprende el desarrollo de la acuicultura, la regulación de la repoblación, la introducción y trasplante de especies hidrobiológicas.</p>
<b>Ley 9 de 1979</b>	<p>Dicta medidas sanitarias, otorgando el control sobre los aspectos estrictamente sanitarios y de salud pública a las autoridades de salud y los demás asuntos relacionados con el tema a las autoridades ambientales, específicamente al Ministerio de Medio Ambiente y las CAR's.</p>
<b>Ley 99 de 1993</b>	<p>Reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), crea el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y le da facultad a dicho Ministerio de participar en la fijación de las especies y volúmenes de pesca susceptibles de aprovechamiento con base en las cuales la autoridad pesquera fija y otorga las cuotas de pesca para cada tipo de pesquería y permisionario.</p>
<b>Decreto 245 de 1995</b>	<p>Mediante el cual se reestructuró el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR y se le asignaron nuevas atribuciones al INPA, hoy AUNAP.</p>
<b>Ley 388 de 1997</b>	<p>Reglamenta mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso</p>

	equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.
<b>Decreto 1076 de 2015</b>	La cual modifica el proceso de obtención de licencia ambientales.
<b>Resolución 0848 de 2008</b>	El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) declaró como especies exóticas invasoras <i>Salmo trutta</i> (Trucha común o Trucha europea), <i>Onchorhynchus mykiss</i> (Trucha arco iris), <i>Oreochromis niloticus</i> (Tilapia nilótica), <i>Cyprinus carpio</i> (Carpa), <i>Micropterus salmoides</i> (Perca americana), <i>Oreochromis mossambicus</i> (Tilapia negra), y <i>Trichogaster pectoralis</i> (Gourami piel de culebra).
<b>Decreto 2256 de 1991</b>	La autoridad pesquera no podrá autorizar la introducción al país de ovas embrionadas, larvas, post-larvas, alevinos y reproductores de estas mismas especies, salvo que tal autorización haya sido acordada previa y conjuntamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Normatividad en usos del agua, vertimientos y residuos sólidos

	Norma	Objeto
Usos del agua	Decreto 1076 de 2015 CAPÍTULO 4. Registro de usuarios del recurso hídrico.	Establece todo lo relativo a permiso para aprovechamiento o concesión de aguas, normas específicas para los diferentes usos dados al recurso hídrico.
	Decreto 1076 de 2015 CAPÍTULO 6 Tasas por utilización del agua.	Por el cual se reglamentó el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
	Ley 373 de 1997	Fija obligaciones sobre ahorro y uso eficiente de agua a quienes administran y/o usan el recurso hídrico.
Vertimientos	Decreto 1076 de 2015: CAPITULO 3 Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
	Resolución 631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".
	Decreto 1076 de 2015: CAPÍTULO 7 Tasas retributivas por vertimientos puntuales al agua.	Por el cual se reglamentó la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.



	Resolución 1207 de 2014	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.
Residuos sólidos	Decreto 605 del 27 de marzo de 1996	Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación Del servicio público domiciliario de aseo.
	Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
	Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
	Ley 430 de 1996	Reglamenta en materia ambiental lo referente a desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
	decreto 1076 de 2015: TÍTULO 6 - RESIDUOS PELIGROSOS, Capítulos 1 y 2, Anexos 1 y 2 y 3.	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Fuente: elaboración propia.

## **Capítulo 3**

### **6 Diseño metodológico**

Teniendo en cuenta el objetivo general de este proyecto, se enfocó en la formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja en la población campesina en condición de vulnerabilidad de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.

#### **6.1 Tipo de investigación**

De acuerdo con lo planteado en este informe, se determinó el tipo de investigación como aplicada, esta investigación es a veces llamada investigación técnica, tiende a la resolución de problemas o al desarrollo de ideas, a corto o medio plazo, dirigidas a conseguir innovaciones, mejoras de procesos o productos, incrementos de calidad y productividad, etc (Cegarra, 2004). También es de tipo descriptiva puesto que en él se pretenden describir los grupos de procesos y áreas de conocimiento del plan que facilitara la futura ejecución del proyecto siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK.

#### **6.2 Enfoque del proyecto**

En el proyecto se utilizará la recopilación de información de tipo primaria y secundaria a través del enfoque cualitativo como medio para formular el plan que permita facilitar el diseño de un sistema de producción acuícola para la zona rural de Almapoque, de Fonseca, La Guajira.

#### **6.3 Procedimiento**

Para la elaboración de este proyecto se consideraron cuatro fases:

- a) Fase I: Desarrollo de procesos de inicio y planificación del proyecto mediante la Guía PMBOK con base a las diez áreas de conocimiento considerados por el PMI para la dirección de proyectos.
- b) Fase II: Zonificación ambiental para identificar las áreas con las condiciones biofísicas óptimas para la siembra piscícola en la zona rural de Almapoque de Fonseca La Guajira.
- c) Fase III: Diseño de los planos de la unidad productiva acuícola tipo RAS.
- d) Fase IV: Evaluación de la factibilidad económica del proyecto para determinar su viabilidad.

En la Fase I del proyecto se desarrollaron los dos grupos de procesos con que se empieza todo proyecto, de acuerdo con la Guía del PMBOK 6ta edición: inicio y planificación.

Los procesos de inicio y planificación se desarrollan en función de las diez áreas de conocimiento del proyecto según corresponda. Estas son:

- Gestión de la integración.
- Gestión del Alcance.
- Gestión del Cronograma.
- Gestión de los Costos.
- Gestión de la Calidad.
- Gestión de los Recursos.
- Gestión de las Comunicaciones.
- Gestión de los Riesgos.
- Gestión de las Adquisiciones.
- Gestión de los interesados.

Para la Fase II del proyecto se realizó una zonificación que permitió identificar las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la zona consideradas como óptimas para el desarrollo de la acuicultura. Para esto se consideraron características de los componentes ambientales más importantes e influyentes en el desarrollo de esta actividad, que son:

- El suelo
- El agua
- La topografía

En la Fase III del proyecto se elaboraron los planos estructurales e hidráulicos del sistema productivo tipo RAS que incluye:

- Tanques de producción
- Sistema de drenaje
- Sistema de filtrado
- Red de abastecimiento

Una vez desarrollados los planos de la unidad productiva acuícola se evaluará la factibilidad económica del proyecto correspondiente a la Fase IV.

#### **6.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

Los recursos por emplear para el desarrollo de este proyecto serán:

- El anteproyecto presentado como tema de estudio durante la etapa de diseño del proyecto en el desarrollo del curso.
- La Guía del PMBOK en su 6ta. edición.
- Las fuentes primarias las constituyeron los datos obtenidos en campo y mediante pruebas de laboratorio.

- Fuentes secundarias conformadas por artículos científicos, tesis, fichas técnicas y textos académicos recopilados de diferentes bases de datos a nivel nacional e internacional relacionados con los sistemas de producción acuícola y con los procesos de inicio y planificación de proyectos con el enfoque del PMI.

## **6.5 Fase I: Desarrollo de procesos de inicio y planificación del proyecto mediante la Guía PMBOK**

En este capítulo ponemos en práctica la aplicación de los estándares propios del conocimiento con los que la gestión de proyectos se relaciona mediante el uso de criterios como los que maneja el PMBOK 6ta Edición. A continuación, se evidencia el procedimiento previamente descrito para gestionar el presente proyecto aplicado:

### **6.5.1 Gestión de la integración del proyecto.**

#### ***6.5.1.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto***

##### ***6.5.1.1.1 Entradas.***

###### ***a) Documentos de negocio.***

Se considera importante la revisión del Caso de negocio, el cual proporciona la información necesaria desde una perspectiva de negocio para determinar si los resultados esperados del proyecto justifican la inversión requerida.

###### ***b) Factores ambientales de la empresa.***

Para la elaboración del acta de constitución del proyecto se consideró pertinente la revisión de legislación vigente relacionada con la pesca y acuicultura en Colombia, además de resoluciones departamentales y municipales que regulen esta actividad de forma local, así como

la similitud del proyecto con los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal, y su alineación con la política nacional y los objetivos de desarrollo sostenible sobre los cuales trabaja prioritariamente el Departamento.

***c) Activos de los procesos de la organización.***

Se consideran la experiencia que tenga la organización consultora respecto a proyectos previos similares como plantillas de documentos para la dirección del proyecto, entre ellas el acta de constitución del proyecto, entre otras, y lecciones aprendidas de otros proyectos.

***6.5.1.1.2 Herramientas y técnicas.***

***a) Juicio de expertos.***

Se considera la experticia o los conocimientos especializados por personal con fundamentos en planeación estratégica de proyectos, y con amplia experiencia en proyectos de producción acuícola y pesquera.

***b) Reuniones***

Se realizan reuniones con interesados clave para identificar los objetivos, criterios de éxito, entregables claves, requisitos de alto nivel, resumen de hitos y otra información resumida del proyecto.

6.5.1.1.3 Salidas.

a) *Acta de constitución del proyecto.*

Tabla 7: acta de constitución del proyecto

<b>FORMATO ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>Nombre del proyecto:</b>	Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, Municipio de Fonseca, La Guajira.		
<b>Fecha de elaboración</b>	1 de agosto de 2019		
<b>Municipio beneficiario:</b>	Fonseca, La Guajira		
<b>Localización geográfica:</b>	Km 9 vía Fonseca a Almapoque - Latitud 10°50'50.9"N; Longitud 72°46'39.9"W		
<b>Fecha de inicio</b>	23 de agosto de 2019	<b>Fecha de finalización</b>	12 de diciembre 2019
<b>PROPOSITO DEL PROYECTO</b>			
<p>Este proyecto busca a través de la formulación de un plan, facilitar el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja en el municipio de Fonseca La Guajira. Adicionalmente pretende servir de guía para otros proyectos similares, en el desarrollo de los procesos de inicio y planificación, de acuerdo con la Norma del PMI. Sumado a lo anterior, también procura motivar la implementación de proyectos productivos auto sostenibles que garanticen alimentar a las personas principalmente en condiciones de escasos recursos, contribuyendo a la disminución del flagelo del hambre y la desnutrición, preservando la vida y la integridad, y la generación de empleo y actividad socioeconómica en la zona de Almapoque.</p>			
<b>OBJETIVOS MEDIBLES DEL PROYECTO CRITERIOS DE ÉXITO ASOCIADOS</b>			
<b>OBJETIVOS</b>		<b>CRITERIOS DE ÉXITO</b>	

<p>Diseñar un sistema de producción acuícola de tilapia roja de acuerdo con los estándares de calidad requeridos por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP y la Agencia de Desarrollo Rural - ADR, que contribuya a solucionar parte de los problemas de alimentación que presenta la zona rural de Almapoque, Fonseca, La Guajira.</p>	<p>Que se realice de acuerdo con la necesidad y proyección que requiere el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja y cumpla con la solución del problema correspondiente a la necesidad existente.</p>
--	--

### **REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL**

- Zonificación ambiental del área a intervenir.
- Personal profesional con la capacidad idónea para realizar la ingeniería de detalle del proyecto.
- Planos y diseños del sistema de producción acuícola.

### **RIESGOS DE ALTO NIVEL**

- Que la zonificación ambiental determine que la zona no cuenta con condiciones aptas para el desarrollo de la actividad acuícola.
- Retraso en la contratación de personal profesional en sistemas de producción acuiola.
- Especie utilizada no se adapta a las condiciones específicas de la zona.
- Demora en los anticipos para la financiación de los recursos económicos por parte del sponsor.

### **RESUMEN DEL CRONOGRAMA DE HITOS**

- Desarrollo de los estudios técnicos previos de calidad de agua, suelo y topográficos del área a intervenir.
- Reunión con el patrocinador del proyecto y socialización del diseño técnico para el sistema de producción acuícola.
- Establecer el plan para la dirección del proyecto.
- Elaborar los planos y diseños del sistema de producción acuícola a entregar.
- Evaluación económica del proyecto



- Entrega del proyecto.

### **RECURSOS FINANCIEROS**

El presupuesto del proyecto será financiado por la alcaldía del municipio de Fonseca, para un total de \$ 135.314.430 COP.

### **LISTA DE INTERESADOS CLAVE DEL PROYECTO**

- Alcaldía de Fonseca.
- AUNAP.

### **LOS REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL PROYECTO**

Los estudios previos de zonificación ambiental deben contener:

- Estudios hídricos que incluya la disponibilidad de este recurso en la zona, y parámetros de calidad considerados como mínimos para el desarrollo de la acuicultura considerados por la FAO.
- Estudios de suelos donde evidencien parámetros físicos, y químicos del mismo que garanticen la práctica de la acuicultura sin poner en riesgo la ejecución del proyecto.
- Levantamiento topográfico con coordenadas y planimetría del área a intervenir.

- Alcaldía de Fonseca.

El diseño del sistema de producción acuícola será aprobado siempre y cuando haya contemplado que:

- El sistema debe estar diseñado para una producción anual mínima de 5000 Kg.
- La tubería de alimentación de agua del sistema debe dimensionarse para suplir un caudal mínimo de 6000 l/hr para la unidad de producción acuícola.
- Los estanques deben ser prefabricados, con estructuras cilíndricas de acero e impermeabilizado con geomembrana de alta densidad y revestidas con aislante térmico aluminizado de 5 mm de grosor **con** un volumen de 15 m<sup>3</sup>.

- La capacidad del reservorio será del 50% del volumen total de los estanques de agua en la unidad, para garantizar el funcionamiento del sistema en condiciones de sequía o ausencia de agua.
- la tubería de alimentación será de PVC y se instalará enterrada.
- Cumplimiento de la normatividad legal vigente para los procesos acuícolas NTC 5700 de 2014.
- Cumplimiento de legislación ambiental.
- El sistema debe contar con una red de recirculación de agua que permita reutilizarla y hacer un uso y ahorro eficiente de este recurso.
- Debe contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales con un caudal de diseño del 10% del volumen total de los estanques.
- Los planos y especificaciones técnicas deben contar con la conformidad del director del Proyecto y del representante o delegado de la Alcaldía.

La evaluación económica del proyecto debe considerar

- Periodos por cosecha.
- Producción por cosecha
- utilidad por cosecha.
- utilidad anual del proyecto.

## **DIRECTOR DEL PROYECTO Y SU NIVEL DE AUTORIDA**

El gerente del proyecto será el Ingeniero pesquero con Msc en gerencia de proyectos.

Fuente: Elaboración propia

### **6.5.1.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto**

#### **6.5.1.2.1 Entradas.**

##### **a) *acta de constitución del proyecto***

El acta de constitución del proyecto define la información de alto nivel acerca del proyecto, que se desarrollará en los distintos componentes del plan para la dirección del proyecto.

##### **b) *factores ambientales de la empresa***

Se consideraron estándares legales y normas técnicas del sector acuícola, los requisitos establecidos por el sponsor del proyecto y la experticia en la metodología de gestión de proyecto con la que cuenta el personal.

#### **6.5.1.2.2 Herramientas y técnicas.**

##### **a) *juicio de expertos***

Se consultaron expertos en el área de la gestión de proyectos y manejo de la metodología PMBOK, así como profesionales en el área acuícola como ingenieros pesqueros y personal de amplia experiencia en el sector.

## b) Entrevistas

Estas se utilizaron para obtener información específica de los interesados del proyecto e incluirla en todos los planes que permitirán su correcta ejecución.

### 6.5.1.2.3 Salidas.

#### a) Plan para la dirección del proyecto

Tabla 8: plan para la dirección del proyecto

Plan para la dirección del proyecto		
<b>Nombre Del Proyecto:</b>		
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.		
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>		<b>Fecha de finalización del proyecto</b>
28/08/2019		26/12/2019
Procesos	Salidas	Responsable
Gestión del alcance	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan para la gestión del alcance</li><li>• Plan de gestión de los requisitos</li><li>• Documentación de los requisitos</li><li>• Enunciado del alcance del proyecto</li><li>• Línea base del alcance</li></ul>	Director del Proyecto
Gestión del cronograma	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de gestión del cronograma</li><li>• Lista de actividades e hitos</li><li>• Diagrama de red del cronograma</li><li>• Estimación de las actividades</li><li>• Cronograma del proyecto</li><li>• Línea base del cronograma</li></ul>	Director del Proyecto
Gestión de los costos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de gestión de los costos</li><li>• Estimación de los costos</li><li>• Línea base de costos</li></ul>	Director del Proyecto
Gestión de la calidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de gestión de la calidad</li><li>• Métricas de calidad</li></ul>	Director del Proyecto
Gestión de los recursos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de gestión de los recursos</li><li>• Estructura de desglose de recursos</li></ul>	Director del Proyecto
Gestión de las comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de gestión de las comunicaciones</li></ul>	Director del Proyecto
Gestión de los riesgos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plan de gestión de los riesgos</li><li>• Registro de riesgos</li></ul>	Director del Proyecto

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de respuesta ante riesgos</li> </ul>	
Gestión de las adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de las adquisiciones</li> </ul>	Director del Proyecto
Gestión de los interesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de interesados</li> <li>• Plan de involucramiento de los interesados</li> </ul>	Director del Proyecto

Fuente: elaboración propia.

## **6.5.2 Gestión del alcance.**

### **6.5.2.1 Planificar la gestión del alcance.**

#### **6.5.2.1.1 Entradas.**

##### **a) Acta de constitución del proyecto.**

Se considera esta ya que documenta el propósito del proyecto, la descripción del proyecto de alto nivel, los supuestos, las restricciones y los requisitos de alto nivel que el proyecto está destinado a satisfacer.

##### **b) Factores ambientales de la empresa.**

Los factores ambientales determinantes para la iniciación y ejecución del proyecto de Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, la guajira, tendrán elementos de una cultura organizacional, enfocada al liderazgo, con orientación a los resultados, desarrollo, compromiso, reconocimiento y participación de los miembros del equipo.

##### **c) Activos de los procesos de la organización.**

Para la implementación del proyecto de Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, la guajira, se le dará Cumplimiento a la normatividad legal vigente para

los procesos acuícolas y Cumplimiento a las premisas medio ambientales, de igual manera también definirá el alcance de los estudios técnicos.

#### 6.5.2.1.2 Herramientas y Técnicas.

##### a) *Juicio de expertos.*

El proyecto contará con la participación de un comité técnico de profesionales expertos que estará conformado, Ingeniero Pesquero, Ingeniero Ambiental y/o Sanitario, Ingeniero civil, Topógrafo, técnicos en producción acuícola, técnicos de obra (albañiles), en este comité será de vital importancia la participación de los miembros del equipo de trabajo y el gerente del proyecto.

#### 6.5.2.1.3 Salidas.

##### a) *Plan de gestión del alcance*

Tabla 9: plan para la gestión del alcance

<b>Plan De Gestión Del Alcance</b>
<b>Nombre Del Proyecto:</b>
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.
<b>Proceso para elaborar el enunciado del alcance del proyecto</b>
La definición del alcance del proyecto será determinada por el gerente del proyecto y el sponsor del proyecto en la primera reunión, con el fin de analizar y establecer los requerimientos iniciales como lo son el pliego inicial de condiciones, administración del talento humano, equipos y software, materiales y suministros, tiempo estimado de ejecución,

entre otro, considerando los riesgos y oportunidades del sector acuícola del municipio de Fonseca.

### **Proceso para la elaboración de la EDT**

- Se utilizará el programa SmartArt de MS Word para la diagramación de la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT) del proyecto.
- De acuerdo con el levantamiento de requerimientos, se determinará el trabajo necesario para desarrollar el proyecto.
- Se debe tener en cuenta que el trabajo total requerido para el proyecto se debe subdividir en diferentes entregables que permiten medir el avance y desempeño del proyecto en términos de costos y tiempo.
- En la EDT el equipo identificará las etapas más importantes del proyecto y cada etapa se organizará de acuerdo con su nivel de prioridad.

### **Proceso para la elaboración del diccionario de la EDT**

Para elaborar el diccionario de la EDT, el EDT del proyecto debe ser aprobado por el gerente del proyecto y el sponsor, se utilizará una plantilla diseñada para el proyecto con la finalidad de documentar el Diccionario WBS.

### **Proceso para la aprobación y conservación de la línea base del alcance**

La línea base del alcance será elaborada por el director de proyecto, revisada y aprobada por el gerente proyecto y se divulgará en una reunión inicial con todo el equipo del proyecto para la alinearlos con los intereses de la organización. Esta se conservará como información documentada del proyecto y deberá estar disponible en medio físico y/o digital para la actualización por parte del director del proyecto y la aprobación del gerente del proyecto.

### **Proceso para la aceptación formal de los entregables del proyecto**

Al finalizar el plazo de entrega del proyecto se realizará una reunión de divulgación de los entregables del proyecto donde el sponsor del proyecto verificará cada uno de estos y recibirá el informe final y el acta de cierre del proyecto.

Fuente: elaboración propia

#### **b) *Plan de gestión de requisitos***

Tabla 10: plan para la gestión de requisitos

<b>Plan de gestión de requisitos</b>
<b>Nombre Del Proyecto:</b>
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, la guajira.
<b>Planificación, monitoreo y reporte de actividades asociadas a los requisitos</b>
Los requisitos del proyecto son establecidos por los Stakeholders principales y el sponsor, los requisitos deben suplir las necesidades del proyecto en la iniciación y planificación de este, y de igual forma serán aprobados por el sponsor y por el gerente del proyecto.
<b>Actividades de gestión de la configuración</b>
Para el cambio o mejoras en los paquetes de trabajo del proyecto se realizará lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Las solicitudes de cambios presentadas por los miembros del equipo o por los stakeholders principales, deben justificar el cambio solicitado en el paquete de trabajo y/o procedimiento estipulado en el alcance del proyecto.</li></ul>



- Los cambios propuestos por el equipo del proyecto y sus impactos en materia de costos, alcance y cronograma serán evaluados por el comité técnico del control de cambios, lo cuales aprobaran o rechazarán las solicitudes de cambio implementadas dentro del proyecto.
- Si el cambio es aprobado se implementará y se ejecutará un seguimiento para de esta manera evaluar los impactos tanto positivos como negativos que se produzcan dentro del proyecto, y buscar estrategias para mitigar estos últimos.

### **Proceso de priorización de requisitos**

La matriz de trazabilidad de requisitos documentará los requisitos más importantes distribuyéndolos por nivel de prioridad y complejidad, los miembros del proyecto deberán analizar todos los requisitos que darán una estabilidad al proyecto los cuales serán aprobados directamente por el Gerente del proyecto.

### **Métricas del producto**

Las métricas del proyecto estarán dadas por entregables, las cuales serán evaluadas en las Métricas de calidad con una puntuación mínima de 1.0 para una calificación insuficiente del proceso y una calificación máxima de 5.0 como calificación excelente del paquete de trabajo, estableciendo que este cumpla con todos los requerimientos mínimos.

### **Estructura de trazabilidad**

- Necesidades y oportunidades del sector
- Estudio de suelos
- Estudio del agua
- Objetivos principales del proyecto
- Alcance y EDT del proyecto
- Escenarios y pruebas piloto

Fuente: elaboración propia.

### **6.5.2.2 Recopilar los requisitos**

#### **6.5.2.2.1 Entradas.**

##### **a) Acta de constitución del proyecto.**

En esta se detallan los principales requisitos del sistema de producción acuícola establecidos por la organización y el director del proyecto por lo que es un insumo importante para la documentación de requisitos del proyecto.

##### **b) Factores ambientales de la empresa.**

Se consideran condiciones del mercado como el gran potencial económico de la acuicultura en Colombia, sobre todo de especies tropicales como la tilapia roja en el municipio de Fonseca. Además, se considera la infraestructura disponible, como el pozo de potrerito que abastecerá de agua el sistema de producción.

##### **c) Activos de los procesos de la organización.**

Se validarán y respetarán toda la normatividad acuícola y ambiental vigente para el desarrollo del diseño del sistema de producción acuícola de tilapia roja, de igual manera también definirá el alcance los estudios topográficos, de suelo, análisis ambiental, análisis climático, insumos, entre otros.

##### **d) Plan de gestión de requisitos**

Se considera el plan de gestión de los requisitos debido a que tiene información sobre cómo se recolectarán, analizarán y documentarán los requisitos del proyecto considerados en el proceso anterior.

#### 6.5.2.2.2 Herramientas y Técnicas.

##### a) Entrevistas.

Una de las entradas más importantes para la recopilación de requisitos es el registro de interesados, una vez obtenido este documento, se procederá a entrevistar aquellos stakeholders clave y de esta manera proporcionen los requisitos más importantes para la implementación del proyecto, se realizara una entrevista individual a los interesados para determinar las características específicas de estos requerimientos, es necesario que estas entrevistas estén presentes el director del proyecto y los miembros del equipo de trabajo.

##### b) Grupos focales.

Se utilizará esta herramienta para determinar y discutir en talleres técnicos las expectativas y resultados, que los Stakeholders importantes tienen sobre el proyecto, este grupo estará conformado por el gerente del proyecto, miembros del equipo de trabajo y los profesionales que hacen parte del comité técnico.

#### 6.5.2.2.3 Salidas.

##### a) Documentación de requisitos

Tabla 11: documentación de requisitos

Documentación de requisitos
<b>Nombre Del Proyecto:</b>
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.
<b>Necesidad del Proyecto u oportunidad para provechar</b>

- Pretende servir de guía para otros proyectos similares
- Motivar la implementación de proyectos productivos auto sostenibles que garanticen alimentar a las personas principalmente en condiciones de escasos recursos.
- Generación de empleo y actividad socioeconómica en la zona de Almapoque

### Objetivos del proyecto

- Cumplir con todos los requerimientos del Sponsor.
- Generar los entregables asignados del proyecto
- Cumplir con toda la normatividad vigente asociada al proyecto.
- Terminar todas las fases del proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado.
- Generar empleo de calidad.
- Desarrollar los procesos de inicio y planificación del proyecto mediante la Guía PMBOK con base a las diez áreas de conocimiento considerados por el PMI para la dirección de proyectos.

### Requisitos de calidad

Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
Alcaldía de Fonseca	Muy Alta	R-1	Formular un plan que facilite el diseño de un sistema de producción acuícola en la zona rural de Almapoque de Fonseca, La guajira.
	Muy alta	R-2	Desarrollar la convocatoria para escoger la empresa consultora.
	Alta	R-3	Los estudios previos de zonificación ambiental deben contener:
	Alta	R-3.1	Estudios hídricos que incluya la disponibilidad de este recurso en la zona, y parámetros de calidad considerados como mínimos para el desarrollo de la acuicultura considerados por la FAO.
	Alta	R-3.2	Estudios de suelos donde de evidencien parámetros físicos, y químicos del mismo que garanticen la práctica de la acuicultura sin poner en riesgo la ejecución del proyecto.

	Alta	R-3.3	Levantamiento topográfico con coordenadas y planimetría del área a intervenir.
	Muy alta	R-43	El diseño del sistema de producción acuícola será aprobado siempre y cuando haya contemplado que:
	Muy alta	R-4.1	El sistema debe estar diseñado para una producción anual mínima de 5000 Kg.
	Muy alta	R-4.2	La tubería de alimentación de agua del sistema debe dimensionarse para suplir un caudal mínimo de 6000 l/hr para la unidad de producción acuícola.
	Muy alta	R-4.3	Los estanques deben ser prefabricados, con estructuras cilíndricas de acero e impermeabilizado con geomembrana de alta densidad y revestidas con aislante térmico aluminizado de 5 mm de grosor con un volumen de 15 m <sup>3</sup> .
	Alto	R-4.4	La capacidad del reservorio será del 50% del volumen total de los estanques de agua en la unidad, para garantizar el funcionamiento del sistema en condiciones de sequía o ausencia de agua.
	Alto	R-4.5	la tubería de alimentación será de PVC y se instalará enterrada.
	Muy alto	R-4.6	Cumplimiento de la normatividad legal vigente para los procesos acuícolas NTC 5700 de 2014.
	Alto	R-4.7	Cumplimiento de legislación ambiental.
	Muy alto	R-4.8	El sistema debe contar con una red de recirculación de agua que permita reutilizarla y hacer un uso y ahorro eficiente de este recurso.
	Alto	R-4.9	Debe contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales con un caudal de diseño del 10% del volumen total de los estanques.
	Alto	R-4.10	Los planos y especificaciones técnicas deben contar con la conformidad del director del Proyecto y del representante o delegado de la Alcaldía.
	Alta	R-5	La evaluación económica del proyecto debe considerar
	Alto	R-5.1	Periodos por cosecha.
	Alto	R-5.2	Producción por cosecha
	Alto	R-5.3	utilidad por cosecha.
	Alto	R-5.4	utilidad anual del proyecto.
	Alta	R-6	Presentar un informe mensual sobre avances del proyecto y la gestión del cronograma usando Project Libre.

<b>Reglas del proyecto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación constante con el sponsor y los stakeholders principales del proyecto</li> <li>• Emitir los informes mensuales de ejecución por los canales preestablecidos dentro del proyecto</li> <li>• Implementar el proyecto bajo la metodología del PMBOK y del PMI</li> </ul>
<b>Impacto en otras entidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procura motivar la implementación de proyectos productivos auto sostenibles en el departamento de la guajira que, contribuyendo a la disminución del flagelo del hambre y la desnutrición, preservando la vida y la integridad, basados en los estándares de buenas prácticas de gestión de proyectos con la metodología del PMBOK y del PMI</li> </ul>
<b>Requisitos de soporte y entrenamiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los miembros del proyecto podrán acceder y descargar la documentación de materiales de capacitación y talleres técnicos a través de correo electrónico y la intranet que se encuentra en la página web del proyecto.</li> </ul>
<b>Supuestos relativos a requisitos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sponsor realizara visitas mensuales al proyecto</li> <li>• El proyecto cuenta con el personal capacitado y con una amplia experiencia.</li> </ul>
<b>Restricciones relativas a requisitos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los paquetes de trabajo deben ejecutarse en el tiempo establecido</li> <li>• El sponsor enviara un representante para auditar el informe desempeño del proyecto</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

**b) Matriz de trazabilidad de requisitos**

Tabla 12: matriz de trazabilidad del proyecto.

<b>Matriz de trazabilidad de requisitos</b>						
<b>Nombre del proyecto</b>						
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.						
<b>ID</b>	<b>ID Secund</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>PRIO</b>	<b>ESTADO (del requisito)</b>	<b>ENTREGABLE(s)</b>	<b>ESTADO (del entregable)</b>
1	1	Formular un plan que facilite el diseño de un sistema de producción acuícola en la zona rural de Almapoque de Fonseca, La guajira.	Muy Alta	Activo	Plan para la dirección del proyecto	Pendiente
2	2	Desarrollar la convocatoria para escoger la empresa consultora.	Muy alta	Activo	Convocatoria para selección de la empresa consultora	Pendiente
3	3	Los estudios previos de zonificación ambiental deben contener:	Alta	Activo	Estudios previos	Pendiente
	3.1	Estudios hídricos que incluya la disponibilidad de este recurso en la zona, y parámetros de calidad considerados como mínimos para el desarrollo de la acuicultura considerados por la FAO.	Alta	Activo	Caracterización Hidrica	Pendiente
	3.2	Estudios de suelos donde de evidencien parámetros físicos, y químicos del mismo que garanticen la práctica de la acuicultura sin poner en riesgo la ejecución del proyecto.	Alta	Activo	Estudios de suelos	Pendiente

	3.3	Levantamiento topográfico con coordenadas y planimetría del área a intervenir.	Alta	Activo	Levantamiento topografico	Pendiente
4	4	El diseño del sistema de producción acuícola será aprobado siempre y cuando haya contemplado que:	Muy alta	Activo	Planos del sistema de producción	Pendiente
	4.1	El sistema debe estar diseñado para una producción anual mínima de 5000 Kg.	Muy alta	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.2	La tubería de alimentación de agua del sistema debe dimensionarse para suplir un caudal mínimo de 6000 l/hr para la unidad de producción acuícola.	Muy alta	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.3	Los estanques deben ser prefabricados, con estructuras cilíndricas de acero e impermeabilizado con geomembrana de alta densidad y revestidas con aislante térmico aluminizado de 5 mm de grosor con un volumen de 15 m <sup>3</sup> .	Muy alta	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.4	La capacidad del reservorio será del 50% del volumen total de los estanques de agua en la unidad, para garantizar el funcionamiento del sistema en condiciones de sequía o ausencia de agua.	Alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.5	la tubería de alimentación será de PVC y se instalará enterrada.	Alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.6	Cumplimiento de la normatividad vigente para los procesos acuícolas NTC 5700 de 2014.	Muy alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.7	Cumplimiento de legislación ambiental.	Alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.8	El sistema debe contar con una red de recirculación de agua que permita reutilizarla y hacer un uso y ahorro eficiente de este recurso.	Muy alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente



	4.9	Debe contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales con un caudal de diseño del 10% del volumen total de los estanques.	Alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	4.10	Los planos y especificaciones técnicas deben contar con la conformidad del director del Proyecto y del representante o delegado de la Alcaldía.	Alto	Activo	Planos hidráulicos y estructurales	Pendiente
	5	La evaluación económica del proyecto debe considerar	Alta	Activo	Evaluación económica del proyecto	Pendiente
	5.1	Periodos por cosecha.	Alto	Activo	Evaluación económica del proyecto	Pendiente
<b>5</b>	5.2	Producción por cosecha	Alto	Activo	Evaluación económica del proyecto	Pendiente
	5.3	utilidad por cosecha.	Alto	Activo	Evaluación económica del proyecto	Pendiente
	5.4	utilidad anual del proyecto.	Alto	Activo	Evaluación económica del proyecto	Pendiente
<b>6</b>	6	Presentar un informe mensual sobre avances del proyecto y la gestión del cronograma usando Project Libre.	Alta	Activo	Evaluación económica del proyecto	Pendiente

Fuente: elaboración propia.

### **6.5.2.3 Definir El Alcance**

#### **6.5.2.3.1 Entradas.**

##### **a) Activos de los procesos de la organización.**

Se utilizarán entrevistas y grupos focales como herramientas para ayudar a establecer el alcance del proyecto, de igual manera, se crearán plantillas y formatos que se utilizarán en el proyecto para documentar toda la información del alcance.

##### **b) Juicio de expertos.**

Para la elaboración del enunciado del proyecto se consultará a los expertos en sistemas acuícolas, así como a el tutor asignado por la universidad para el desarrollo del proyecto.

#### **6.5.2.3.2 Herramientas y Técnicas.**

##### **a) Generación de alternativas.**

Se implementarán distintas alternativas de solución para ejecutar cada uno de los paquetes de trabajo asociados al proyecto de Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de almapoque, municipio de Fonseca, la guajira, se desarrollarán estrategias como foros y lluvias de ideas con el fin de analizar y establecer las distintas alternativas, las cuales deberá aprobar el gerente del proyecto.

### 6.5.2.3.3 Salidas

#### a) *Enunciado del alcance del proyecto*

Tabla 13: Enunciado del alcance del proyecto

<b>Enunciado Del Alcance Del Proyecto</b>	
<b>Nombre Del Proyecto:</b>	
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.	
<b>Descripción del alcance</b>	
<b>Requisitos</b>	<b>Características</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la normatividad legal vigente para los procesos acuícolas.</li> <li>• Cumplimiento de las premisas medio ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentara los requisitos legales distribuyéndolos por nivel de prioridad y complejidad.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación del producto</b>	
<b>Conceptos</b>	<b>Criterios de aceptación</b>
Técnicos	El equipo técnico realizara los estudios pertinentes y elaborara los planos del sistema de producción acuícola con sus especificaciones técnicas.
De calidad	Se debe satisfacer a él sponsor en un 100%
Administrativos	Todos los entregables deben ser aprobados por los miembros del equipo del proyecto y el gerente del proyecto

Comerciales	Cumplir con los contratos a los proveedores de insumos y maquinaria.
Entregables del proyecto	
<b>Plan para la dirección del proyecto</b>	<b>Todo el proyecto gestionado</b>
Contratos	Contrato con proveedores y del personal contratado firmado
Capacitaciones	Material dispuesto en la intranet de las capacitaciones que incluyen diapositivas, videos, animaciones y además especificaciones técnicas de los dispositivos
Informes	Informe mensual y cierre final de ejecución del proyecto dispuesto en la intranet y en la página web del proyecto para su consulta
Exclusiones del proyecto	
La contratación directa del proyecto estará a cargo del Sponsor	
Supuestos del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con el apoyo de personal idóneo en la acuicultura.</li> <li>• Contar con los recursos que demande la realización del diseño.</li> <li>• Contar con la debida supervisión del proceso en la formulación del proyecto</li> </ul>	
Revisiones	
Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:	

Fuente: Elaboración propia

#### **6.5.2.4 Crear la EDT**

##### **6.5.2.4.1 Entradas**

###### **a) *Plan para la gestión del alcance.***

En esta se documentan como debe ser creada la EDT y se describe el enunciado del alcance del proyecto.

###### **b) *Documentación de requisitos***

en esta se describen detalladamente los requisitos y cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto

##### **6.5.2.4.2 Herramientas y técnicas**

###### **a) *Juicio de expertos***

Se solicita el apoyo de expertos en proyectos de producción acuícolas y directores de proyectos que hayan intervenido en proyectos similares.

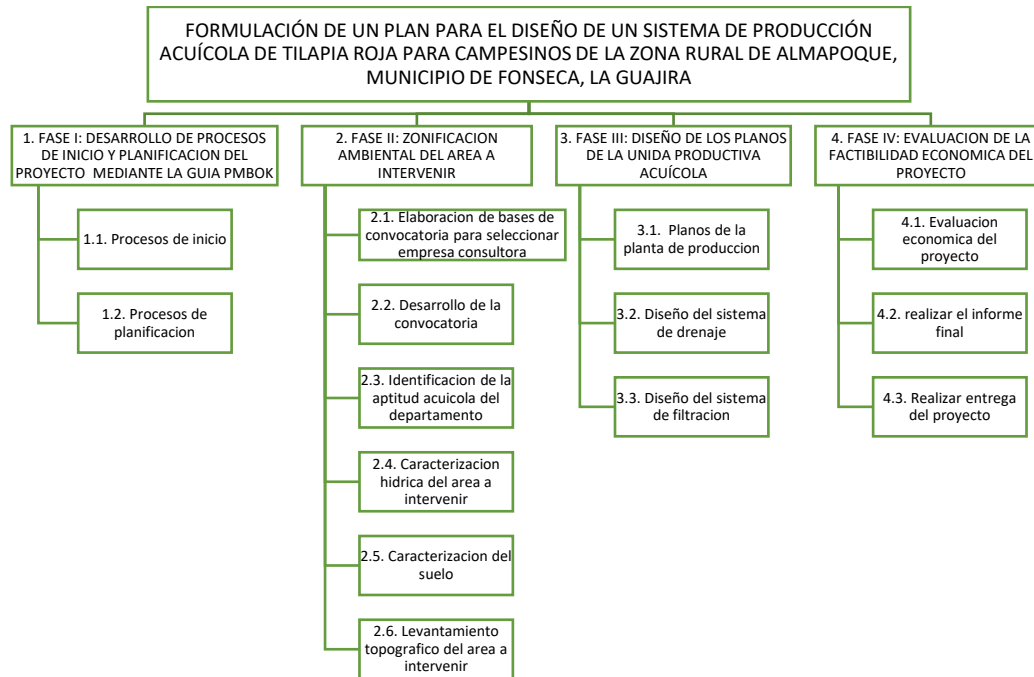
###### **b) *Descomposición***

Se utiliza esta herramienta para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables.

### 6.5.2.4.3 Salidas

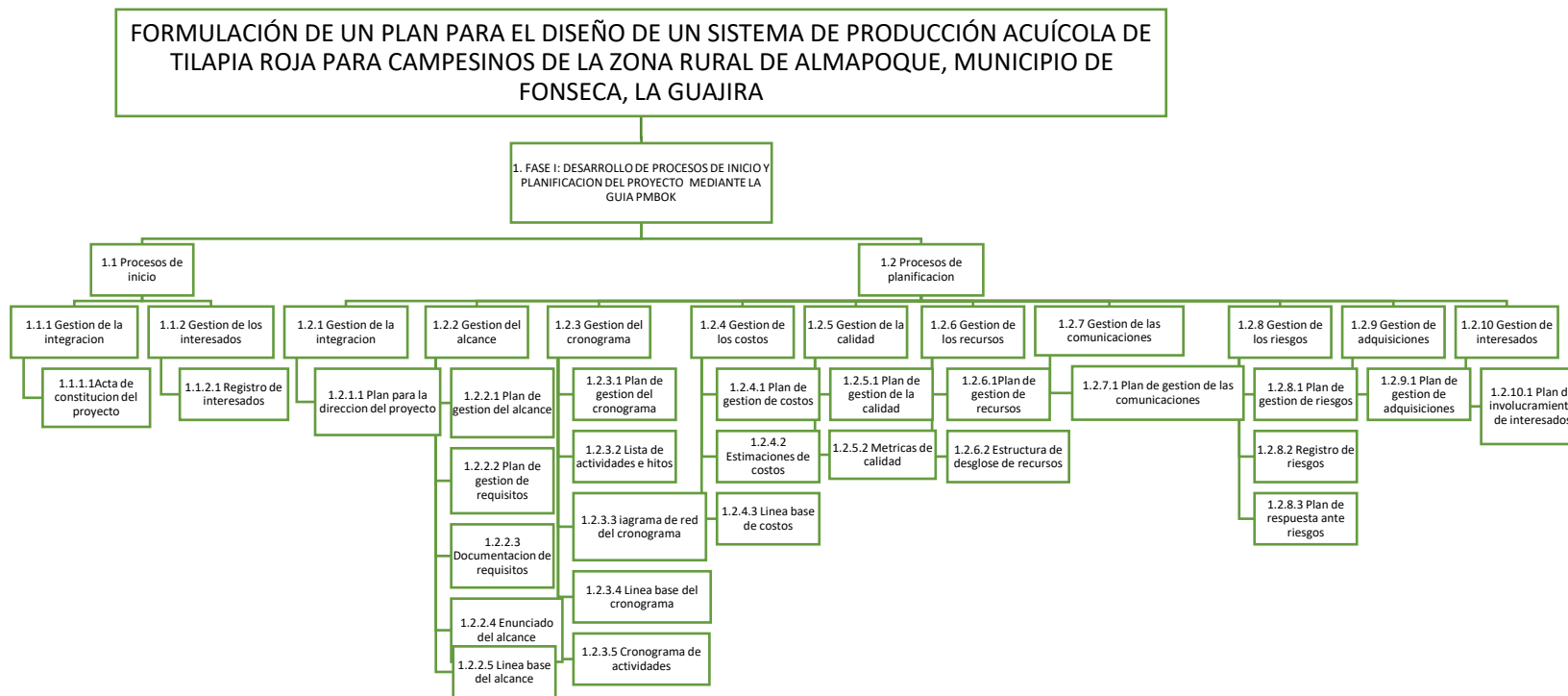
#### a) Línea base del alcance.

Figura 6: EDT - Vista general



Fuente: elaboración propia.

Figura 7: EDT – Gestión del proyecto



Fuente: elaboración propia.

Tabla 14: diccionario de la EDT

Diccionario de la EDT			
Nombre Del Proyecto:			
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.			
Especificación de los paquetes de trabajo			
Código	Denominación	Paquetes relacionados	Descripción
1.0	FASE II: Desarrollo de procesos de inicio y planificación del proyecto mediante la guía PMBOK	1.1 (1.1.1 – 1.1.2) a 1.2 (1.2.1 – 2.2.10)	En este paquete de trabajo se detalla el plan para la dirección del proyecto, donde se desarrollan las diez áreas de conocimiento y los dos grupos de procesos con los que inicia todos proyecto que son los procesos de inicio y planificación. En este se incluyen formatos, plantillas, modelos de informes, que permitirán que el documento sirva como guía para proyectos de inversión similares.
2.0	FASE II: Zonificación ambiental del área a intervenir	2.1 a 2.2	Elaboración de las bases para los procesos contractuales y selección del operador del proyecto.
		2.3 a 2.6	Estudios previos: En este se identifican las características ambientales del área a intervenir como la calidad y cantidad de agua disponible, el tipo de suelo y sus características fisicoquímicas, y la topografía del terreno.



3.0	FASE III: Diseño de los planos de la unidad productiva acuícola	3.1 a 3.3	En este paquete de trabajo se detalla los planos del sistema de producción acuícola con las especificaciones técnicas solicitadas en los requisitos del proyecto considerando el sistema de drenaje y el sistema de filtración del mismo.
4.0	FASE III: Evaluación de la factibilidad económica del proyecto.	4.1 a 4.3	En este se identifican la oferta y la demanda según los diferentes periodos del año lo cual permite evaluar la viabilidad del proyecto para el sponsor y a darle cierre al proyecto con los productos a entregar.

Fuente: elaboración propia

### 6.5.3 Gestión del cronograma

#### 6.5.3.1 Planificar la gestión del cronograma

##### 6.5.3.1.1 Entradas.

##### a) *Acta de constitución del proyecto*

Se considera debido a que en esta se resumen del cronograma de hitos que influirá en la gestión del cronograma de este.

##### b) *Factores ambientales de la empresa.*

Disponibilidad de recursos y habilidades, rendimiento y conocimiento de los recursos en proyectos y experiencias en el sector de la acuicultura, la utilización del software Ms project para la gestión de los recursos y del cronograma.

#### 6.5.3.1.2 Herramientas y Técnicas.

##### a) *Juicio de expertos*

se considera la opinión de expertos o personal con pericio o con capacitación o conocimientos especializados en proyectos de producción acuícola y personal capacitado en mesologías y software de programación.

##### b) *Reuniones.*

Todos los interesados clave del proyecto de Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira, establecerán reuniones para con el director del proyecto y miembros del staff para verificar y consultar el desarrollo del cronograma.

#### 6.5.3.1.3 Salidas.

##### a) *Plan de Gestión del Cronograma*

Tabla 15: Plan de gestión del cronograma

Plan de Gestión del Cronograma		Versión 001
<b>Nombre Del Proyecto:</b>		
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.		
<b>Modelo de programación del proyecto</b>		
Se realizará la programación de actividades en ProjectLibre, utilizando el diagrama de Gantt para apreciar gráficamente la duración de las actividades y la ruta crítica.		
<b>Nivel de exactitud</b>		

Las estimaciones se realizarán a partir de la experiencia del equipo del proyecto en obras similares y el del juicio de expertos en el área. El rango de aceptación de variación para las estimaciones se define en 10%.

### **Unidad de medida**

Para el recurso humano asignado al proyecto la unidad de medida del trabajo es en horas.

Las cantidades para los materiales se estiman de acuerdo con la actividad y se define el costo/uso.

### **Enlaces con los procedimientos de la organización**

La gestión del tiempo se relaciona directamente con la EDT definida en la Gestión del alcance, con el fin de garantizar la coherencia entre las actividades, entregables, tiempos y costos.

### **Mantenimiento del modelo de programación del proyecto**

El monitoreo y registro de cambios que requiera la programación del proyecto debe generarse mediante el proceso de Solicitudes de cambio y es responsabilidad del director de proyecto.

### **Umbrales de control**

En la programación del proyecto se definen Hitos para realizar el monitoreo del desempeño del cronograma; se establecen al finalizar cada fase y en los paquetes de trabajo de impacto en la ejecución del proyecto.

### **Reglas para la medición del desempeño**

La medición del desempeño se realizará a través de la gestión del valor ganado (EVM), análisis que se realiza como parte de la gestión de los costos del proyecto.

## Formatos de los informes

El formato de presentación de informes se presenta a continuación. Este tiene una frecuencia de revisión semanal y será entregado por el director del proyecto al gerente del proyecto.

### 6.5.3.2 Definir las actividades

#### 6.5.3.2.1 Entradas.

##### a) *Activos de los procesos de la organización.*

Se realizará una reunión inicial con el director del proyecto, miembros del staff, el sponsor para determinar las necesidades del proyecto, el análisis de la maquinaria, insumos con la finalidad de determinar las actividades

#### 6.5.3.2.2 Herramientas y Técnicas.

##### a) *Descomposición.*

Se utilizará la descomposición para manejar un desglose detallado de las actividades que se definirán en el plan de gestión del tiempo, permitiendo un mayor control del proyecto, se empleara esta técnica utilizando el software Project Libre.

#### 6.5.3.2.3 Salidas

##### a) *Lista de actividades e hitos*

Tabla 16: Lista de actividades e hitos

### Lista de actividades e hitos

**Nombre Del Proyecto:**

Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.

<b>Id</b>	<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Código EDT</b>	<b>Hito</b>
1	Desarrollar el Acta de constitución del proyecto	1.1.1.1	No
2	Elaborar el Registro de interesados	1.1.2.1	No
3	Elaborar el Plan para la dirección del proyecto	1.2.1.1	Si
4	Elaborar el Plan de gestión del alcance	1.2.2.1	No
5	Elaborar el Plan de gestión de requisitos	1.2.2.2	No
6	Documentación de requisitos	1.2.2.3	No
7	Elaborar el enunciado del alcance del proyecto	1.2.2.4	No
8	Elaborar la Línea base del alcance	1.2.2.5	Si
9	Elaborar Plan de gestión del cronograma	1.2.3.1	No
10	Elaborar Lista de actividades e hitos	1.2.3.2	No
11	Elaborar Diagrama de red del cronograma	1.2.3.3	No
12	Elaborar Línea base del cronograma	1.2.3.4	Si

13	Elaborar Cronograma de actividades	1.2.3.5	No
14	Elaborar Plan de gestión de costos	1.2.4.1	No
15	Elaborar Estimaciones de costos	1.2.4.2	No
16	Elaborar Línea base de costos	1.2.4.3	Si
17	Elaborar Plan de gestión de la calidad	1.2.5.1	No
18	Elaborar Plan de gestión de recursos	1.2.6.1	No
19	Elaborar Estructura de desglose de recursos	1.2.6.2	No
20	Elaborar Plan de gestión de las comunicaciones	1.2.7.1	No
21	Elaborar Plan de gestión de riesgos	1.2.8.1	No
22	Registro de riesgos	1.2.8.2	No
23	Elaborar Plan de respuesta ante riesgos	1.2.8.3	Si
24	Elaborar Plan de gestión de adquisiciones	1.2.9.1	No
25	Elaborar Plan de involucramiento de interesados	1.2.10.1	No
26	Elaboración de bases de convocatoria para selección de empresa consultora	2.1	No
27	Desarrollo de la convocatoria	2.2	Si

28	Identificación de la aptitud acuícola de departamento	2.3	No
29	Caracterización hídrica del área a intervenir	2.4	Si
30	Caracterización del suelo	2.5	Si
31	Levantamiento topográfico del área a intervenir	2.6	Si
32	Planos de la planta de producción	3.1	Si
33	Diseño del sistema de drenaje	3.2	No
34	Diseño del sistema de filtración	3.3	No
35	Evaluación económica	4.1	Si
36	Realizar informe final	4.2	No
37	Entrega del proyecto	4.3	Si

Fuente: elaboración propia

### **6.5.3.3 Secuenciar las Actividades**

#### **6.5.3.3.1 Entradas.**

##### **a) Plan de gestión del cronograma**

Se tomará como insumo ya que en este se definió el método utilizado y el nivel de exactitud junto con otros criterios necesarios para secuenciar las actividades.

## b) Línea base del alcance

En esta se definió La EDT/WBS, los entregables, las restricciones y los supuestos del proyecto, que se documentan en la línea base del alcance, se deben tener en cuenta de manera explícita a la hora de secuenciar las actividades.

### 6.5.3.3.2 Herramientas y Técnicas.

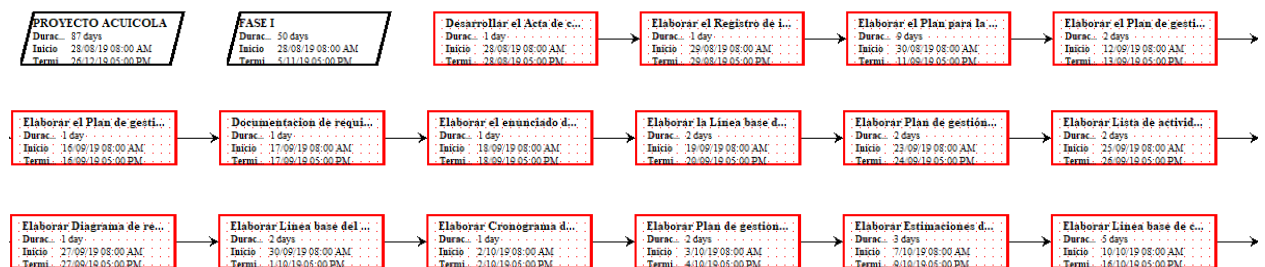
#### a) Adelantos y retrasos.

Una vez se tenga la programación del proyecto, se utilizarán los adelantos y retrasos para ajustar los tiempos de duración de cada fase del proyecto. La labor de este punto debe ser realizado con responsabilidad para determinar la fecha final del proyecto, se debe tener muy en cuenta la asignación de los recursos a las actividades en el cronograma ya que la duración de estos recursos puede impactar de manera negativa o positiva en la fecha de terminación del proyecto, la labor de asignación de recursos la hará el director del proyecto, se utilizara el software ProjectLibre para facilitar la programación y controlar las posibles sobreasignaciones de personal al proyecto.

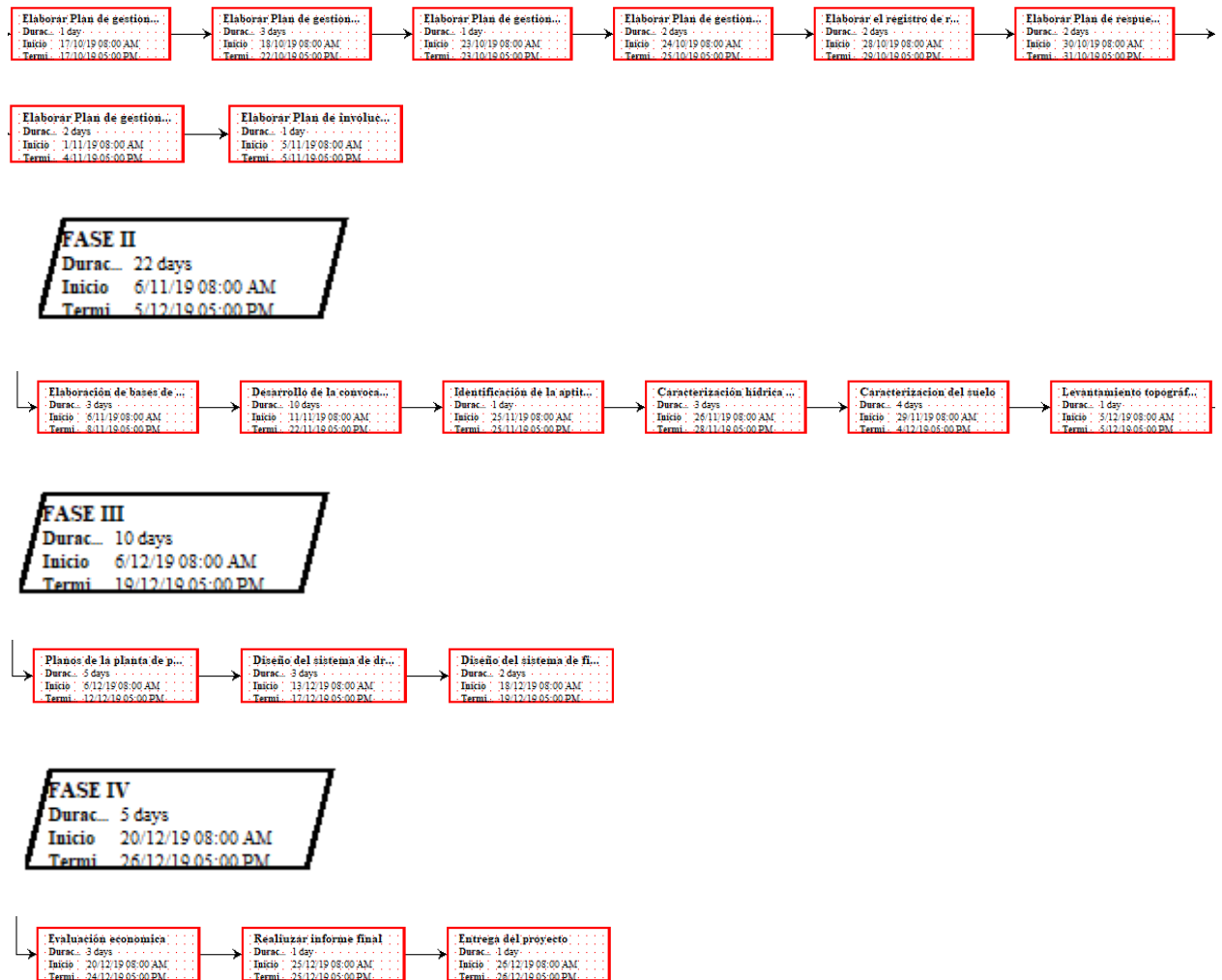
### 6.5.3.3.3 Salidas.

#### a) Diagrama de red del cronograma

Figura 8: Diagrama de red del cronograma







Fuente: elaboración propia.

### 6.5.3.4 Estimar la Duración de las Actividades

#### 6.5.3.4.1 Entradas

##### a) Plan de gestión del cronograma.

El plan de gestión del cronograma define el método utilizado, así como el nivel de exactitud y otros criterios necesarios para estimar la duración de las actividades.

**b) Línea base del alcance.**

La línea base del alcance incluye el diccionario de la EDT/WBS, el cual contiene detalles técnicos que pueden influir en las estimaciones de la duración y el esfuerzo.

**6.5.3.4.2 Herramientas y técnicas**

**a) Juicios de expertos**

Se consultan expertos en el sector o con experiencia en la gestión de proyectos acuícolas para facilitar esta labor.

**b) Estimación análoga**

Se consultan proyectos anteriores de diseños de sistemas de producción acuícola y se estiman la duración de las actividades basados en estas.

**6.5.3.4.3 Salidas**

**a) Estimación de las actividades**

Tabla 17: Estimación de las actividades

Estimación de las actividades			
Nombre Del Proyecto:			
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.			
Nombre	Duración	Inicio	Terminación
<b>FASE I</b>	50 days	28/08/19 08:00 AM	5/11/19 05:00 PM
Desarrollar el Acta de constitución del proyecto	1 day	28/08/19 08:00 AM	28/08/19 05:00 PM

Elaborar el Registro de interesados	1 day	29/08/19 08:00 AM	29/08/19 05:00 PM
Elaborar el Plan para la dirección del proyecto	9 days	30/08/19 08:00 AM	11/09/19 05:00 PM
Elaborar el Plan de gestión del alcance	2 days	12/09/19 08:00 AM	13/09/19 05:00 PM
Elaborar el Plan de gestión de requisitos	1 day	16/09/19 08:00 AM	16/09/19 05:00 PM
Documentación de requisitos	1 day	17/09/19 08:00 AM	17/09/19 05:00 PM
Elaborar el enunciado del alcance del proyecto	1 day	18/09/19 08:00 AM	18/09/19 05:00 PM
Elaborar la Línea base del alcance	2 days	19/09/19 08:00 AM	20/09/19 05:00 PM
Elaborar Plan de gestión del cronograma	2 days	23/09/19 08:00 AM	24/09/19 05:00 PM
Elaborar Lista de actividades e hitos	2 days	25/09/19 08:00 AM	26/09/19 05:00 PM
Elaborar Diagrama de red del cronograma	1 day	27/09/19 08:00 AM	27/09/19 05:00 PM
Elaborar Línea base del cronograma	2 days	30/09/19 08:00 AM	1/10/19 05:00 PM
Elaborar Cronograma de actividades	1 day	2/10/19 08:00 AM	2/10/19 05:00 PM
Elaborar Plan de gestión de costos	2 days	3/10/19 08:00 AM	4/10/19 05:00 PM
Elaborar Estimaciones de costos	3 days	7/10/19 08:00 AM	9/10/19 05:00 PM
Elaborar Línea base de costos	5 days	10/10/19 08:00 AM	16/10/19 05:00 PM
Elaborar Plan de gestión de la calidad	1 day	17/10/19 08:00 AM	17/10/19 05:00 PM
Elaborar Plan de gestión de recursos	3 days	18/10/19 08:00 AM	22/10/19 05:00 PM
Elaborar Plan de gestión de las comunicaciones	1 day	23/10/19 08:00 AM	23/10/19 05:00 PM
Elaborar Plan de gestión de riesgos	2 days	24/10/19 08:00 AM	25/10/19 05:00 PM
Elaborar el registro de riesgos	2 days	28/10/19 08:00 AM	29/10/19 05:00 PM
Elaborar Plan de respuesta ante riesgos	2 days	30/10/19 08:00 AM	31/10/19 05:00 PM

Elaborar Plan de gestión de adquisiciones	2 days	1/11/19 08:00 AM	4/11/19 05:00 PM
Elaborar Plan de involucramiento de interesados	1 day	5/11/19 08:00 AM	5/11/19 05:00 PM
<b>FASE II</b>	22 days	6/11/19 08:00 AM	5/12/19 05:00 PM
Elaboración de bases de convocatoria para selección de empresa consultora	3 days	6/11/19 08:00 AM	8/11/19 05:00 PM
Desarrollo de la convocatoria	10 days	11/11/19 08:00 AM	22/11/19 05:00 PM
Identificación de la aptitud acuícola de departamento	1 day	25/11/19 08:00 AM	25/11/19 05:00 PM
Caracterización hídrica del área a intervenir	3 days	26/11/19 08:00 AM	28/11/19 05:00 PM
Caracterización del suelo	4 days	29/11/19 08:00 AM	4/12/19 05:00 PM
Levantamiento topográfico del área a intervenir	1 day	5/12/19 08:00 AM	5/12/19 05:00 PM
<b>FASE III</b>	10 days	6/12/19 08:00 AM	19/12/19 05:00 PM
Planos de la planta de producción	5 days	6/12/19 08:00 AM	12/12/19 05:00 PM
Diseño del sistema de drenaje	3 days	13/12/19 08:00 AM	17/12/19 05:00 PM
Diseño del sistema de filtración	2 days	18/12/19 08:00 AM	19/12/19 05:00 PM
<b>FASE IV</b>	5 days	20/12/19 08:00 AM	26/12/19 05:00 PM
Evaluación económica	3 days	20/12/19 08:00 AM	24/12/19 05:00 PM
Realizar informe final	1 day	25/12/19 08:00 AM	25/12/19 05:00 PM
Entrega del proyecto	1 day	26/12/19 08:00 AM	26/12/19 05:00 PM

Fuente: elaboración propia

### 6.5.3.5 *Desarrollar el cronograma*

#### 6.5.3.5.1 *Entradas*

##### a) *Plan de gestión del cronograma.*

El plan de gestión del cronograma identifica la metodología y la herramienta de programación a utilizar en el proyecto para el desarrollo del cronograma y la manera en que se debe calcular el mismo.

##### b) *Línea base del alcance.*

El enunciado del alcance, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS contienen detalles sobre los entregables del proyecto que se tienen en cuenta al construir el modelo de programación.

#### 6.5.3.5.2 *Herramientas y técnicas*

##### a) *Método de la ruta crítica.*

Se utiliza para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del modelo de programación.

Tabla 18: estimación de las actividades

Estimación de las actividades			
<b>Nombre Del Proyecto:</b>			
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.			
Cod	Nombre	Duración	Predecesora

	FASE I	50 days	
3	Desarrollar el Acta de constitución del proyecto	1 day	
4	Elaborar el Registro de interesados	1 day	3
5	Elaborar el Plan para la dirección del proyecto	9 days	4
6	Elaborar el Plan de gestión del alcance	2 days	5
7	Elaborar el Plan de gestión de requisitos	1 day	6
8	Documentación de requisitos	1 day	7
9	Elaborar el enunciado del alcance del proyecto	1 day	8
10	Elaborar la Línea base del alcance	2 days	9
11	Elaborar Plan de gestión del cronograma	2 days	10
12	Elaborar Lista de actividades e hitos	2 days	11
13	Elaborar Diagrama de red del cronograma	1 day	12
14	Elaborar Línea base del cronograma	2 days	13
15	Elaborar Cronograma de actividades	1 day	14
16	Elaborar Plan de gestión de costos	2 days	15
17	Elaborar Estimaciones de costos	3 days	16
18	Elaborar Línea base de costos	5 days	17
19	Elaborar Plan de gestión de la calidad	1 day	18
20	Elaborar Plan de gestión de recursos	3 days	19
21	Elaborar Plan de gestión de las comunicaciones	1 day	20
22	Elaborar Plan de gestión de riesgos	2 days	21
23	Elaborar el registro de riesgos	2 days	22
24	Elaborar Plan de respuesta ante riesgos	2 days	23
25	Elaborar Plan de gestión de adquisiciones	2 days	24
26	Elaborar Plan de involucramiento de interesados	1 day	25
	FASE II	22 days	
29	Elaboración de bases de convocatoria para selección de empresa consultora	3 days	26
30	Desarrollo de la convocatoria	10 days	28
31	Identificación de la aptitud acuícola de departamento	1 day	29
32	Caracterización hídrica del área a intervenir	3 days	30
33	Caracterización del suelo	4 days	31
	Levantamiento topográfico del área a intervenir	1 day	32
	FASE III	10 days	
36	Planos de la planta de producción	5 days	33
37	Diseño del sistema de drenaje	3 days	35
	FASE IV	5 days	36
39	Evaluación económica	3 days	
40	Realizar informe final	1 day	37

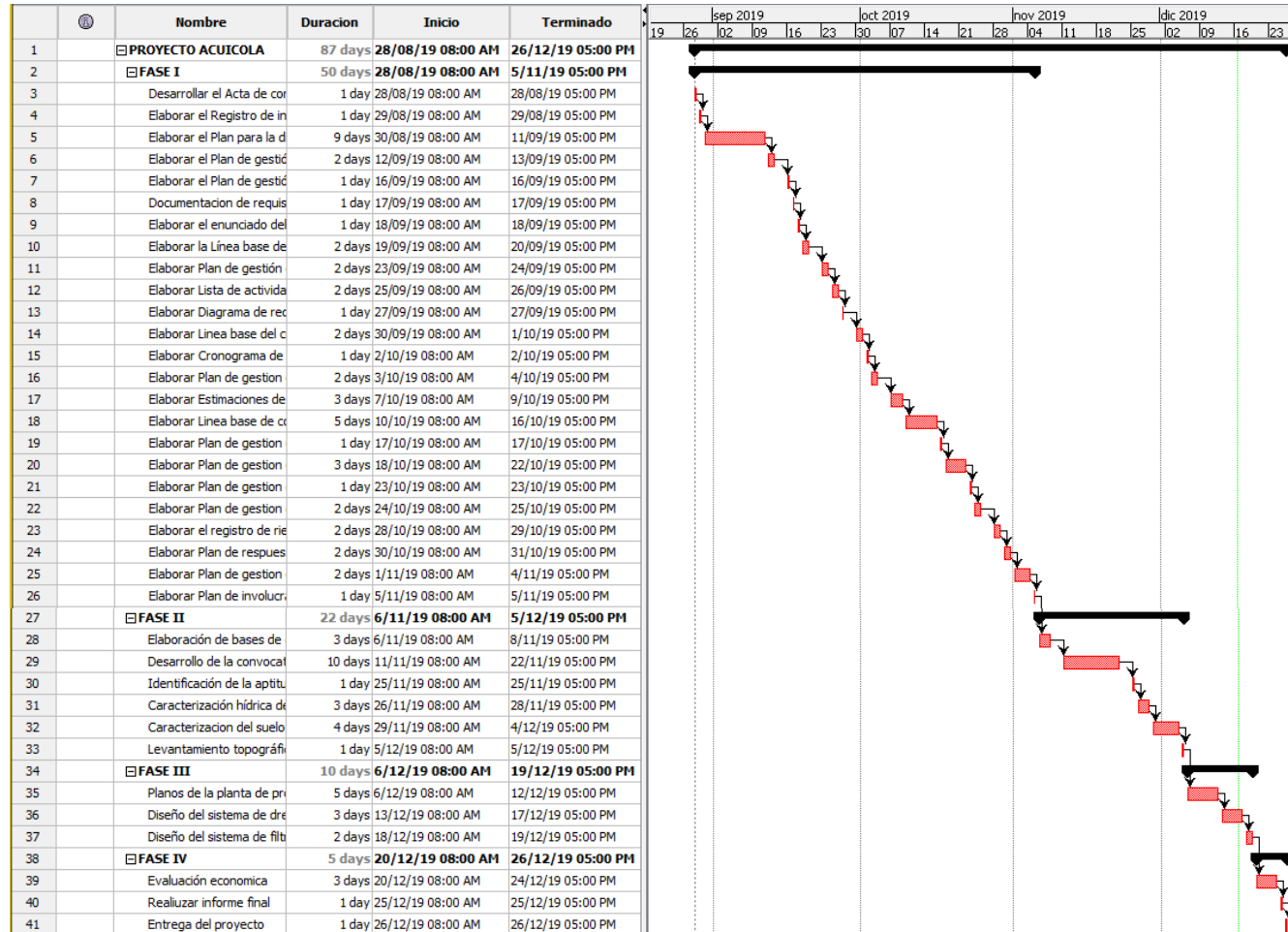
41	Entrega del proyecto	1 day	39
----	----------------------	-------	----

Fuente: Elaboración propia.

### 6.5.3.5.3 Salidas

#### a) Cronograma del proyecto

Figura 9: cronograma del proyecto

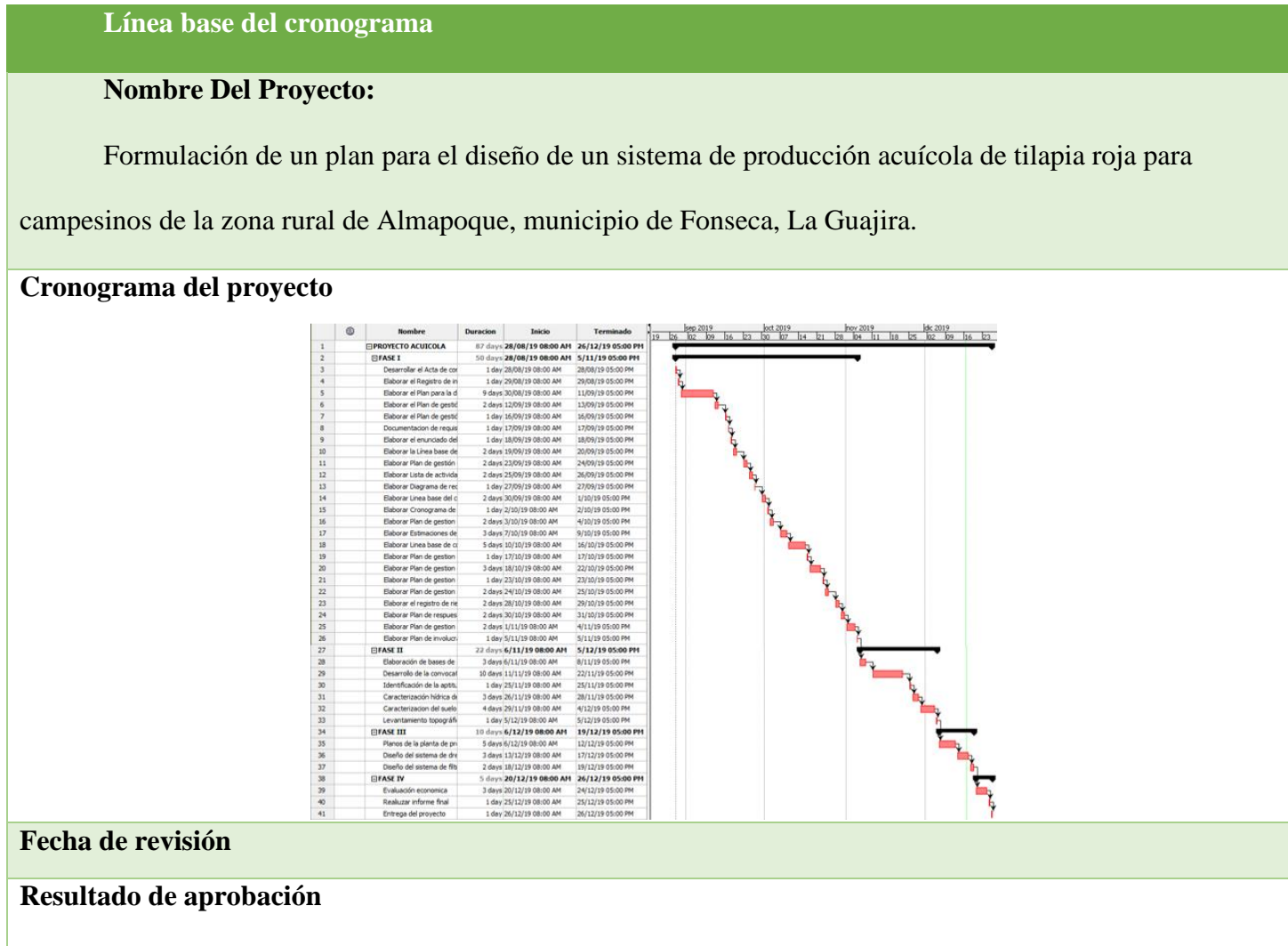


Fuente: Project libre.



**b) Línea base del cronograma**

Tabla 19: línea base del cronograma



## **6.5.4 Gestión de los costos**

### **6.5.4.1 Planificar la Gestión de los Costos**

#### **6.5.4.1.1 Entradas**

##### **a) Acta de constitución del proyecto**

Se considera esta debido a que incluye de forma detallada el presupuesto general del proyecto y el sponsor.

##### **b) Factores Ambientales De La Empresa.**

Se debe conocer la información de los proveedores y de los equipos a instalar, así como sus especificaciones técnicas y su demanda y funcionamiento.

##### **c) Activos De los Procesos De La Organización.**

Políticas y procedimiento de estimación de costos para la implementación del proyecto, Formatos de estimación de costos en Excel y Ms Word, Formato de lecciones aprendidas de proyectos anteriores e Información histórica de otros proyectos en formatos, PDF, en Formato Excel y WORD alojados en el servidor de la empresa.

#### **6.5.4.1.2 Herramientas y técnicas**

##### **a) Reuniones**

Se realizan reunión entre el director del proyecto y su equipo de trabajo y el sponsor del proyecto para definir opciones estratégicas de financiación y formas de adquirir los recursos del proyecto, tales como construir, comprar de equipos y materiales.

6.5.4.1.3 Salidas

a) *Plan de gestión de costos*

Tabla 20: plan de gestión de costos

Plan de gestión de costos				
<b>Nombre Del Proyecto:</b>				
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.				
<b>Tipo de Estimación:</b>		<b>Modo de Formulación:</b>	<b>Nivel de Precisión:</b>	
Presupuesto		Hacia arriba	+-10%	
<b>Unidades De Medida</b>			<b>Tipo De Recurso</b>	
Costo/hora Unidad			Recurso de personal Consumible	
<b>Cuenta de control</b>	<b>Entregables</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha inicio – Fecha fin</b>
Banco agrario 000123-456-698	Plan de costos, línea base de costos, presupuesto por fase y entregable, plan de adquisiciones	\$ 135.314.430	Director del proyecto, Subdirector Financiero.	28/08/2019 26/12/2019
<b>Planeación Gradual</b>				
<b>Etapas</b>	<b>Componentes de Planificación</b>	<b>Fecha De Emisión del Presupuesto</b>	<b>Responsable</b>	
Análisis y Diseño	Costos de producción	10/10/2019	Gerente del proyecto	
<b>Umbrales De Control</b>				
<b>Alcance/Fase/Entregable</b>		<b>Variación Permitida</b>	<b>Acción a tomar si la variación excede lo permitido</b>	
Todo el proyecto		+-10%	Corregir el alcance de la variación	
<b>Método de Medición Valor Ganado</b>				
<b>Alcance/Fase/Entregable</b>		<b>Método de Medición</b>	<b>Modo de Medición</b>	

Todo el proyecto	Valor acumulado – curva S	Reporte de performance mensual del proyecto
<b>Fórmulas de pronóstico para el valor ganado</b>		
<b>Tipo de pronóstico</b>	<b>Formula</b>	<b>Modo</b>
EAC variaciones típicas	$ETC = (BAC - EV) / CPI$	Estimación hasta la conclusión: (ETC)
	$CV = EV - AC$	Variación del costo
	$CPI = EV / AC$	Índice de desempeño del costo
	$SV = EV - PV$	Variación del cronograma
	$SPI = EV / PV$	Índice de desempeño del cronograma
	$CV = EV - AC$	Variación del costo
<b>Niveles de estimación y de control</b>		
<b>Tipo de estimación de costos</b>	<b>Nivel de estimación de costos</b>	<b>Nivel de control de costos</b>
Presupuesto	Por actividad	Por actividad
<b>Proceso De Gestión De Costos</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	
<b>Estimación de costes</b>	<p>Se realiza una reunión con el sponsor, el gerente general de la empresa, el director del proyecto y subdirector financiero con el fin de analizar el presupuesto inicial del proyecto</p> <p>Luego de estimar las actividades a realizar se hace la puesta en marcha del proyecto teniendo en cuenta todos los costos de producción.</p> <p>Se establece una variación marginal del 10% por encima del presupuesto estimado.</p>	
<b>Preparación del presupuesto</b>		
<b>Control de costes</b>		

Fuente: elaboración propia

## **6.5.4.2 Estimar los Costos**

### **6.5.4.2.1 Entradas**

#### **a) Plan de gestión de costos**

En este se describe métodos de estimación que pueden utilizarse y el nivel de precisión y exactitud requerido para la estimación de costos.

#### **b) Plan de gestión de calidad**

En este se describe las actividades y los recursos necesarios para que el equipo de dirección del proyecto alcance los objetivos de calidad establecidos para el proyecto.

#### **c) Línea base del alcance**

se considera debido a que contiene el enunciado del alcance del proyecto, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS

### **6.5.4.2.2 Herramientas y técnicas**

#### **a) Estimación análoga**

Se utilizan los valores de los costos o atributos de un proyecto anterior que son similares al proyecto actual para la estimación de costos.

#### **b) Estimación paramétrica**

Se aprecian a continuación valores porcentuales históricos que facilitaran la estimación de los costos del proyecto

Tabla 21: estimación paramétrica

**Estimación paramétrica**

<b>Costos</b>	<b>Valor</b>	<b>Porcentaje del presupuesto</b>
Mano de obra directa	-	32%
Equipos y software	-	4%
Materiales y suministros	-	53%
Bibliografía y documentación	-	1%

Fuente: elaboración propia.

6.5.4.2.3 Salidas

c) *Estimación de los costos*

Estimación De Costos

Tabla 22: Estimación de costos

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (MES)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1</b>	<b>Administración del proyecto y Talento humano</b>					
1.1	Ingeniero Pesquero (Gerente de proyecto)	Unidad	1	4	\$ 5 000 000	\$ 20 000 000
1.2	Ingeniero Ambiental y/o Sanitario (director de proyecto)	Unidad	1	4	\$ 4 000 000	\$ 16 000 000
1.3	Topógrafo	Unidad	1	1	\$ 2 800 000	\$ 2 800 000
1.4	Técnicos en producción acuícola	Unidad	2	1	\$ 1 200 000	\$ 2 400 000
1.5	Abogado consultor	Unidad	1	1	\$ 3 000 000	\$ 3 000 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 44 200 000</b>
<b>2</b>	<b>Materiales y suministros</b>					
2.1	Estudios hídricos	Unidad	2	N/A	\$ 3 200 000	\$ 6 400 000
2.2	Estudios de suelo	Unidad	1	N/A	\$ 4 900 000	\$ 4 900 000
2.3	Kit De Análisis De Aguas: Ph, Amonio, Alcalinos, Nitritos, Nitratos	Unidad	1	N/A	\$ 1 800 000	\$ 1 800 000
2.4	Oxímetro YSI 200a sonda larga	Unidad	1	N/A	\$ 3 900 000	\$ 3 900 000
2.5	Equipos e implementos de pesca para acuaponía (malla de aluminio de 40 cms para trabajo pesado, chinchorro de 7 mts de largo x 2 mts de alto, ojo de 2" para sistema acuapónico, coladores, valdes, cucharas)	Unidad	1	N/A	\$ 1 588 000	\$ 1 588 000
2.6	Variador de frecuencias para motor de 3.0 Hp	Unidad	1	N/A	\$ 2 000 000	\$ 2 000 000

2.7	Tanque reservorio en geomembrana de 4.0 Mts de diámetro altura 1.20, con capacidad de 15 Mts <sup>3</sup> de agua, con altura de 6 cm, con desagüe central conectado a tubo de pvc de 3,0" y de 14 Mts con conexión hidráulica en tubo de pvc de 3,0 a los 4 tanques piscícolas de ceiba cada uno con válvulas independientes	Unidad	6	N/A	\$ 3 548 000	\$ 21 288 000
2.8	Tanques camas hidropónicas de 30 metros de largo x 1, 20metro de ancho x 40 cm de alto, con estructura galvanizada / 8 por unidad productiva	Unidad	3	N/A	\$ 4 290 000	\$ 12 870 000
2.9	Tanques en geomembrana PVC de 4 metros de diámetro con estructura en malla metálica galvanizada y tubos galvanizados de 1,5	Unidad	1	N/A	\$ 3 548 000	\$ 3 548 000
2.10	Sedimentador cilíndrico en geomembrana PVC -cónico tipo "flujo radial ascendente" generación 3" con pendiente de 45°/2 por unidad productiva	Unidad	1	N/A	\$ 1 564 000	\$ 1 564 000
2.11	Desgasificador Con Longitud 60 Cm De Profundidad, 80 Cm De Ancho Y 1,80 Mt De Largo/ Incluye Estructura	Unidad	1	N/A	\$ 1 339 000	\$ 1 339 000
2.12	Tanque filtro biológico.	Unidad	1	N/A	\$ 1 421 000	\$ 1 421 000
2.13	Láminas de poliestireno de alta densidad de 1.5", industrial, dimensiones de 1 m x 1 m 108 /Unidad productiva	Unidad	45	N/A	\$ 28 000	\$ 1 260 000
2.14	Manguera Polidifusora Aero (POR METROS)	Metro	20	N/A	\$ 16 000	\$ 320 000
2.15	Conector Estrella	Unidad	2	N/A	\$ 250	\$ 500
2.16	Tubería y accesorios	Unidad	1	N/A	\$ 1 800 000	\$ 1 800 000
2.17	Manguera Polidifusora Aero (POR METROS)	Metro	5	N/A	\$ 16 000	\$ 80 000
2.18	Aireador splash	Unidad	1	N/A	\$ 3 500 000	\$ 3 500 000
2.19	Alarma para Blower	Unidad	1	N/A	\$ 35 000	\$ 35 000
2.20	Tanque filtro de 1,80 metros de diámetro, con estructura galvanizada	Unidad	1	N/A	\$ 1 564 000	\$ 1 564 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 71 177 500</b>
<b>3</b>	<b>Equipos y Software</b>					



3.1	PC Portátiles	Unidad	1	N/A	\$ 3 700 000	\$ 3 700 000
3.2	GPS portátil	Unidad	2	N/A	\$ 790 000	\$ 1 580 000
3.3	Cámaras	Unidad	1	N/A	\$ 720 000	\$ 720 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 6 000 000</b>
<b>4</b>	<b>Bibliografía</b>					
4.1	Libros	Unidad	2	N/A	\$ 90 000	\$ 180 000
4.2	Revistas científicas	Unidad	3	N/A	\$ 30 000	\$ 90 000
4.3	Folletos	Unidad	2	N/A	\$ 20 000	\$ 40 000
4.4	Manuales	Unidad	2	N/A	\$ 80 000	\$ 160 000
4.5	Plegables	Unidad	2	N/A	\$ 15 000	\$ 30 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 500 000</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>						<b>\$ 13 436 930</b>
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 135 314 430</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **6.5.4.3 Determinar el Presupuesto**

#### **6.5.4.3.1 Entradas**

##### **a) *Plan de gestión de los costos.***

Se considera el plan de gestión de los costos ya que en este se describe la manera en que los costos del proyecto se estructurarán en el presupuesto del proyecto.

##### **b) *Plan de gestión de los recursos.***

Se considera este debido a que proporciona información sobre tarifas (personal y otros recursos), estimación de los gastos de viaje y otros costos previstos que son necesarios para estimar el presupuesto total del proyecto.

##### **c) *Línea base del alcance.***

La línea base del alcance contiene el enunciado del alcance del proyecto, la EDT/WBS y los detalles del diccionario de la EDT/WBS, que se utilizan para la estimación y la gestión de los costos.

#### **6.5.4.3.2 Herramientas y técnicas**

##### **a) *Juicio de expertos***

Se consideran el juicio de individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en proyectos similares y principios financieros.

PROYECTO

6.5.4.3.3 Salidas

a) *Línea base de costos*

Tabla 23: línea base de costos

Línea base de costos	
<b>Nombre Del Proyecto:</b>	
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.	
<b>Cronograma del proyecto</b>	
<b>Línea base de costos</b>	
<b>1</b>	<b>Administración del proyecto y Talento humano</b>
<b>SUBTOTAL</b>	
<b>\$ 44 200 000</b>	
<b>2</b>	<b>Materiales y suministros</b>
<b>SUBTOTAL</b>	
<b>\$ 71 177 500</b>	
<b>3</b>	<b>Equipos y Software</b>
<b>SUBTOTAL</b>	
<b>\$ 6 000 000</b>	
<b>4</b>	<b>Bibliografía</b>
<b>SUBTOTAL</b>	
<b>\$ 500 000</b>	
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>	
<b>\$ 13 136 930</b>	
<b>TOTAL</b>	
<b>\$ 135 014 430</b>	
<b>Fecha de revisión</b>	
<b>Resultado de aprobación</b>	

## **6.5.5 Gestión de la calidad**

### **6.5.5.1 Planificar la gestión de la calidad**

#### **6.5.5.1.1 Entradas**

##### **a) Acta de constitución del proyecto**

Proporciona una descripción de alto nivel del proyecto y de las características del producto. También contiene los requisitos para aprobación del proyecto, los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito relacionados que van a influir en la gestión de la calidad del proyecto.

##### **b) Plan de gestión de los requisitos**

Proporciona el enfoque para identificar, analizar y gestionar los requisitos a los que harán referencia el plan de gestión de la calidad y las métricas de calidad.

##### **c) Línea base del alcance**

La EDT/WBS, junto con los entregables documentados en el enunciado del alcance del proyecto se toman en cuenta al determinar qué estándares y objetivos de calidad son adecuados para el proyecto, y cuáles entregables y procesos del proyecto serán sometidos a revisión de calidad.

##### **d) Factores ambientales de la empresa**

- El cumplimiento de las normas NTC 5700:2014 - Buenas prácticas de producción de la acuicultura (BPPA) e NTC-ISO 9001:2015 - Requisitos del Sistemas de gestión de la calidad.
- El cumplimiento de los procedimientos de calidad para cada entregable del proyecto.

## PROYECTO

- El cumplimiento de todos los criterios de calidad por todo el personal del proyecto.

### 6.5.5.1.2 Herramientas y técnicas

#### a) *Juicio de expertos*

Se considera la opinión y recomendaciones de personal experto en el área de la acuicultura y en proyectos acuícolas y personal con experiencia en sistemas de gestión de la calidad.

#### b) *Reuniones*

Se celebran reuniones entre el gerente de proyecto, director de proyecto, espónsor del proyecto e interesados clave del proyecto con el fin de desarrollar el plan para la gestión de la calidad.

### 6.5.5.1.3 Salidas

#### a) *Plan de gestión de la calidad*

Tabla 24: Plan de gestión de la calidad

<b>Plan de gestión de la calidad</b>
<b>Nombre del Proyecto:</b>
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca La Guajira.
<b>Estándares de calidad</b>
Cumplir con todos los estándares de calidad establecidos con la NTC-ISO 14001: 2015 y la NTC 5700:2014
<b>Objetivos de calidad del proyecto</b>

## PROYECTO

Implementar el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.

Este documento incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido.

<b>Roles</b>	<b>Responsabilidades</b>
Sponsor	Decidir, revisar y aprobar entregables sobre el proyecto.
Gerente de proyecto	Mantener la comunicación entre el Sponsor del proyecto y el equipo del proyecto; aprobar y controlar los diferentes procesos del proyecto y los cambios del proyecto.
Director de proyecto	Dirigir, supervisar, administrar, los diferentes procesos del proyecto; revisar los estándares y procesos de las normas ISO 9001/2015, y la NTC 5700:2014, revisar los entregables en cada ciclo del proyecto, presentar informes, deliberar requerimientos y acciones correctivas.
Consultor legal	Desarrollar toda la documentación legal del proyecto cumpliendo con la legislación nacional vigente.
Topógrafo	Realizar cálculos planimétricos y altimétricos del terreno, presentar levantamiento topográfico detallado y georreferenciando las coordenadas.
Técnicos en producción acuícola	Tomar muestras manualmente u con equipos teniendo en cuenta normas técnicas vigentes.

### **Entregables y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad**

El proceso de controlar la calidad del proyecto consiste en monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas

## PROYECTO

del cliente. El beneficio clave de este proceso es verificar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final.

Para garantizar la calidad del proyecto se debe gestionar y controlar correctamente todos los procesos y actividades que lo componen. Para esto se realizará lo siguiente:

1. Acciones para el control de calidad en la iniciación del proyecto
2. Control de ejecución del cronograma del proyecto
3. Control de entregables del proyecto
4. Control de los costos de ejecución por actividades
5. Control en la calidad de proveedores
6. Control en los beneficiarios del proyecto.
7. Monitorear y registrar los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad.
8. Aplicar listas de verificación y/o chequeo a los requisitos del proyecto.
9. Evaluar desempeño y recomendar los cambios necesarios.
10. Actualización de documentos del proyecto
11. Realizar estudios preliminares de aptitud acuícola del departamento.
12. Elaborar estudios previos de caracterización de agua y suelo según procedimientos y normatividad técnica vigente.
13. Elaborar levantamiento topográfico teniendo en cuenta cálculos planimétricos y altimétricos, curvas de nivel y coordenadas.
14. Diseñar el sistema de producción para una producción anual mínima de 5000 kg.
15. Diseñar sistema de drenaje y filtración que garantice la recirculación de agua del sistema.
16. La tubería de alimentación de agua del sistema debe dimensionarse para suplir un caudal mínimo de 6000 l/hr para la unidad de producción acuícola.
17. La capacidad del reservorio será del 50% del volumen total de los estanques de agua en la unidad, para garantizar el funcionamiento del sistema en condiciones de sequía o ausencia de agua.
18. Controlar activos de la organización.
19. cumplimiento de los requisitos funcionales del proyecto

## PROYECTO

20. Realizar seguimiento a la gestión de los costos del proyecto

21. Controlar cumplimiento al plan de riesgos del proyecto.

### Herramientas de calidad que se utilizarán para el proyecto

Cada vez que se requiera mejorar una tarea del proyecto de AP se tendrá en cuenta:

- Análisis de requisitos.
- Checklist de Calidad.
- Definición y corrección de errores.
- Análisis de riesgos.
- Plan de contingencia de riesgos.
- Estandarizar las métricas de calidad.

### Mejora continua

Recomendaciones para mejoras en los procesos, proyectos y productos.

1. Realizar revisión y actualización de los procedimientos del proyecto.
2. Establecer los mecanismos o herramienta para registrar la trazabilidad de la solución de los requerimientos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### b) *Métricas de calidad*

Tabla 25: métricas de calidad

Métricas de calidad		
Nombre del Proyecto		
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca La Guajira.		
Producto	Atributo	Método de verificación
Plan para la dirección del proyecto.	Debe incluir los procesos de inicio y planificación del proyecto y las diez áreas de conocimiento de la Guía PMBOK.	Juicio de expertos.



PROYECTO

<p>Estudio previo de caracterización hídrica en el área a intervenir.</p>	<p>Debe incluir análisis de fuentes hídricas disponibles y parámetros como: oxígeno disuelto pH conductividad, TSD, dureza, alcalinidad, nitritos, nitratos.</p>	<p>Juicio de expertos.</p>
<p>Estudio previo de suelo.</p>	<p>Debe incluir análisis de parámetros:</p> <p>Textura del suelo pH o reacción del suelo me/100gr Potasio (k) me/100gr Calcio (ca) me/100gr Magnesio (mg) me/100gr Sodio (na) me/100gr Aluminio (al) me/100gr Fosforo (p) p.p.m Carbón orgánico (:o) % Materia orgánica (m. Org) % N -total % N - asimilable % Suma de bases me/100gr C. I. C me/100gr P. S. I. P. Ai. I C. E mmhos/cm Boro (b) p.p.m Cobre (cu) p.p.m Hierro (fe) p.p.m Zinc (zn) p.p.m Manganeso (mn) p.p.m Azufre (s) p.p.m Densidad aparente gr/cc.</p>	<p>Juicio de expertos.</p>

## PROYECTO

Levantamiento topográfico del terreno.	Debe incluir cálculos planimétricos, altimétricos, coordenadas, curvas de nivel del área a intervenir.	Juicio de expertos.
Planos del sistema de producción acuícola	Debe incluir las especificaciones de los estanques como su diámetro, volumen, y accesorios hidráulicos; Debe incluir el sistema de drenaje, filtración, tubería y accesorios que permitirán para recirculación de agua.	Juicio de expertos
Evaluación económica	Debe incluir el valor del Kg de Tilapia roja en el mercado, la utilidad bruta por cosecha, y el balance anual de utilidad.	Juicio de expertos

Fuente: elaboración propia.

### 6.5.6 Gestión de los recursos

#### 6.5.6.1 Planificar la Gestión de Recursos

##### 6.5.6.1.1 Entradas

###### a) *Acta de constitución del proyecto*

proporciona la descripción de alto nivel y los requisitos del proyecto. También contiene la lista de interesados clave, el resumen de hitos y los recursos financieros preaprobados que pueden influir en la gestión de los recursos del proyecto.

## PROYECTO

### b) *Plan Para la dirección del proyecto*

Los componentes del plan para la dirección del proyecto incluyen el Plan de gestión de la calidad y la Línea base del alcance.

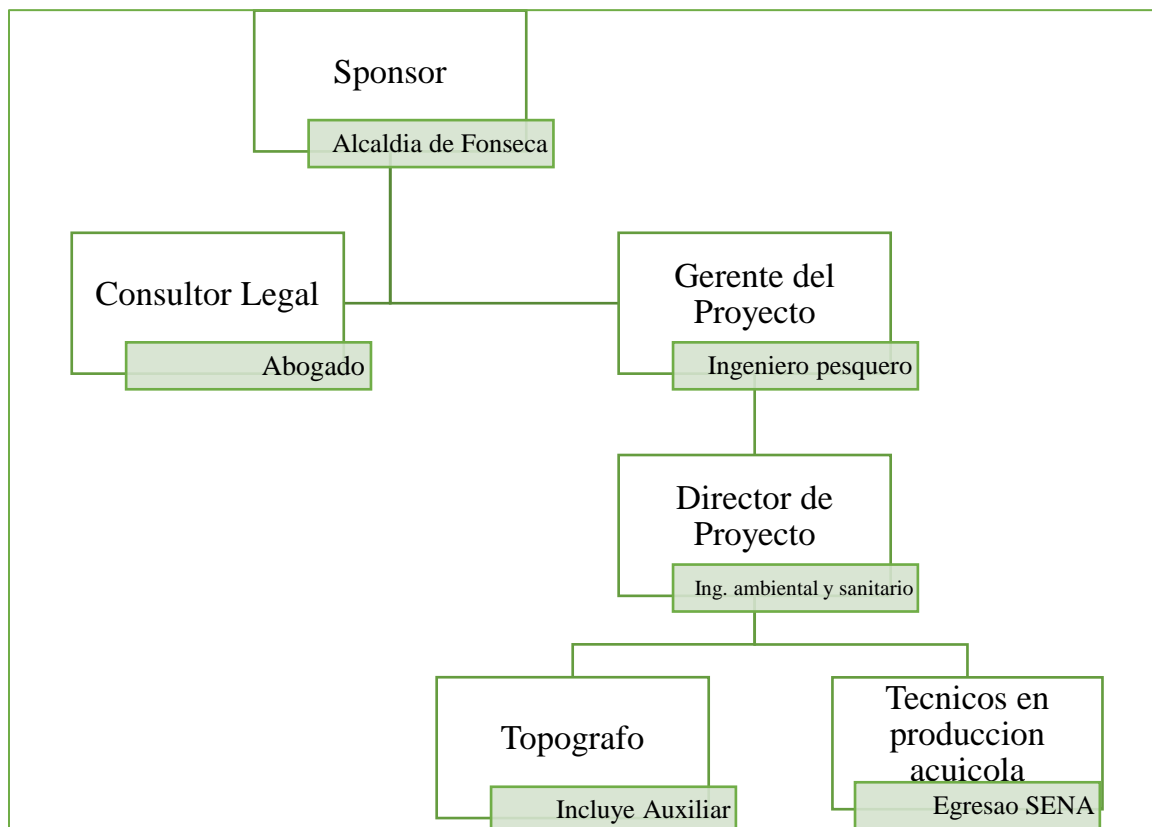
#### 6.5.6.1.2 Herramientas y técnicas

### a) *Juicio de expertos*

Se considera la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en la Gestión del talento y desarrollo del personal.

### b) *Organigrama*

Figura 10: organigrama del proyecto



## PROYECTO

### 6.5.6.1.3 Salidas

#### a) *Plan de gestión de los recursos*

Proporciona una guía sobre cómo se deberían categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto.

Tabla 26: plan de gestión de los recursos

<b>Plan de gestión de los recursos</b>
<b>Nombre del Proyecto:</b>
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca La Guajira.
<b>Identificación de recursos:</b>
Para el proyecto se estimó un presupuesto de Cuarenta y un millones doscientos mil pesos (\$ 41.200.000). Asignado a la administración del proyecto y talento humano, y Setenta y siete millones ciento setenta y siete mil quinientos pesos (\$ 77.177.500) asignados a la compra de materiales y suministro, equipos y software.  Para el equipo del proyecto se considera el organigrama del proyecto.
<b>Adquisición de recursos.</b>
El sponsor realizara el proceso contractual y legal para la expedición del Registro Presupuestal el cual autoriza el desembolso o transferencia de los recursos al operador
<b>Roles y responsabilidades</b>
<b>Rol:</b> Gerente del proyecto:
El gerente del proyecto será el Ingeniero pesquero con Msc en gerencia de proyectos. responsable del proyecto, encargado de dirigir el proyecto desde la etapa inicial, hasta la etapa

## PROYECTO

final, se caracteriza por su espíritu de liderazgo. Encargado de administrar los recursos del proyecto.

**Funciones y responsabilidades:** Verificar el proceso contratado, revisar y verificar los informes de los miembros del proyecto, verificar los términos de referencia contractuales de los miembros del proyecto y la dedicación de cada uno de ellos al mismo, conocer los procedimientos administrativos, financieros y legales del proyecto, crear alternativas de solución ante episodios o incidentes presentados, velar por el cumplimiento de las normas técnicas para el cumplimiento de los objetivos y metas.

**Competencias:** destreza en gestión de proyectos enfocado al PMBOK y PMI, Ms Project, proyectos de producción acuícola.

**Requisitos:** experiencia específica mínima de 10 Años.

Experiencia general mínimo 10 Años.

**Rol:** Director del Proyecto

Ingeniero Ambiental y Sanitario con especialización en Diseño y formulación de proyectos

**Funciones y responsabilidades:** Dirigir, supervisar, administrar, los diferentes procesos del proyecto; revisar los estándares y procesos de las normas ISO 9001/2015, y la NTC 5700:2014, revisar los entregables en cada ciclo del proyecto, presentar informes, deliberar requerimientos y acciones correctivas, verificar las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto.

**Competencias:** Destreza en el manejo de personal y trabajo en equipo, liderazgo para solucionar problemas.

**Requisitos:** experiencia específica mínima de 10 Años.

PROYECTO

Experiencia general mínimo 10 Años.
<b>Rol: Topógrafo</b>
Profesional en Topografía
<b>Funciones y responsabilidades:</b> Realizar los cálculos planimétricos y altimétricos del terreno, presentar el levantamiento topográfico detallado y georreferenciando las coordenadas del proyecto.
<b>Competencias:</b> Aptitud para trabajar con la instrumentación topográfica y proceder al levantamiento gráfico y replanteo en el terreno.
<b>Requisitos:</b> experiencia específica mínima de 5 Años. Experiencia general mínimo 5 Años.
<b>Rol: Técnicos en producción Acuícola</b>
Técnicos en producción acuícola egresados del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)
<b>Funciones y responsabilidades:</b> Tomar muestras manualmente u con equipos teniendo en cuenta normas técnicas vigentes, manejo de cultivos acuícola.
<b>Competencias:</b> Aptitud para el trabajo en equipo
<b>Requisitos:</b> experiencia específica mínima de 5 Años. Experiencia general mínimo 5 Años.
<b>Rol: Consultor legal</b>
Abogado especialista en contratación estatal.
<b>Funciones y responsabilidades:</b> Desarrollar toda la documentación legal del proyecto cumpliendo con la legislación nacional vigente, responsable de la calidad contractual.

## PROYECTO

**Competencias:** Manejo del portal único de contratación I y II, Destreza en los procesos de legalización y contratación.

**Requisitos:** experiencia específica mínima de 5 Años.

Experiencia general mínimo 5 Años.

Fuente: elaboración propia.

### **6.5.6.2 Estimar los Recursos de las Actividades**

#### **6.5.6.2.1 Entradas**

##### **a) Plan de gestión de los recursos**

Define el enfoque para identificar los diferentes recursos necesarios para el proyecto. También define los métodos para cuantificar los recursos necesarios para cada actividad y acumula esta información.

##### **b) Línea base del alcance**

Identifica el alcance del proyecto y del producto necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. El alcance impulsa las necesidades de recursos tanto físicos como del equipo.

#### **6.5.6.2.2 Herramientas y técnicas**

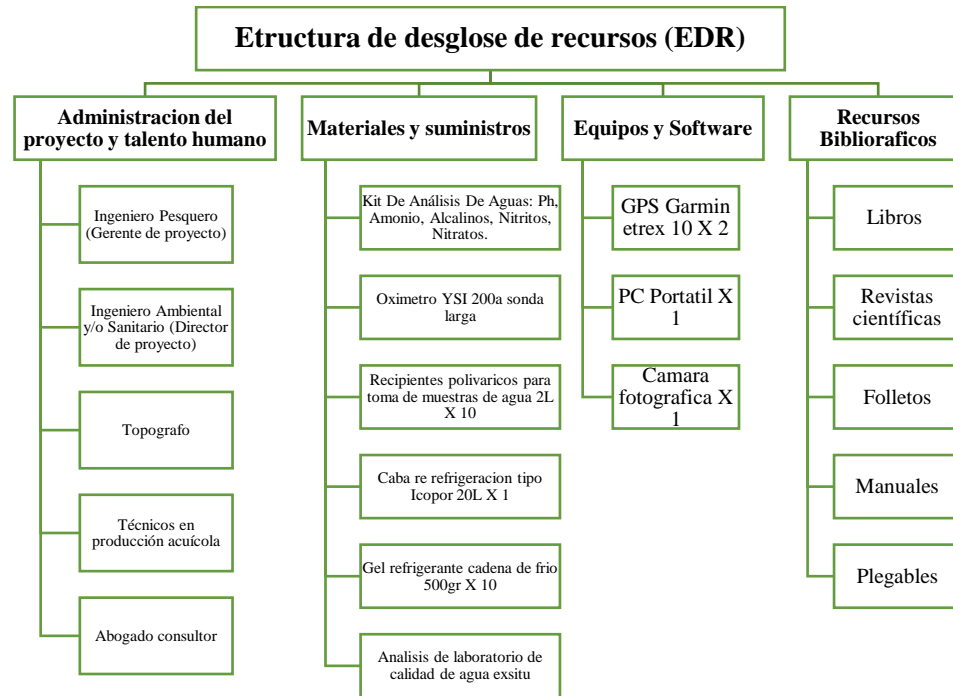
##### **a) Juicio de expertos**

Se considera la pericia de personas que tengan conocimientos especializados o capacitación en planificación y estimación de recursos físicos.

6.5.6.2.3 Salidas

a) Estructura de desglose de recursos

Figura 11: Estructura de desglose de recursos



Fuente: Elaboración propia.

6.5.7 Gestión de las comunicaciones

6.5.7.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones

6.5.7.1.1 Entradas

a) Acta de constitución del proyecto

proporciona una descripción de alto nivel del proyecto y de las características del producto. También contiene los requisitos para aprobación del proyecto, los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito relacionados que van a influir en la gestión de la calidad del proyecto.



## PROYECTO

### **b) Factores ambientales de la empresa**

Se establecerán establecerá las siguientes políticas de calidad:

- El cumplimiento de las normas NTC-ISO 9001:2015 y la NTC 5700:2014
- El cumplimiento de los procedimientos de calidad para cada entregable del proyecto.
- El cumplimiento de todos los criterios de calidad por todo el personal del proyecto.

#### *6.5.7.1.2 Herramientas y técnicas*

##### **a) Juicio de expertos**

En esta se consideraron la opinión de expertos en sistemas de gestión de calidad y personal con experiencia en control de calidad en proyectos similares en el área acuícola.

#### *6.5.7.1.3 Salidas*

Es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe la Forma en que se planificarán, estructurarán, implementarán y monitorearán las comunicaciones del proyecto para lograr la eficacia.

Puede incluir guías y plantillas para las reuniones sobre el estado del Proyecto, las reuniones del equipo del proyecto, las reuniones electrónicas y los mensajes de correo electrónico. Se Puede incluir el uso de un sitio web y de software de gestión de proyectos si se han de utilizar en el marco del proyecto

Tabla 27: Matriz de comunicaciones del proyecto

Matriz de Comunicaciones Del Proyecto								
Nombre Del Proyecto:								
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.								
Información	Contenido	Formato	Nivel de detalle	Responsable de comunicar	Grupo receptor	Tecnología	Frecuencia de comunicaciones	Código de Identificación
Inicio del proyecto	Tareas iniciales del proyecto	Acta de constitución del proyecto	Alto	Director de proyecto	Sponsor,	@: Email	Una sola vez	1
Inicio del proyecto	Datos preliminares	Línea base del Alcance del Proyecto	Alto	Director de proyecto	Sponsor,	@: Email	Una sola vez	1.1
Planificación del proyecto	Planificación detallada del Proyecto: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones Riesgos, y Adquisiciones	Plan de dirección del proyecto	Muy Alto	Director de proyecto	Sponsor,	@: Email	Una sola vez	1.2

Estado del proyecto Zonificación-A. Adquisición-T. Caracterización. Diseño	Avance de las tareas del cronograma, los costos de las tareas.	Informe mensual de ejecución sobre el proyecto	Alto	Director de proyecto	Sponsor, gerente del proyecto, equipo del proyecto	@: Email Doc.	semanal	1.3
Coordinación del proyecto	Informe de reuniones semanales	Acta de reunión	Alto	Project manager	Sponsor gerente del proyecto, equipo del proyecto	@: Email Doc.	Semanal	1.1 a 1.4
Finalización del proyecto	Información sobre la finalización del proyecto	Informe final del proyecto	Alto	Project manager	Sponsor gerente del proyecto, equipo del proyecto	@: Email Doc.	Una sola vez	1.4

Fuente: elaboración propia.

## **6.5.8 Gestión de los riesgos**

### **6.5.8.1 Planificar la Gestión de los Riesgos**

#### **6.5.8.1.1 Entradas**

##### **a) Acta de constitución del proyecto**

Documenta la descripción de alto nivel del Proyecto y sus límites, los requisitos de alto nivel y los riesgos.

##### **b) Plan Para la dirección del proyecto**

Dentro del proceso de planificación de la gestión de los Riesgos del Proyecto se deben tener en cuenta todos los planes secundarios de gestión aprobados, de manera que el plan de gestión de los riesgos resulte consistente con ellos. La metodología descrita en otros componentes del plan para la dirección del proyecto podría influir en el proceso planificar la gestión de los Riesgos.

##### **c) Factores ambientales de la empresa**

Pueden influir en el proceso Planificar la gestión de los Riesgos incluyen, entre otros, los umbrales generales de riesgo establecidos por la organización o los interesados clave.

#### **6.5.8.1.2 Herramientas y técnicas**

##### **a) Juicio de expertos**

Para el proyecto se tomará en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en los siguientes temas:

- Familiaridad con el enfoque de la organización para el manejo del riesgo, incluyendo la gestión de los riesgos a nivel de la empresa, donde este se lleva a cabo.
- Adaptación de la gestión de riesgos a las necesidades específicas de un proyecto.
- Incluye los tipos de riesgo que probablemente pueden ser encontrados en proyectos en la misma área.

**b) Reuniones**

Puede ser desarrollado como parte de la reunión de lanzamiento del proyecto o se puede celebrar una reunión específica de planificación. Los asistentes pueden incluir el director del proyecto, determinados miembros del equipo de proyecto, interesados clave o miembros del equipo responsables del proceso de gestión de riesgos del proyecto. También pueden ser invitados otros fuera de la organización, según sea necesario, incluyendo clientes, vendedores y reguladores.

6.5.8.1.3 Salidas

**a) Plan de gestión del riesgo**

Tabla 28: Plan de gestión de riesgos

Plan De Gestión Del Riesgo			
<b>Nombre Del Proyecto:</b>			
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, Municipio de Fonseca, La Guajira.			
<b>Metodología De Riesgos</b>			
Proceso	Descripción	Herramientas	Fuentes de información

Planificación de gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	PMBOK	Project Manager y equipo de proyecto
Identificación de riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Checklist, línea base del alcance y cronograma del proyecto	Project Manager, equipo de proyecto y datos de proyectos anteriores
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de Importancia	Definición de probabilidad e impacto y Matriz de Probabilidad e Impacto	Project Manager y equipo de proyecto
Seguimiento y Control del Riesgos	Verificar la ocurrencia de riesgos. Supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos	reuniones	Project Manager y equipo de proyecto

**Roles y Responsabilidades De Gestión De Riesgos**

<b>Proceso</b>	<b>Roles</b>	<b>Responsabilidades</b>
Planificación de Gestión de los Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Estimar y definir el plan de gestión de riesgos y definir las actividades
Identificación de Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Dirigir el plan de gestión de riesgos, Proveer definiciones de los riesgos y ejecutar Actividades
Análisis Cualitativo de Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Dirigir el plan de gestión de riesgos, definir las probabilidades de los riesgos y ejecutar las actividades
Seguimiento y Control del Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Definir acciones de control en las reuniones establecidas dentro del plan de gestión de riesgos.

**Periodicidad De La Gestión De Riesgos**

<b>Proceso</b>	<b>Momento de ejecución</b>	<b>Entregable</b>	<b>Periodicidad</b>
Planificación de gestión de los riesgos	Al inicio del proyecto	Plan del proyecto, reunión de coordinación	Una vez

		semanal.	
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan del proyecto, reunión de coordinación semanal.	Semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan del proyecto, reunión de coordinación semanal.	Semanal
Seguimiento y control del Riesgos	En cada fase del proyecto	reunión de coordinación semanal.	Semanal

Fuente: elaboración propia.

### **6.5.8.2 Identificar los Riesgos**

#### **6.5.8.2.1 Entradas**

##### **a) Documentos del Proyecto**

Considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:

- **Registro de supuestos.** Los supuestos y las restricciones registrados en el Registro de supuestos pueden dar lugar a riesgos individuales del proyecto, y también pueden influir en el nivel de riesgo general del proyecto.
- **Estimaciones de costos.** Las estimaciones de costos proporcionan evaluaciones cuantitativas de los costos del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo, donde una revisión estructurada de los documentos puede indicar que la estimación actual es insuficiente y supone un riesgo para el proyecto.

- **Estimaciones de la duración.** Las estimaciones de duración proporcionan evaluaciones cuantitativas de las duraciones del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo, donde una revisión estructurada de los documentos puede indicar que la estimación actual es insuficiente y supone un riesgo para el proyecto.
- **Registro de incidentes.** Los incidentes registrados en el registro de incidentes pueden dar lugar a riesgos individuales del proyecto, y también pueden influir en el nivel de riesgo general del proyecto.
- **Registro de lecciones aprendidas.** Las lecciones aprendidas acerca de los riesgos identificados a partir de las fases tempranas del proyecto son examinadas para determinar si riesgos similares podrían repetirse durante el resto del proyecto.
- **Documentación de requisitos.** Enumera los Requisitos del proyecto y permite al equipo identificar aquellos que podrían estar en riesgo.
- **Requisitos de recursos.** Proporcionan evaluaciones cuantitativas de los requisitos de recursos del proyecto, que idealmente se expresan como un rango, indicando el grado de riesgo, donde una revisión estructurada de los documentos puede indicar que la estimación actual es insuficiente y supone un riesgo para el proyecto.
- **Registro de interesados.** Indica cuales individuos o grupos podrían participar en la identificación de riesgos para el proyecto. También detalla aquellos individuos que están disponibles para actuar como dueños de los riesgos.



#### 6.5.8.2.2 Herramientas y técnicas

##### a) *Juicio de expertos*

Para este paso se debe tomar en cuenta la pericia de individuos o áreas de negocio similares. El director del proyecto debe identificar a los expertos e invitarlos a considerar todos los aspectos de los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgos generales del proyecto, basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización.

##### b) *Reuniones*

La mayoría de los talleres de riesgos incluyen alguna forma de tormenta de ideas pero se pueden incluir otras técnicas de identificación de riesgos dependiendo del nivel del proceso de riesgo definido en el plan de gestión de los riesgos. Utilizar un facilitador experto aumentara la efectividad de la reunión. También es esencial el garantizar que las personas adecuadas participen en el taller de riesgos.

#### 6.5.8.2.3 Salidas

##### a) *Registro de riesgos*

Tabla 29: Registro de riesgos.

Registro de riesgos			
<b>Nombre Del Proyecto:</b>			
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, Municipio de Fonseca, La Guajira.			
<b>Considerar los siguientes factores en las fases del proyecto</b>			
ID	¿Se considera Riesgo? Sí/No	Ítems por considerar	Mitigación del riesgo

1	Si	Desarrollo de la zonificación ambiental del proyecto	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
2	Si	Implementación del EIA.	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
3	Si	Selección de terrenos.	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
4	Si	Gestión para obtener permiso o tramites Ambientales	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
5	Si	Diseño y construcción de estanques	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
6	Si	Selección de especie piscícola	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto

Fuente: elaboración propia.

### **6.5.8.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos**

#### **6.5.8.3.1 Entradas**

##### **a) Plan Para la dirección del proyecto**

Compuesto por el plan de gestión de los riesgos este proceso son los roles y responsabilidades para llevar a cabo la gestión de riesgos, los presupuestos para la gestión de riesgos, las actividades del cronograma para la gestión de riesgos, las categorías de riesgo las definiciones de probabilidad e impacto, la matriz de probabilidad e impacto y los umbrales de riesgo de los interesados.

##### **b) Factores ambientales de la empresa**

Pueden influir en el proceso de realizar el análisis cualitativo de Riesgos

### 6.5.8.3.2 Herramientas y técnicas

#### c) *Juicio de expertos*

Se tienen en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en proyectos similares anteriores y análisis cualitativo de riesgos.

#### d) *Categorización de riesgos*

Se pueden categorizar por fuentes de riesgo, por área del proyecto afectada, por otras categorías útiles como lo son el presupuesto del proyecto, y roles y responsabilidades. Los riesgos también se pueden categorizar según causas raíz comunes. Las categorías de riesgo que pueden ser utilizadas para el proyecto se definen en el plan de gestión de los riesgos.

Tabla 30: Escala de probabilidad

Valor	Descripción
0.1	Muy baja probabilidad
0.3	Baja probabilidad de riesgo
0.5	Mediana probabilidad de riesgo
0.7	Alta probabilidad de riesgo
0.9	Muy alta probabilidad de riesgo

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 31: Escala de impacto (negativo)

Valor	Descripción	Incremento de Costo	Incremento de Tiempo	Reducción del alcance	Reducción de la Calidad
0.05	Impacto insignificante	Incremento insignificante	Incremento insignificante	Poco notorio	Poco notorio
0.10	Muy bajo impacto	Incremento <10%	Incremento <5%	Afecta en áreas menores	Afecta algunas aplicaciones

<b>0.20</b>	Bajo impacto	Incremento: 10% - 20%	Incremento: 5% - 10%	Afecta en áreas mayores	El patrocinador debe aprobarlo
<b>0.40</b>	Mediano impacto	Incremento: 20% - 40%	Incremento: 10% - 20%	Inaceptable por el patrocinador	Inaceptable por el patrocinador
<b>0.80</b>	Alto impacto	Incremento >40%	Incremento >20%	Afecta todo el proyecto	Afecta todo el proyecto

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 32: Matriz de criticidad

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
	0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
Impacto →	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

### 6.5.8.3.3 Salidas

#### a) *Analisis cualitativo de los riesgos*

Tabla 33: Analisis cualitativo de los riesgos

Riesgo identificado	P	I	E	Q
Resultados insatisfactorios en las condiciones de uso del suelo y Agua	0,3	0,8	0,24	
Información errada por fallas en equipos de ingeniería	0,3	0,8	0,24	
El estudio es rechazado	0,3	0,8	0,24	
No existen terrenos disponibles para perforar.	0,3	0,8	0,24	
Disponibles terrenos con problemas de propiedad.	0,3	0,8	0,24	

Terrenos de difícil acceso	0,5	0,8	0,40		
Permisos negados.	0,1	0,2	0,10		
Unidades productivas o estanques sin condiciones topográficas en el terreno	0,3	0,2	0,06		
Diseño inadecuado	0,1	0,8	0,08		
Dificultades en la perforación por la naturaleza del terreno.	0,3	0,2	0,06		
Especie no apta para las condiciones físicas	0,3	0,8	0,24		
Riesgo alto		Riesgo moderado		Riesgo bajo	

**Fuente:** Elaboración propia

#### 6.5.8.4 *Planificar la Respuesta a los Riesgos*

##### 6.5.8.4.1 *Entradas*

###### a) *Plan Para la dirección del proyecto*

- **Plan de Gestión de los Recursos.** Se utiliza para ayudar a determinar cómo los recursos asignados a las respuestas de los riesgos acordados se coordinarán con otros recursos del proyecto.
- **Plan de gestión de los riesgos.** En este proceso se utilizan los roles y las responsabilidades y los umbrales de riesgo.
- **Línea base de costos.** Tiene información sobre el fondo de contingencias que se asigna para responder a los riesgos.

###### b) *Factores ambientales de la empresa*

Pueden influir en el proceso planificar la respuesta a los riesgos incluyen, entre otros, el apetito al riesgo y los umbrales de los interesados clave.

#### 6.5.8.4.2 Herramientas y técnicas

##### a) *Recopilación de datos*

Puede utilizarse para este proceso incluye entrevistas y encuestas. El desarrollo de respuestas a los riesgos individuales del proyecto y el riesgo general del Proyecto puede llevarse a cabo durante las entrevistas estructuradas o semiestructuradas.

##### b) *estrategias de respuesta a contingencias*

Resulta apropiado para el equipo del proyecto elaborar un plan de respuesta que solo se ejecutará bajo determinadas condiciones predefinidas, cuando se prevé que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan

#### 6.5.8.4.3 Salidas

##### a) *Respuesta a los riesgos*

Tabla 34: Respuesta a los riesgos

<b>Riesgo</b>	<b>Posibles respuestas / Responsable</b>
Resultados insatisfactorios en las condiciones de uso del suelo y Agua	<u>Plan A – Asumirlo:</u> Ubicar otro sector para posible ejecución del proyecto Responsable: director del proyecto
Información errada por fallas en equipos de ingeniería	<u>Plan A – Evitarlo:</u> Seleccionar los profesionales teniendo en cuenta la idoneidad y experiencia Responsables: director del proyecto
El estudio es rechazado	<u>Plan A – Asumirlo:</u> Implementar una nueva alternativa de solución que responda a un adecuado estudio.  Responsables: director del proyecto
No existen terrenos disponibles para perforar	<u>Plan A – Asumirlo:</u> Ubicar otra zona dentro del municipio de Fonseca. Responsable: director del proyecto

No existen terrenos disponibles para perforar.	<u>Plan A – Asumirlo:</u> Ubicar otra zona dentro del municipio de Fonseca. Responsable: director del proyecto
Disponibles terrenos con problemas de propiedad.	<u>Plan A – Asumirlo:</u> Consultar con el área de potabilización acerca de su tratamiento; de lo contrario habrá que realizar un nuevo estudio y perforar otros pozos en una zona diferente. Responsable: director del proyecto
Terrenos de difícil acceso	<u>Plan A – Evitarlo:</u> Seleccionar un área que cuente con las condiciones de acceso para realizar el estudio Responsable: director del proyecto.
Especie no apta para las condiciones físicas	<u>Pla A – Evitarlo:</u> Seleccionar una especie piscícola que se adapte a las condiciones climáticas del municipio de Fonseca Responsable: director del Proyecto

**Fuente:** Elaboración propia.

## 6.5.9 Gestión de las adquisiciones

### 6.5.9.1 Planificar la Gestión de las adquisiciones

#### 6.5.9.1.1 Entrada

##### a) *Acta de constitución del proyecto*

Este documento contiene los objetivos, descripción del proyecto, resumen de hitos y los recursos financieros preaprobados.

##### b) *Plan Para la dirección del proyecto*

Está compuesto por:

- **Plan de gestión del alcance.** Describe la manera en que se gestionara el alcance del trabajo de los contratistas a través de la fase de ejecución del proyecto.

- **Plan de gestión de la calidad.** Contiene los estándares y códigos aplicables de la industria que el proyecto debe cumplir
- **Plan de gestión de los recursos.** Cuenta con información sobre que recursos se compraran o alquilaran, junto con cualquier supuesto o restricción que pueda influir en las adquisiciones
- **Línea base del alcance.** Contiene el enunciado del alcance, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS

#### 6.5.9.1.2 Herramientas y técnicas

##### a) *Juicio de expertos*

Se debe Tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en los siguientes temas:

- adquisiciones y compras,
- tipos de contrato y documentos contractuales, y
- regulaciones y temas relativos al cumplimiento.

##### b) *Análisis de hacer o comprar.*

Para la ejecución del proyecto se posee los siguientes procedimientos: la identificación de las necesidades que se corresponden satisfacer para el proyecto, análisis de la capacidad técnica, operativa y financiera para ejecutar cada fase del trabajo, para tomar la decisión de hacer o comprar y determinar el tipo de contratación.

##### c) *Recopilación de datos*

Para este pueden usarse las técnicas de investigación de mercado. La investigación de mercado incluye el estudio de las capacidades de la industria y de los vendedores específicos. los



equipos de adquisiciones pueden hacer uso de la información obtenida en conferencias, reseñas en línea y una diversidad de fuentes para identificar las capacidades del mercado.

### 6.5.9.1.3 Salidas

#### a) *Plan de gestión de adquisiciones*

Tabla 35: Plan de gestión de adquisiciones

Plan de Gestión de Adquisiciones					
<b>Nombre Del Proyecto:</b>					
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La guajira.					
<b>Descripción del producto o servicio</b>					
Precio	Capacidad Técnica	Disponibilidad	Riesgo	Garantía	Referencia
<b>Descripción del proveedor</b>					
Nombre	Dirección	Nit	Tipo de Selección	Tipo de Contratación	
Revisiones					
Fecha de revisión:					
Resultados de aprobación:					
Observaciones:					

**Fuente:** Elaboración propia.

## **6.5.10 Gestión de los interesados**

### ***6.5.10.1 Identificar los interesados del proyecto***

#### ***6.5.10.1.1 Entradas***

##### **a) *Acta de constitución del proyecto***

Su función es identificar la lista de interesados clave del proyecto. También puede contener información sobre las responsabilidades de los interesados.

##### **b) *Acuerdos***

Las partes de un acuerdo son interesados del proyecto. El acuerdo puede contener referencias a otros interesados.

##### **c) *Documentos del Proyecto***

Los documentos del proyecto sean una entrada para la identificación inicial de los interesados. Sin embargo, la identificación de interesados ocurre a lo largo de todo el proyecto. Incluye el registro de cambios, registro de incidentes y documentos de requisitos.

#### ***6.5.10.1.2 Herramientas y técnicas***

##### **a) *Juicio de expertos***

Determina la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en los siguientes temas:

- Comprensión de la política y las estructuras de poder de la organización.
- Conocimiento del entorno y la cultura de la organización y otras organizaciones afectadas, incluidos clientes y el entorno en general.
- Conocimiento de la industria o el tipo de entregable del proyecto

- Conocimiento de las contribuciones y la pericia de los miembros individuales del equipo.

### 6.5.10.1.3 Salidas

#### a) *Registro de interesados*

Tabla 36: Registro de interesados

Plan de gestión de los interesados				
Nombre del proyecto:				
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La guajira.				
No	Nombre y apellido	Organización	Cargo	Información del contacto
<b>Fecha:</b>				
<b>Observaciones:</b>				

**Fuente:** Elaboración propia.

## **6.5.10.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados**

### **6.5.10.2.1 Entradas**

#### **a) Acta de constitución del proyecto**

Contiene información sobre el propósito, los objetivos y los criterios de éxito del proyecto que puede ser considerada al planificar como involucrar a los interesados.

#### **b) Acuerdos**

Se utiliza al planificar la participación de contratistas y proveedores, la coordinación generalmente implica trabajar con el grupo de adquisiciones o contrataciones de la organización para asegurar la gestión eficaz de contratistas y proveedores.

#### **c) Factores ambientales de la empresa**

Los factores ambientales de la empresa influyen en el proceso de planificar el involucramiento de los interesados incluyen:

- Cultura, clima político y marco de gobernanza de la organización;
- Políticas de gestión de personal;
- Apetitos al riesgo de los interesados;
- Canales de comunicación establecidos;
- Tendencias, prácticas o hábitos globales, regionales o locales; y
- Distribución geográfica de instalaciones y recursos.

### **6.5.10.2.2 Herramientas y técnicas**

#### **a) Juicio de expertos**

Se tiene en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos

Especializados o capacitación en Política y las estructuras de poder de la organización y fuera de la organización, Entorno y la cultura de la organización y fuera de la organización, aplicación de técnicas analíticas y de evaluación, medios y la estrategia de comunicación, conocimiento de proyectos anteriores sobre las características de los interesados, grupos de interesados y organizaciones involucradas en el proyecto actual que puedan haber participado en proyectos anteriores o similares.

**b) *Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados.***

Permite comparar los niveles actuales de participación de los interesados con los niveles deseados de participación necesarios para la entrega exitosa del proyecto. su clasificación es la siguiente:

- Desconocedor. Desconocedor del proyecto y de sus impactos potenciales.
- Reticente. Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales pero reticente a cualquier cambio que pueda ocurrir como consecuencia del trabajo o los resultados del proyecto. Estos interesados no prestarán apoyo al trabajo o los resultados del proyecto.
- Neutral. Conocedor del proyecto, aunque ni lo apoya ni lo deja de apoyar.
- De apoyo. Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados.
- Líder. Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito de este.

Tabla 37: Matriz de participación de los interesados

<b>Matriz de participación de los interesados</b>
<b>Nombre Del Proyecto:</b>

Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.

<b>Interesados</b>	<b>Desconocedor</b>	<b>Reticente</b>	<b>Neutral</b>	<b>Partidario</b>	<b>Líder</b>
<b>Fecha:</b>					
<b>Observaciones:</b>					

Fuente: elaboración propia

#### 6.5.10.2.3 Salidas

##### a) *Plan de involucramiento de los interesados*

Actúa como un componente del plan para la dirección del proyecto que identifica las estrategias y acciones requeridas para promover el involucramiento productivo de los interesados en la toma de decisiones y la ejecución.







tipo cianobacterias por vertimientos de la planta de tratamiento de aguas residuales de Fonseca.

- Acuífero potrerito, un pozo profundo concesionado por el Municipio de Fonseca que abastece a la población del corregimiento de Potrerito y a cultivos agrícolas de la zona. Este suministra un agua ligeramente salina pero apta para consumo humano con un caudal de 10500 l/hr

Considerando lo anterior se identificó como la mejor alternativa el Acuífero Potrerito, por lo que se realizó un análisis fisicoquímico al agua para identificar su calidad.

Tabla 40: Calidad de agua en el terreno a explotar.

<b>CARACTERIZACIÓN DEL AGUA DEL ACUÍFERO POTRERITO</b>				
<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>VALOR</b>	<b>RECOMENDADO POR LA FAO</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>OXIGENO DISUELTO</b>	Mg/O2	5.17	4 – 10	SI
<b>PH</b>	H+	7.5	6.5 – 8.5	SI
<b>SALINIDAD</b>	Ppt	656	200 – 700	SI
<b>CONDUCTIVIDAD</b>	Us/cm	120	< 150	SI
<b>TSD</b>	Ppm	150	40 - 100	SI
<b>DUREZA</b>	Mg/l	80	40 - 100	SI
<b>ALCALINIDAD</b>	Mg/l CaCO3	0.25	< 0.3	SI
<b>NITRITOS</b>	Mg/l	5	< 7	SI
<b>NITRATOS</b>	Mg/l	5.17	4 – 10	SI

Fuente: Elaboración propia.

Observando los resultados de la caracterización del agua no se aprecia índices de contaminación en esta. Además, los valores de los parámetros analizados están por debajo o no se evidencia un desfase significativo con los indicadores de calidad de agua para especies psicolas comunmente explotadas en Colombia emitidas por la FAO, por lo que se considera un agua óptima para el desarrollo de la actividad acuícola.

### 6.6.3 Caracterización del suelo

Se tomaron 3 muestras de suelo a distancias de 50, 100 y 150 metros respectivamente, del Acuífero Potrerito para identificar las características del suelo y si este es favorable o no para desarrollar la práctica de la acuicultura. Dichas muestras fueron enviadas inmediatamente al Laboratorio Nacional de Suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) donde fueron estudiadas, evidenciando los siguientes resultados

Tabla 41: Analisis de suelos a explotar en la zona de Almapoque.

ANALISIS DE SUELOS A EXPLOTAR EN LA ZONA DE ALMAPOQUE	
VARIABLES ESTUDIADAS	VALOR
TEXTURA DEL SUELO	F. Ar. A
pH O REACCIÓN DEL SUELO me/100gr	6.60
POTASIO (K) me/100gr	0.32
CALCIO (Ca) me/100gr	8.35
MAGNESIO (Mg) me/100gr	2.33
SODIO (Na) me/100gr	0.043
ALUMINIO (Al) me/100gr	0
FOSFORO (P) p.p.m	30.6
CARBÓN ORGÁNICO (:O) %	2.20
MATERIA ORGÁNICA (M. Org) %	3.79
N -TOTAL %	0.1926
N - ASIMILABLE %	0.0039
SUMA DE BASES me/100gr	11.047
C. I. C me/100gr	18.5
P. S. I.	0.23
P. Al. I	0
C. E mmhos/cm	0.85
BORO (B) p.p.m	1.61
COBRE (Cu) p.p.m	2.32
HIERRO (Fe) p.p.m	106.3
ZINC (Zn) p.p.m	1.2
MANGANESO (Mn) p.p.m	0.61
AZUFRE (S) p.p.m	10.55
DENSIDAD APARENTE gr/cc	1.18

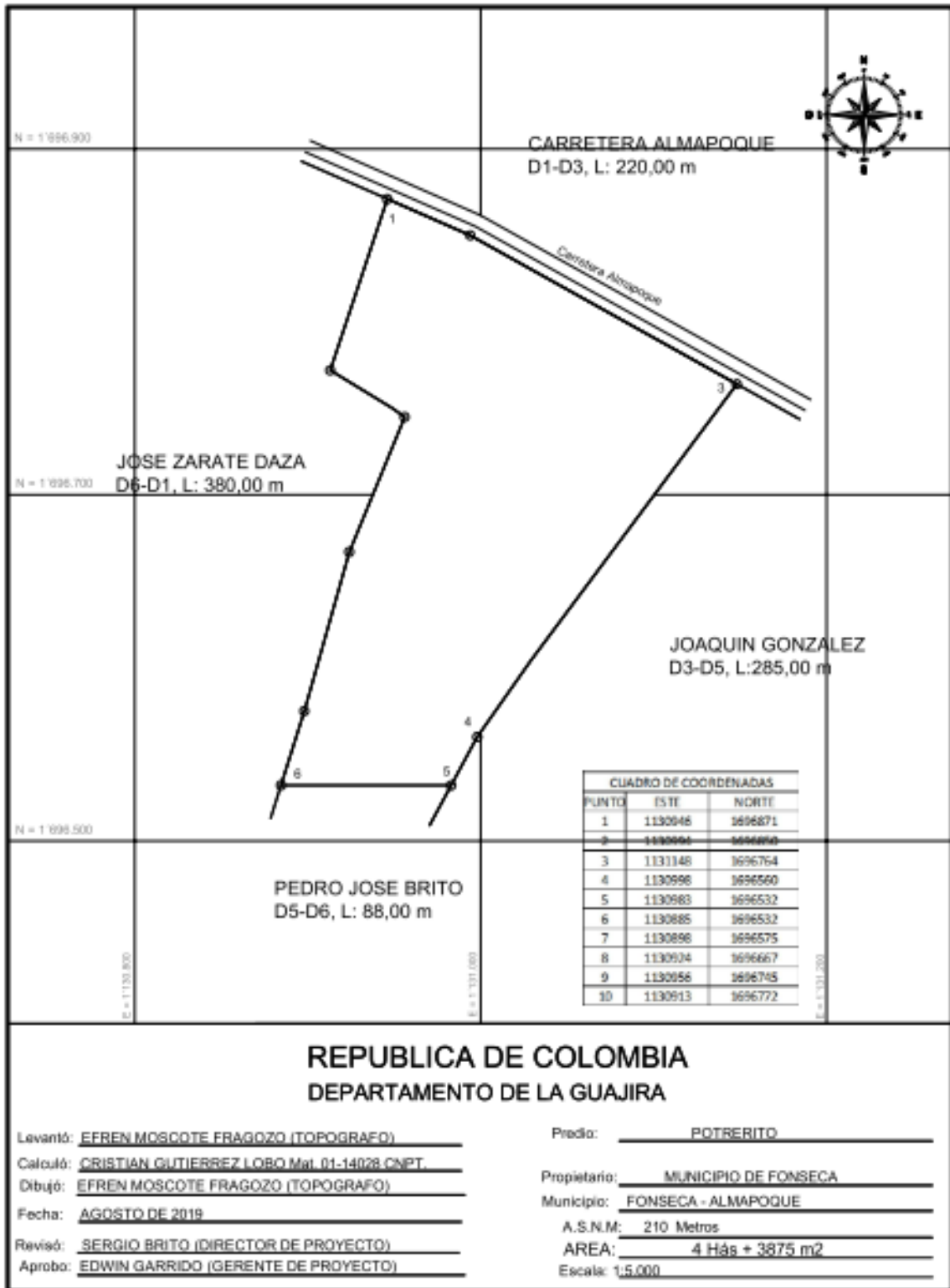
Fuente: IGAC, 2019

De estos resultados podemos concluir que el suelo es un buen material que posee características favorables para la acuicultura. El material no posee elementos que lo hagan peligrosos para las especies acuáticas.

#### **6.6.4 Topografía**

Teniendo en cuenta las coordenadas del proyecto expresadas en el plano topográfico (ver siguiente figura), la pendiente del terreno es mínima, considerado prácticamente plano, por lo que puede modificarse fácilmente a la pendiente deseada, lo cual facilita la conducción, distribución y drenaje de agua por gravedad.

Figura 12: plano topográfico del área a intervenir.

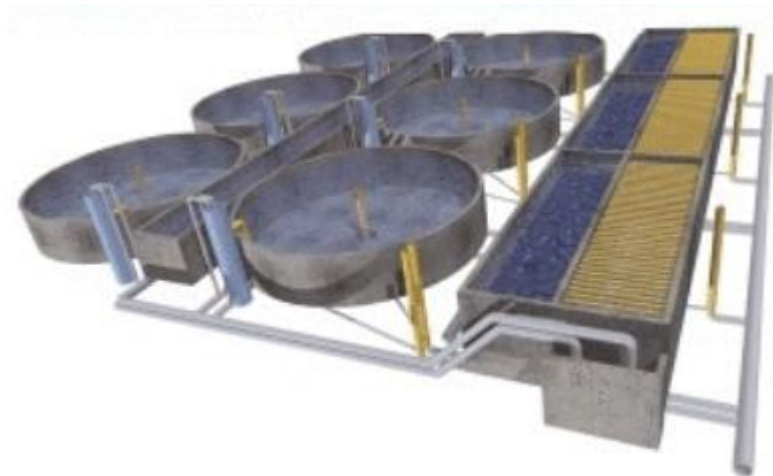


Fuente: elaboración propia.

## 6.7 Fase III: Diseño de los planos de la unidad productiva acuícola tipo RAS.

El sistema de producción está compuesto por un conjunto de tanques, en cuyo interior se cultivará el pescado. Cada uno de estos tanques está vinculado a un aparato oxigenador, cuya función es regular el nivel de oxígeno disuelto dentro del tanque. Cada tanque trabajará con un sistema de drenaje dual, que consiste en un drenaje principal y uno secundario. Estos conducen el agua a un filtro biológico que servirá para regular los niveles de amonio, nitrato y BOD en el agua.

Figura 13: Sistema de producción.



Fuente: elaboración propia

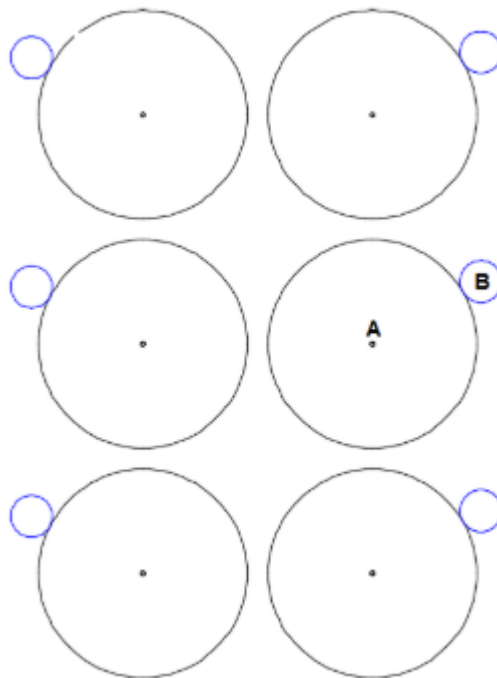
### 6.7.1 Tanques de almacenamiento

Según estudios previos, en un sistema tipo RAS, se requieren 1000 m<sup>3</sup> para generar una producción de 100 ton, por lo que al hacer la conversión para alcanzar la meta de producción del sistema de 5000 kg se requieren 50 m<sup>3</sup>.

### 6.7.1.1 Número de tanques y dimensiones

Uno de los objetivos de la planta es conseguir una producción estable a lo largo del año. Con varios tanques se puede ordenar la producción en serie, de manera que cada mes del año un tanque llegue a la época de cosecha. Por este motivo se decide optar por 6 tanques puesto que si se organizan en serie los tanques se tendría una cosecha al mes a lo largo de todo al año. Esto facilitaría las tareas del equipo de gerencia. Cada tanque tiene unas dimensiones de 4 m de diámetro, 0.8 m de altura para un volumen de 10 m<sup>3</sup>; si consideramos que en total son 6 estanques obtendríamos un volumen de 60 m<sup>3</sup>.

Figura 14: estanques de producción

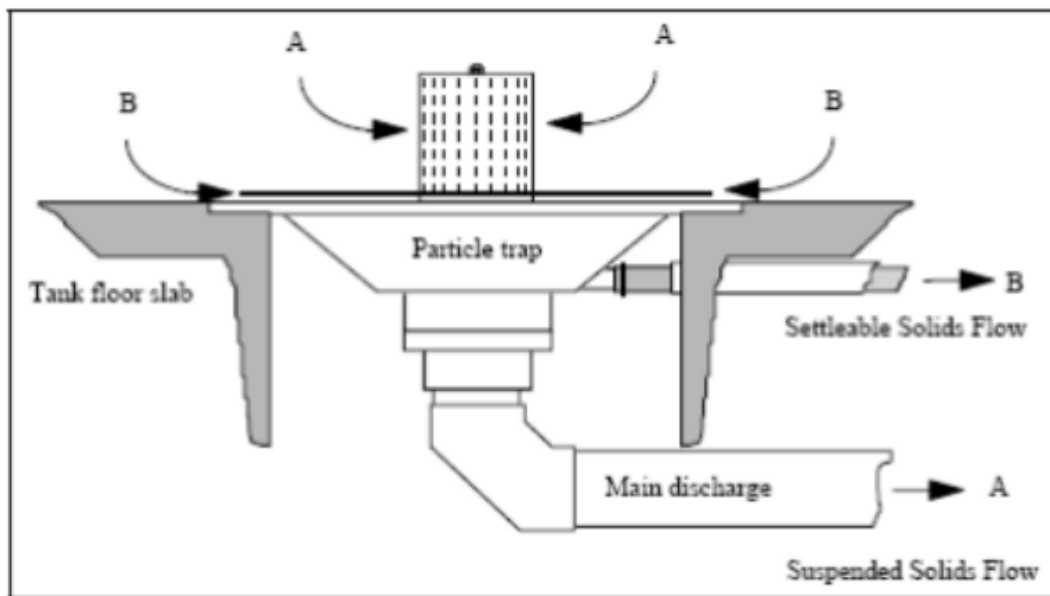


Fuente: elaboración propia

## 6.7.2 Sistema de drenaje principal y secundario

Cada tanque funcionara con un sistema de drenaje dual. El objetivo es atrapar los sólidos de mayor tamaño en una trampa en el fondo del tanque que serán drenados por el drenaje secundario.

Figura 15: drenaje del sistema



Fuente: Arescurenaga, 2016

El drenaje está compuesto por el drenaje principal y el drenaje secundario.

El drenaje principal va desde los tanques de producción hasta el filtro principal.

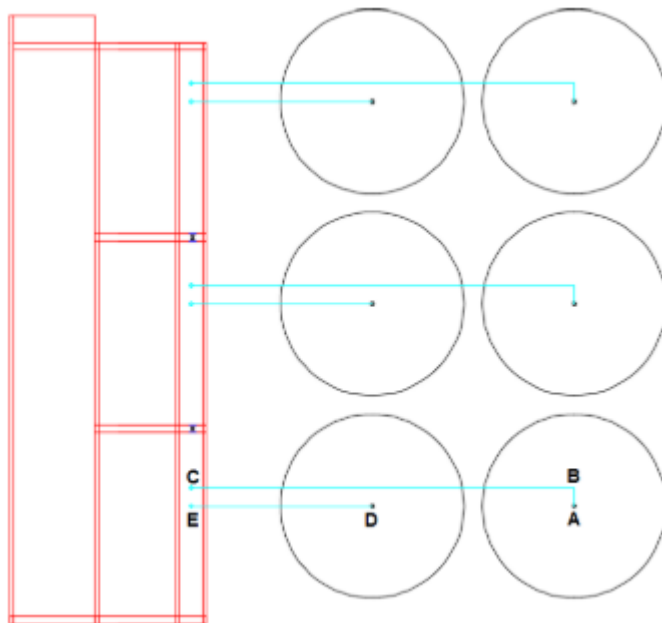
Transporta el 95% del caudal de los tanques.

El drenaje secundario va desde los tanques de producción a un filtro secundario. Este consiste en un tanque pequeño que sirve para eliminar los sólidos de gran tamaño del caudal para que pueda pasar al filtro principal. Cada tanque de producción tiene un filtro secundario.

### 6.7.2.1 Drenaje Principal

El caudal transportado por cada tubería es el 95% del caudal de los tanques, 0.0065 m<sup>3</sup>/s. Las tuberías usadas serán de PVC. El drenaje pasará 70 cm por debajo del nivel del terreno para no cruzarse con las tuberías del sistema de abastecimiento de agua.

Figura 16: plano en planta del drenaje principal



Fuente: elaboración propia.

Todos los tanques tendrán los mismos tramos. Las longitudes se aprecian en la siguiente tabla:

Tabla 42: longitud de tubería en sistema de drenaje principal en cada estanque

Caudal principal(m <sup>3</sup> /s)	0.0065 m <sup>3</sup> /s
Tramos	Longitud (m)
AB	0.2
BC	10
DE	5

Fuente: elaboración propia



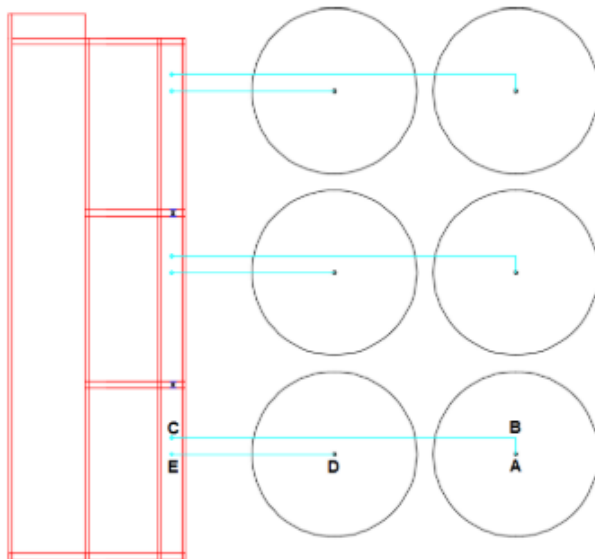
### 6.7.2.2 Drenaje secundario

El drenaje secundario transporta un caudal de 0.003 m<sup>3</sup>/s. El recorrido va desde los tanques de producción al filtro secundario y de ahí al filtro principal.

Las tuberías usadas serán de PVC. El drenaje pasará 10 cm por debajo del nivel del terreno para no cruzarse con el abastecimiento de agua.

La velocidad límite en las tuberías será de 0.6 m/s para evitar la sedimentación de partículas dentro de estas.

Figura 17: plano en planta del drenaje secundario



Fuente: elaboración propia.

Los tramos serán iguales para todos los estanques.

Tabla 43: longitud de tubería en sistema de drenaje principal en cada estanque

Caudal principal(m <sup>3</sup> /s)	0.0015 m <sup>3</sup> /s
Tramos	Longitud (m)
AB	2.5
BC	8
DE	4.5

Fuente: elaboración propia.

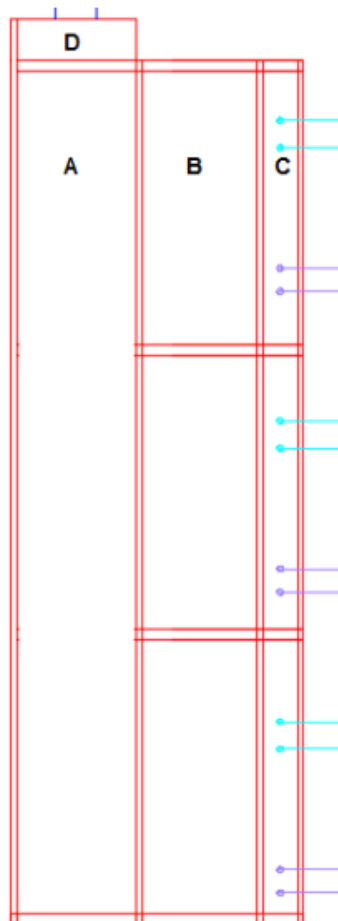
El tramo AB comprende desde el fondo del tanque de producción al filtro secundario.

El tramo BC comprende de la zona de recolección de agua del filtro secundario al filtro principal.

### 6.7.3 Sistema de filtrado

El sistema de filtrado está compuesto por tres partes. Una zona de distribución, sedimentador y el filtro biológico. El objetivo del filtro principal es eliminar los sólidos pequeños del agua, regular los niveles de Amonio, Nitratos, Nitritos y Dióxido de Carbono. Toda el agua del sistema atraviesa este filtro.

Figura 18: Vista en planta del sistema de filtrado



Zona A: Filtro Biológico

Zona B: Módulo Sedimentador

Zona C: Módulo Distribuidor

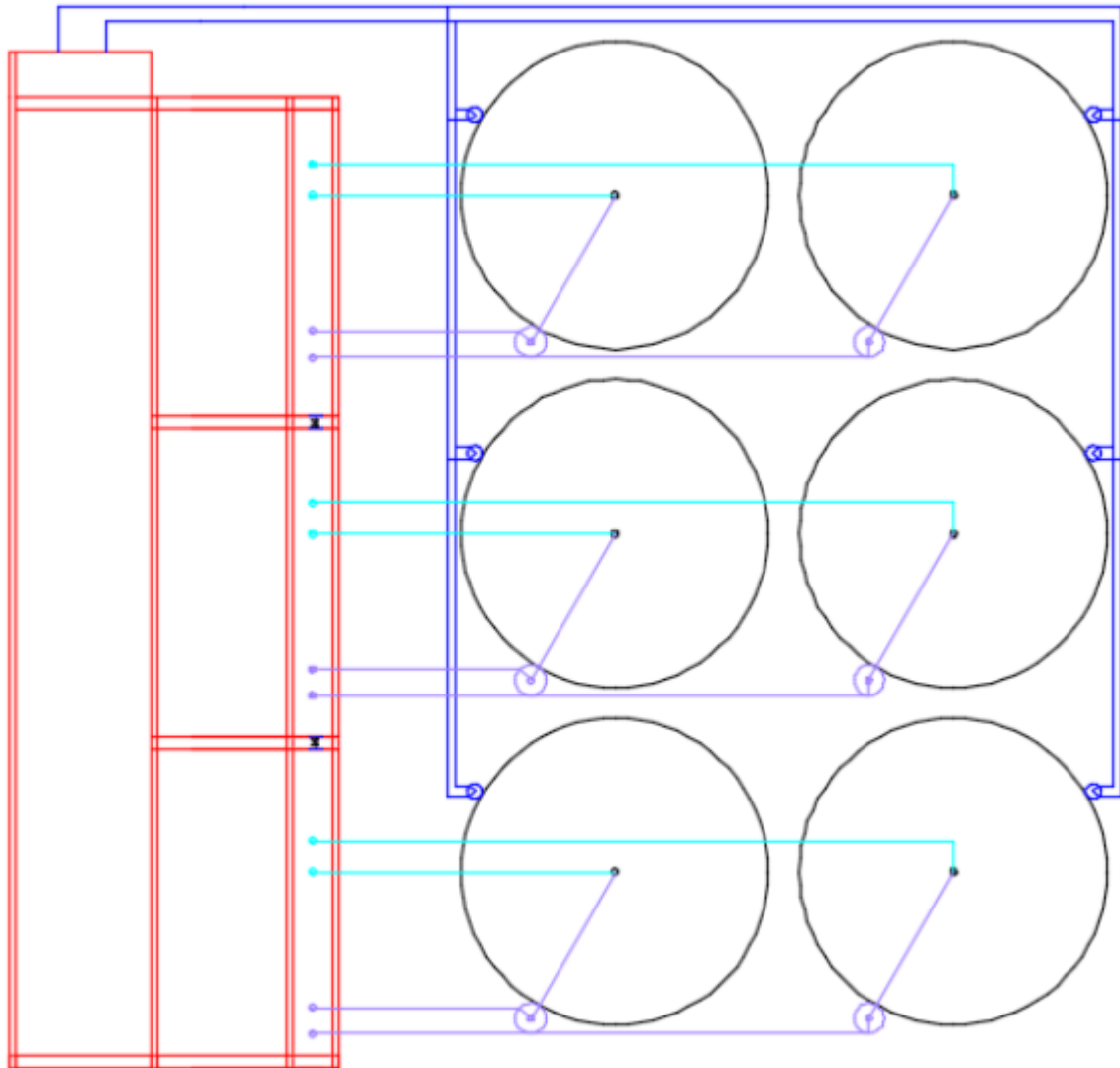
Zona D: Cámara de Bombeo

Fuente: elaboración propia.

### 6.7.3.1 Distribuidor

El objetivo principal del distribuidor es mezclar el agua del drenaje principal y secundario y reducir las velocidades antes de dar pase al sedimentador.

Figura 19: plano de planta de producción



Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la ilustración de arriba, cada distribuidor será alimentado por dos tanques de producción y este abastecerá a un tanque sedimentador.

Todos los distribuidores estarán conectados entre sí por tuberías de 10 cm para poder desviar el caudal cuando un sedimentador se encuentre en mantenimiento. El caudal Q de entrada al distribuidor de dos tanques es de 0.015 m<sup>3</sup>/s.

A continuación, se evidencian las características finales del distribuidor

Tabla 44: características del distribuidor

Caudal principal(m <sup>3</sup> /s)	0.015 m <sup>3</sup> /s
<b>Cota altura de agua (m)</b>	0.6
<b>Largo)</b>	4
<b>Ancho (m)</b>	0.5
<b>Alto (m)</b>	0.8
<b>Velocidad crítica (m/s)</b>	0.009

Fuente elaboración propia.

### 6.7.3.2 *Sedimentador*

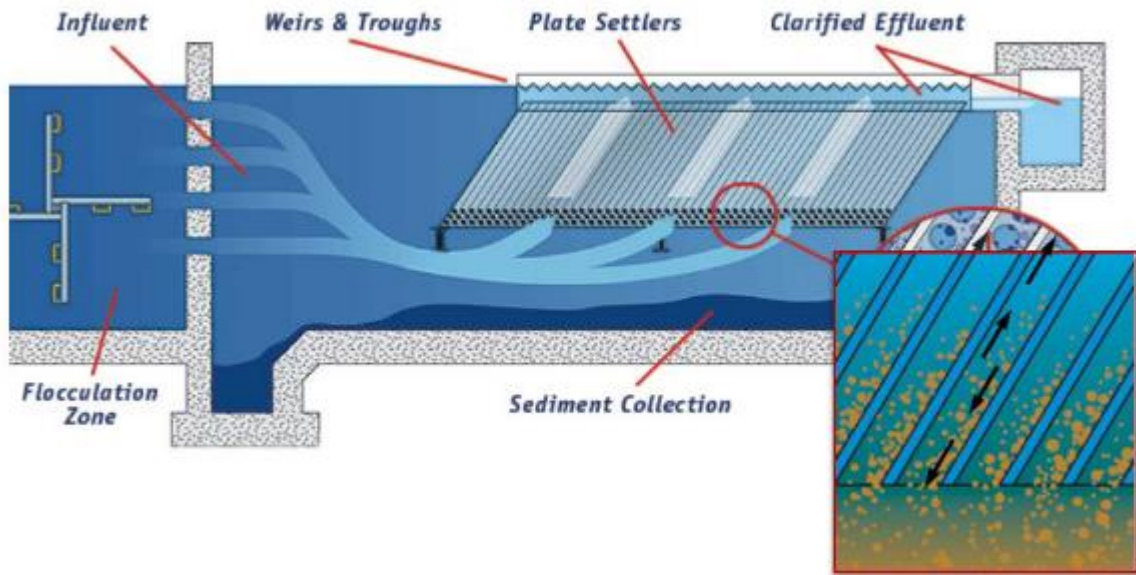
El objetivo del sedimentador es eliminar las partículas pequeñas del flujo de agua. La velocidad de sedimentación recomendada para desechos de tilapia está en el rango de 0.003 a 0.0003 m/s. Se tomará el límite inferior para garantizar una limpieza adecuada.

Cada sedimentador estará unido a un distribuidor y su caudal de trabajo será el de dos tanques de producción. No obstante, si un sedimentador se encuentra en mantenimiento los otros deben poder cubrir este volumen de agua.

El caudal de diseño será 4 veces el de un tanque de producción por lo que este será de 0.026 m<sup>3</sup>/s.

La capacidad de un sedimentador es proporcional al área superficial del mismo. Por ello, se usará un sedimentador laminar que ofrecen una gran área de sedimentación en un volumen bajo respectivamente.

Figura 20: componentes sedimentador laminar



Fuente: elaboración propia.

Se propone un filtro con un largo de 4 m y un ancho de 1.7 m.

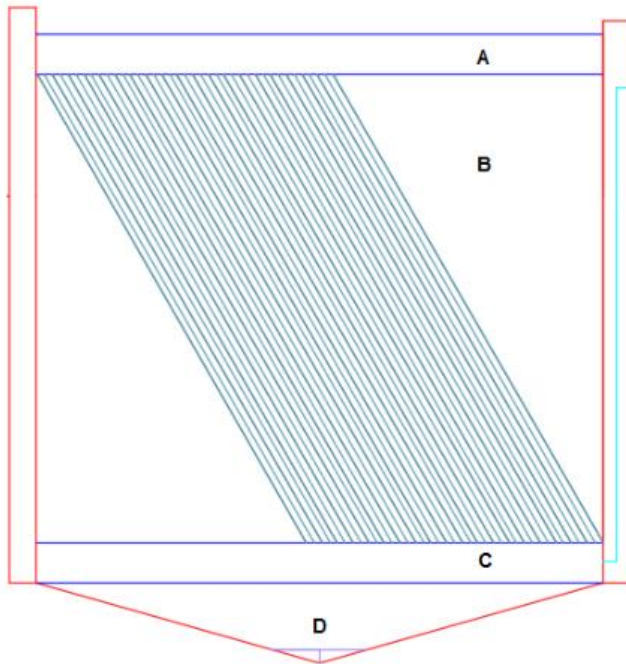
El filtro tendrá las siguientes características:

Tabla 45: características del sedimentador

<b>Ancho sedimentador (m)</b>	1.7
<b>Largo sedimentador (m)</b>	4
<b>Longitud lamina (m)</b>	1.5
<b>Angulo</b>	60
<b>Número de laminas</b>	15

Fuente elaboración propia.

Figura 21: plano sedimentador laminar



A: Zona de recolección de agua.

B: Zona de filtrado.

C: Zona de abastecimiento.

D: Zona de recolección de desechos.

Fuente: elaboración propia.

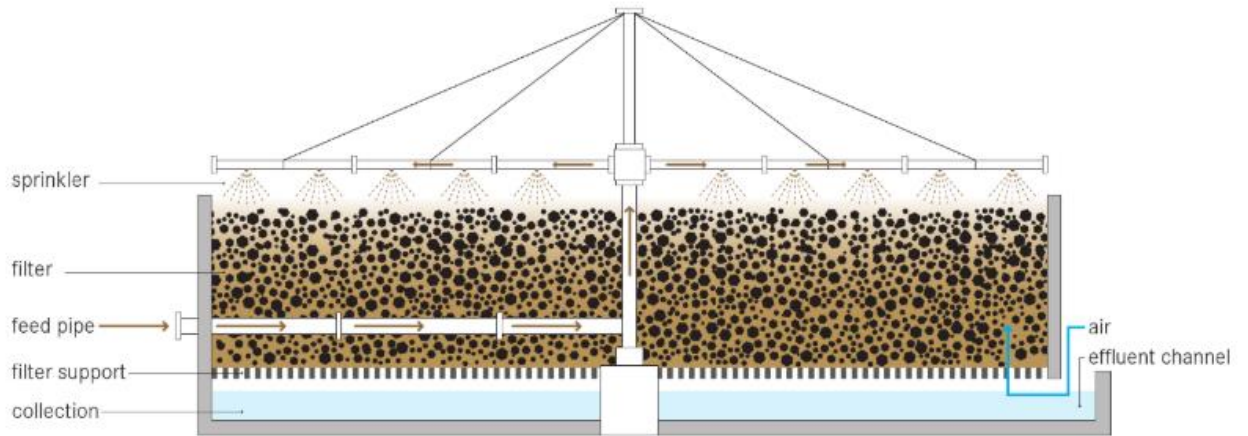
### 6.7.3.3 Filtro biológico

El objetivo del filtro biológico es mantener el nitrógeno inorgánico (amonio, nitratos y nitritos) en niveles saludables para el cultivo del pez.

Se tendrá un único filtro biológico que atenderá el caudal de toda la planta. Se diseñará considerando que todos los tanques se encuentran en su máxima producción.

El tipo de filtro usado será un filtro percolador.

Figura 22: componentes de un filtro percolador



Este filtro se caracteriza porque el agua pasa a través de una media donde crecen las bacterias que remueven el amonio y nitritos del agua.

Considerando que el filtro biológico se explaya a lo largo de los 3 módulos sedimentadores su largo es de 12 m. Entonces, las dimensiones finales de la media del filtro biológico serán:

Tabla 46: dimensiones filtro biológico

<b>Largo del filtro (m)</b>	12 m
<b>Ancho del filtro (m)</b>	1.8 m
<b>Alto</b>	0.8
<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	17.3
<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	21.6

Fuente: elaboración propia.

El filtro biológico será suministrado a través de una serie de tuberías perforadas que captarán agua del sedimentador y la rociarán por encima de la media. Debe garantizar que haya una uniformidad sobre todo el filtro.

En cada tubería se usarán aspersores que tengan la capacidad de esparcir el agua 50 cm a lo largo y a lo ancho.

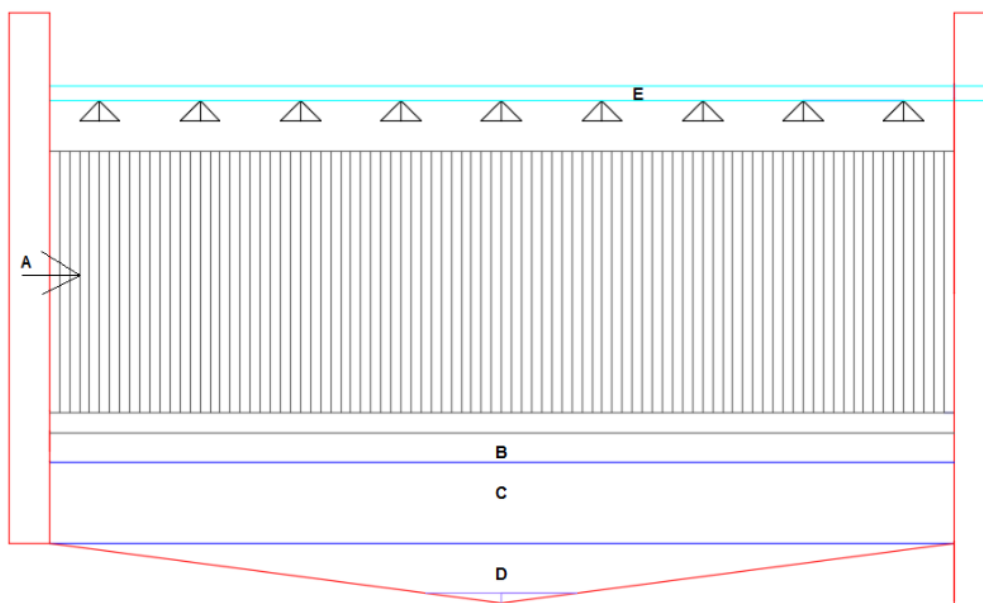
Con estas consideraciones se tiene la siguiente cantidad de tuberías perforadas y aspersores:

Tabla 47: perforación de tuberías y aspersores del filtro biológico.

<b>Caudal Total (m3/s)</b>	0.051
<b>Largo de influencia (m)</b>	0.5
<b>Ancho de influencia (m)</b>	0.5
<b>Área de influencia (m2)</b>	0.25
<b>Caudal Unitario de aspersor (m3)</b>	0.001
<b>Número de tuberías perforadas</b>	24
<b>Aspersores por tubería</b>	9
<b>Caudal por tubería (m3/s)</b>	0.057

Fuente: elaboración propia.

Figura 23: plano filtro biológico



Fuente: elaboración propia.



A: Medio Filtrante

B: Cámara de aireamiento

C: Zona de recolección de agua

D: Zona de reelección de desechos

E: Tubería abastecedoras

#### **6.7.4 Red de abastecimiento**

El objetivo principal del sistema de abastecimiento es llevar el agua de la zona de recolección del filtro biológico hasta los tanques de producción.

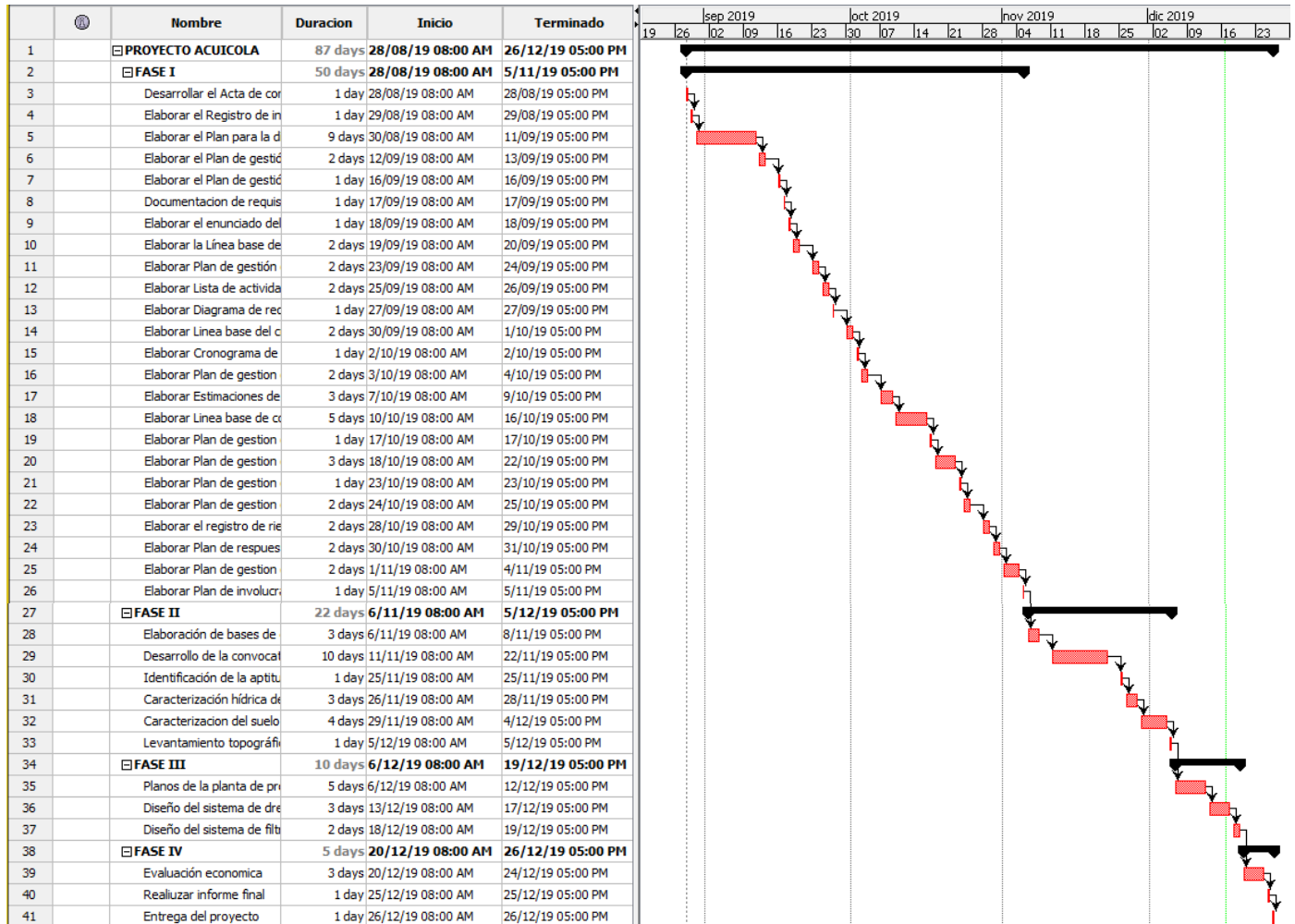
Se tendrá una línea de abastecimiento que vendrá del pozo potrerito el cual cuenta con capacidad para entregar el recurso en un caudal de 6000 L/hr. la tubería será de PVC enterrada a 40 cm y cuenta con un diámetro de 10 cm y se repartirá equitativamente en cada estanque.

## Capítulo 4

### 7 Aspectos administrativos del proyecto

#### 7.1 Cronograma de actividades

Figura 24: cronograma del proyecto



Fuente: elaboración propia

## 7.2 Estimación de costos

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (MES)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1</b>	<b>Administración del proyecto y Talento humano</b>					
1.1	Ingeniero Pesquero (Gerente de proyecto)	Unidad	1	4	\$ 5 000 000	\$ 20 000 000
1.2	Ingeniero Ambiental y/o Sanitario (director de proyecto)	Unidad	1	4	\$ 4 000 000	\$ 16 000 000
1.3	Topógrafo	Unidad	1	1	\$ 2 800 000	\$ 2 800 000
1.4	Técnicos en producción acuícola	Unidad	2	1	\$ 1 200 000	\$ 2 400 000
1.5	Abogado consultor	Unidad	1	1	\$ 3 000 000	\$ 3 000 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 44 200 000</b>
<b>2</b>	<b>Materiales y suministros</b>					
2.1	Estudios hídricos	Unidad	2	N/A	\$ 3 200 000	\$ 6 400 000
2.2	Estudios de suelo	Unidad	1	N/A	\$ 4 900 000	\$ 4 900 000
2.3	Kit De Análisis De Aguas: Ph, Amonio, Alcalinos, Nitritos, Nitratos	Unidad	1	N/A	\$ 1 800 000	\$ 1 800 000
2.4	Oxímetro YSI 200a sonda larga	Unidad	1	N/A	\$ 3 900 000	\$ 3 900 000
2.5	Equipos e implementos de pesca para acuaponía (malla de aluminio de 40 cms para trabajo pesado, chinchorro de 7 mts de largo x 2 mts de alto, ojo de 2" para sistema acuapónico, coladores, valdes, cucharas)	Unidad	1	N/A	\$ 1 588 000	\$ 1 588 000
2.6	Variador de frecuencias para motor de 3.0 Hp	Unidad	1	N/A	\$ 2 000 000	\$ 2 000 000
2.7	Tanque reservorio en geomembrana de 4.0 Mts de diámetro altura 1.20, con capacidad de 15 Mts <sup>3</sup> de agua, con altura de 6 cm, con desagüe central conectado a tubo de pvc de 3,0" y de 14 Mts con conexión hidráulica en tubo de pvc de 3,0 a los 4 tanques piscícolas de ceiba cada uno con válvulas independientes	Unidad	6	N/A	\$ 3 548 000	\$ 21 288 000

2.8	Tanques camas hidropónicas de 30 metros de largo x 1, 20metro de ancho x 40 cm de alto, con estructura galvanizada / 8 por unidad productiva	Unidad	3	N/A	\$ 4 290 000	\$ 12 870 000
2.9	Tanques en geomembrana PVC de 4 metros de diámetro con estructura en malla metálica galvanizada y tubos galvanizados de 1,5	Unidad	1	N/A	\$ 3 548 000	\$ 3 548 000
2.10	Sedimentador cilíndrico en geomembrana PVC -cónico tipo "flujo radial ascendente" generación 3" con pendiente de 45°/2 por unidad productiva	Unidad	1	N/A	\$ 1 564 000	\$ 1 564 000
2.11	Desgasificador Con Longitud 60 Cm De Profundidad, 80 Cm De Ancho Y 1,80 Mt De Largo/ Incluye Estructura	Unidad	1	N/A	\$ 1 339 000	\$ 1 339 000
2.12	Tanque filtro biológico.	Unidad	1	N/A	\$ 1 421 000	\$ 1 421 000
2.13	Láminas de poliestireno de alta densidad de 1.5", industrial, dimensiones de 1 m x 1 m 108 /Unidad productiva	Unidad	45	N/A	\$ 28 000	\$ 1 260 000
2.14	Manguera Polidifusora Aero (POR METROS)	Metro	20	N/A	\$ 16 000	\$ 320 000
2.15	Conector Estrella	Unidad	2	N/A	\$ 250	\$ 500
2.16	Tubería y accesorios	Unidad	1	N/A	\$ 1 800 000	\$ 1 800 000
2.17	Manguera Polidifusora Aero (POR METROS)	Metro	5	N/A	\$ 16 000	\$ 80 000
2.18	Aireador splash	Unidad	1	N/A	\$ 3 500 000	\$ 3 500 000
2.19	Alarma para Blower	Unidad	1	N/A	\$ 35 000	\$ 35 000
2.20	Tanque filtro de 1,80 metros de diámetro, con estructura galvanizada	Unidad	1	N/A	\$ 1 564 000	\$ 1 564 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 71 177 500</b>
<b>3</b>	<b>Equipos y Software</b>					
3.1	PC Portátiles	Unidad	1	N/A	\$ 3 700 000	\$ 3 700 000
3.2	GPS portátil	Unidad	2	N/A	\$ 790 000	\$ 1 580 000
3.3	Cámaras	Unidad	1	N/A	\$ 720 000	\$ 720 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 6 000 000</b>
<b>4</b>	<b>Bibliografía</b>					

4.1	Libros	Unidad	2	N/A	\$ 90 000	\$ 180 000
4.2	Revistas científicas	Unidad	3	N/A	\$ 30 000	\$ 90 000
4.3	Folletos	Unidad	2	N/A	\$ 20 000	\$ 40 000
4.4	Manuales	Unidad	2	N/A	\$ 80 000	\$ 160 000
4.5	Plegables	Unidad	2	N/A	\$ 15 000	\$ 30 000
<b>SUBTOTAL</b>						<b>\$ 500 000</b>
<b>IMPREVISTOS (10%)</b>						<b>\$ 13 436 930</b>
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 135 314 430</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3 Hoja de recursos

Figura 25: hoja de recursos del proyecto

	Nombre	Trabajo		Tri 4, 2019					Tri 1, 2020
				ago	sep	oct	nov	dic	ene
1	Ingeniero Pesquero (Gerente de proyecto)	134 horas	Trabajo	0h	78h	26h	0h	30h	0h
	<i>Desarrollar el Acta de constitución del proyecto</i>	0 horas	Trabajo	0h					
	<i>Elaborar el Plan para la dirección del proyecto</i>	72 horas	Trabajo		72h				
	<i>Elaborar el Plan de gestión del alcance</i>	4 horas	Trabajo		4h				
	<i>Elaborar el Plan de gestión de requisitos</i>	2 horas	Trabajo		2h				
	<i>Elaborar la Línea base del alcance</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar Plan de gestión del cronograma</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar Línea base del cronograma</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar Línea base de costos</i>	10 horas	Trabajo			10h			
	<i>Elaborar Plan de gestión de riesgos</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Planos de la planta de producción</i>	10 horas	Trabajo					10h	
	<i>Diseño del sistema de drenaje</i>	6 horas	Trabajo					6h	
	<i>Diseño del sistema de filtración</i>	4 horas	Trabajo					4h	
	<i>Realizar informe final</i>	2 horas	Trabajo					2h	
	<i>Entrega del proyecto</i>	8 horas	Trabajo					8h	
2	Ingeniero Ambiental y/o Sanitario (Director de proyecto)	358 horas	Trabajo	16h	90h	158h	48h	46h	0h
	<i>Desarrollar el Acta de constitución del proyecto</i>	8 horas	Trabajo	8h					
	<i>Elaborar el Registro de interesados</i>	8 horas	Trabajo	8h					
	<i>Elaborar el Plan para la dirección del proyecto</i>	72 horas	Trabajo		72h				
	<i>Elaborar el Plan de gestión del alcance</i>	4 horas	Trabajo		4h				
	<i>Elaborar el Plan de gestión de requisitos</i>	2 horas	Trabajo		2h				
	<i>Documentación de requisitos</i>	8 horas	Trabajo		8h				
	<i>Elaborar el enunciado del alcance del proyecto</i>	8 horas	Trabajo		4h	4h			
	<i>Elaborar la Línea base del alcance</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar Plan de gestión del cronograma</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar Lista de actividades e hitos</i>	16 horas	Trabajo			16h			
	<i>Elaborar Diagrama de red del cronograma</i>	8 horas	Trabajo			8h			
	<i>Elaborar Línea base del cronograma</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar Cronograma de actividades</i>	8 horas	Trabajo			8h			
	<i>Elaborar Plan de gestión de costos</i>	16 horas	Trabajo			16h			
	<i>Elaborar Estimaciones de costos</i>	24 horas	Trabajo			24h			
	<i>Elaborar Línea base de costos</i>	10 horas	Trabajo			10h			
	<i>Elaborar Plan de gestión de la calidad</i>	8 horas	Trabajo			8h			
	<i>Elaborar Plan de gestión de recursos</i>	24 horas	Trabajo			24h			
	<i>Elaborar Plan de gestión de las comunicaciones</i>	8 horas	Trabajo			8h			
	<i>Elaborar Plan de gestión de riesgos</i>	4 horas	Trabajo			4h			
	<i>Elaborar el registro de riesgos</i>	16 horas	Trabajo			16h			
	<i>Elaborar Plan de respuesta ante riesgos</i>	16 horas	Trabajo				16h		
	<i>Elaborar Plan de gestión de adquisiciones</i>	16 horas	Trabajo				16h		
	<i>Elaborar Plan de involucramiento de interesados</i>	8 horas	Trabajo				8h		
	<i>Identificación de la aptitud acuícola de departamento</i>	8 horas	Trabajo				8h		

	Planos de la planta de producción	10 horas	Trabajo						10h	
	Diseño del sistema de drenaje	6 horas	Trabajo						6h	
	Diseño del sistema de filtración	4 horas	Trabajo						4h	
	Evaluación económica	24 horas	Trabajo						24h	
	Realizar informe final	2 horas	Trabajo						2h	
3	Topógrafo	8 horas	Trabajo	0h	0h	0h	0h		8h	0h
	Levantamiento topográfico del área a intervenir	8 horas	Trabajo						8h	
4	Técnicos en producción acuícola	56 horas	Trabajo	0h	0h	0h	16h		40h	0h
	Caracterización del suelo	32 horas	Trabajo						32h	
	Caracterización hídrica del área a intervenir	24 horas	Trabajo				16h		8h	
5	Abogado consultor	104 horas	Trabajo	0h	0h	0h	104h		0h	0h
	Elaboración de bases de convocatoria para selección de	24 horas	Trabajo				24h			
	Desarrollo de la convocatoria	80 horas	Trabajo				80h			

Fuente: elaboración propia.

## 7.4 Actividades generadoras de cuellos de botella

Se describen las distintas actividades o restricciones que reducen la velocidad de los procesos, aumentan los tiempos de espera y disminuyen la productividad, acarreado como consecuencia final el acrecentamiento en los costos.

### 7.4.1 Restricciones

**De materiales:** Se restringe por la disponibilidad de materiales en cantidad y calidad correcta. No poseer material en el corto plazo es efecto de una mala programación, asignación o calidad.

**De capacidad:** Es la consecuencia de poseer un equipo con una capacidad que no satisface la demanda solicitada o que la satisface muy por encima de lo situado.

**De logística:** Limitación inherente con el sistema de planeación y control del proceso. Las decisiones y parámetros determinados en este sistema pueden desfavorecer el flujo del proceso.

**De administración:** Estrategias y políticas determinadas por la empresa que restringen la generación de ingresos.

**De comportamiento:** Actitudes y conductas perjudiciales del personal, como la de

“ocuparse todo el tiempo” y la predisposición de trabajar en lo fácil.

Algunos casos de cuello de botella a presentar durante el proyecto para la gestión de se encuentran a continuación:

Figura 26: Actividades generadoras de cuello de botella y como controlarlas

Fase	Actividad	Descripción	Control del riesgo
I: Desarrollar los procesos de inicio y planificación según la guía PMBOK 6ta ed.	Elaborar cronograma de actividades	El tiempo asignado para desarrollar las actividades es muy corto y retrase todo el proyecto	Revisión del cronograma con expertos en proyectos similares y en programación de obras.
II: Zonificación ambiental del área a intervenir	Elaborar estudios previos de agua y suelo en el área a intervenir.	No se cuente con laboratorios acreditados para la elaboración de análisis de laboratorio.	Asignar esta responsabilidad a empresa consultora
III: Diseño de los planos de la unidad productiva acuícola	Elaborar planos de la unidad de producción acuícola.	Loa planos no se ajustan a los requisitos del proyecto	Director de proyecto debe verificar los requisitos del proyecto y verificar que los entregables cumplan con las métricas de calidad.
IV: Evaluación de la factibilidad económica del proyecto	Elaborar estudio de factibilidad económica	El estudio no cumple con las métricas de calidad	Se debe elaborar nuevamente considerando lo establecido en las métricas de calidad

Fuente: elaboración propia.

#### 7.4.2 Estrategias para mitigar las holguras.

Para mitigar las holguras o atrasos en las actividades por posibles riesgos se implementó:



- Un plan de gestión de riesgos, estableciendo los responsables y las actividades a ejecutar.
- Una matriz de probabilidad impacto, que permita considerar los valores de los riesgos y justarlos según avance el proyecto y su condición cambie o anexar nuevos que vayan apareciendo.
- Un plan de respuesta a riesgo con la finalidad de establecer estrategias para aceptar o mitigar los riesgos.

## 7.5 Hitos

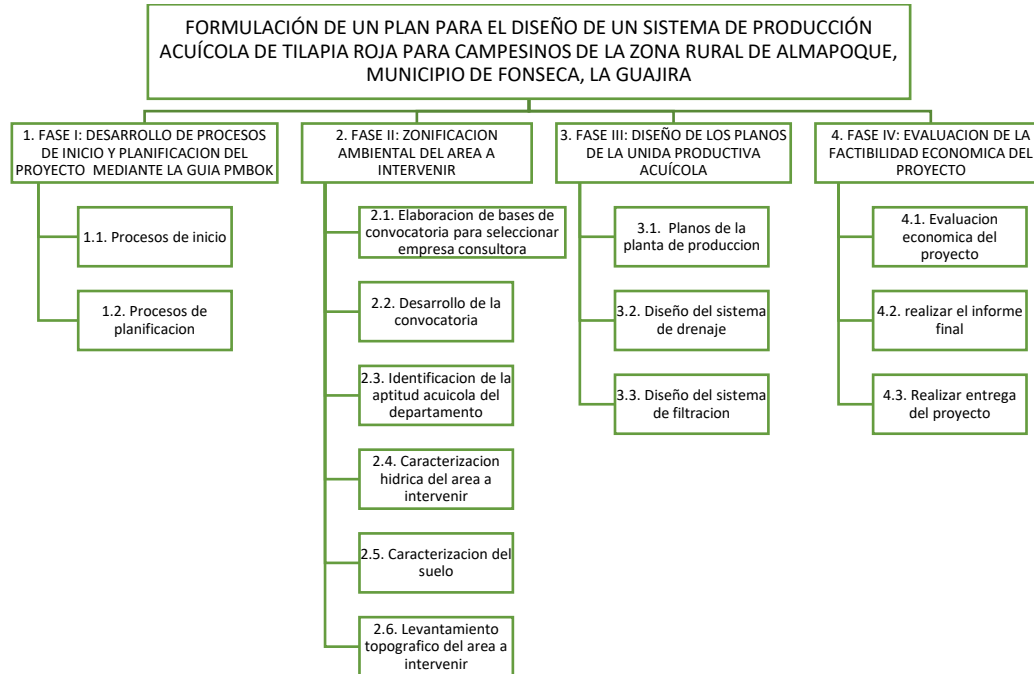
Tabla 48: lista de hitos

Lista de hitos			
Nombre Del Proyecto:			
Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.			
Id	Nombre de la actividad	Código EDT	Hito
3	Elaborar el Plan para la dirección del proyecto	1.2.1.1	Si
8	Elaborar la Línea base del alcance	1.2.2.5	Si
12	Elaborar Línea base del cronograma	1.2.3.4	Si
16	Elaborar Línea base de costos	1.2.4.3	Si
23	Elaborar Plan de respuesta ante riesgos	1.2.8.3	Si
27	Desarrollo de la convocatoria	2.2	Si
29	Caracterización hídrica del área a intervenir	2.4	Si
30	Caracterización del suelo	2.5	Si
31	Levantamiento topográfico del área a intervenir	2.6	Si
32	Planos de la planta de producción	3.1	Si
35	Evaluación económica	4.1	Si
37	Entrega del proyecto	4.3	Si

Fuente: elaboración propia.

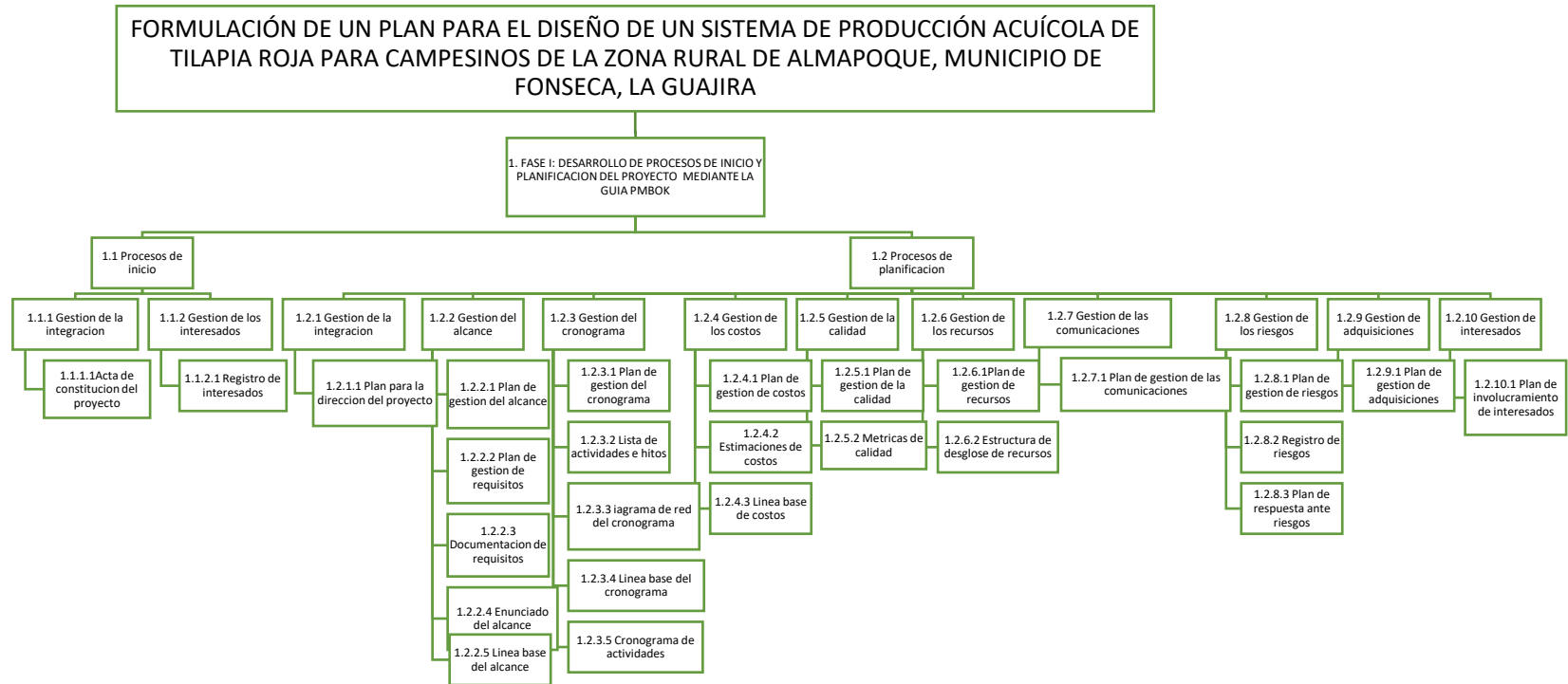
## 7.6 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

### EDT – Vista general



Fuente: elaboración propia.

EDT – Gestión del proyecto



Fuente: elaboración propia.

## 7.7 Factibilidad económica

La acuicultura constituye un sector que a nivel mundial se encuentra en constante crecimiento debido a las demandas de la población (Gil, 2012). Si bien, la acuicultura proporcionó solo el 7% del pescado para consumo humano en 1974, este porcentaje aumentó al 26% en 1994 y al 44% en 2015 y se prevé un incremento del 17% entre el período de referencia (2015) y el año 2025, es decir que esta práctica llegara al 52% convirtiéndose en la principal fuente de pescado a nivel global (FAO, 2016). La acuicultura ha contribuido a reducir los gastos de la población rural por la producción de pescado en estanques. Esta posibilidad acuícola los lleva a ahorrar parcialmente el dinero que invertían en la compra de la carne de bovino. De tal forma que se instaurará un precio versátil ya que éste obedecerá a la oferta como de la demanda del mercado en correspondencia a la época de la recolección del producto; sin embargo, se entiende que en períodos de baja demanda la tilapia roja se consigue un precio mínimo de \$10.000/Kg. (\$5000/libra) y que en períodos de alta demanda logra un precio de hasta \$12.000/Kg. (\$6.000/libra), si es vendida a los distribuidores mayoristas y minoristas del mercado.

A continuación, se aprecia la proyección de utilidad bruta para el primer año del proyecto.

Tabla 49: proyección utilidad bruta para el primer año

PROYECCION UTILIDAD BRUTA PARA EL PRIMER AÑO DEL PROYECTO					
Cosecha	Mes	Producción por estanque Kg	Producción total Kg	Valor (COP)	Utilidad bruta por cosecha
1	6	480	2880	\$ 10.000	\$ 28.000.000
2	12		2880	\$10.000	\$ 28.000.000
<b>TOTAL ANUAL</b>					<b>\$ 57.600.000</b>

Fuente: elaboración propia.

## 8 Conclusión

La definición de los límites legales de las zonas exige un proceso consultivo que permita alinear políticas, leyes, intereses locales y capacidad de carga ecológica, es por esto que se realizó un proceso de zonificación que permitió identificar las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la zona óptimas para el desarrollo de la acuicultura. Para esto se consideraron características de los componentes ambientales más importantes e influyentes en el desarrollo de esta actividad que son el suelo, agua y la topografía del área a intervenir.

La tilapia es un pez cuya demanda ha experimentado un auge exponencial en los últimos años y se presenta como una alternativa de desarrollo para las empresas acuícola.

De acuerdo a las necesidades observadas para la cadena de la Tilapia, la demanda, la economía regional y el crecimiento en producción que se percibe a nivel nacional, el presente proyecto además de ajustarse a los requerimientos gubernamentales según las metas establecidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca en la cadena productiva de la Tilapia representa una luz hacia el progreso de las unidades productivas en el departamento de La Guajira para alcanzar niveles de producción comercial con una oferta competitiva y un sistema de producción que sean rentables y no genere pérdidas para los propietarios y productores del sector.

Las herramientas y buenas prácticas ofrecidas por el Project Management Institute (PMI) mediante el PMBOK constituyen una aportación de valor para la gestión de proyectos. Si bien, en su totalidad no resultan tan ágiles y flexibles como otras metodologías (p.ej. Scrum, Lean, etc.), si es posible extraer ideas y técnicas que contribuyan al éxito en la gestión de proyectos y personas, por lo que la aplicación de los lineamientos del PMI, permitió desarrollar los procesos

del PMBOK integrado en los objetivos para la formulación del plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja en la zona rural de Almapoque de Fonseca, La Guajira.

De acuerdo con los análisis realizados en el estudio de factibilidad, la instalación de esta unidad productiva es viable dadas las diferentes ventajas ya mencionadas como la disponibilidad de las fuentes hídricas, la ubicación geográfica favorable para la comercialización distribución y adquisición de insumos y materias primas, sumado a las excelentes condiciones medioambientales y principalmente la gran necesidad de satisfacer la demanda manteniendo una oferta continua.

## **9 Recomendaciones**

Se recomienda a la Alcaldía de Fonseca y a la Gobernación de La Guajira el desarrollo de políticas que permitan adoptar medidas para la producción del pequeño y mediano productor Acuícola, implementando estrategias económicas para que estos puedan acceder a préstamos y programas de fortalecimiento empresarial.

Se recomienda a la alcaldía de Fonseca La Guajira Fortalecer el sector pecuario vinculando a la población vulnerable de esta zona.

Se recomienda a los productores acuícolas la creación de asociaciones ya que supone una visión empresarial de la actividad productiva y una necesaria articulación al mercado que permitirá mejorar la producción y comercialización de sus productos, trayendo como resultado el aumento de los ingresos de la familia rural.

## 10 Recursos bibliográficos

Alcaldía de Uribia. (2016). *Plan de desarrollo de Uribia 2016 - 2019*. Obtenido de Alcaldía de Uribia: <http://www.uribia-laguajira.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/PLAN%20%20%20MUNICIPAL%20DE%20%20DESARROLLO%20DE%20URIBIA%20%20VERSION%20%20FINAL%20%20MAS%20%20FIRMAS%20%20MESA%20DIRECTIVA%20%20Y%20%20PARRAFO.pdf>

AUNAP. (2013). *Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia*. Obtenido de Autoridad nacional de acuicultura y pesca: <http://aunap.gov.co/wpcontent/uploads/2016/04/25Diagn%C3%B3stico-de-lestado-de-la-acuicultura-enColombia.pdf>

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. (2014). *Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - plaNDAS*. Bogotá D.C.

CONPES. (3 de Julio de 2014). *Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural*. Obtenido de Consejo Nacional de Política Económica y Social: <http://redacueductoscomunitarios.co/documentos/documento-conpes-3810/>

Departamento de La Guajira. (03 de Marzo de 2016). *Plan de Desarrollo 2016 - 2019*. Obtenido de Gobernación de la Guajira: <http://laguajira.gov.co/web/la-gobernacion/planes-de-desarrollo/3371-plan-de-desarrollo-2016-2019.html>

FAO. (2013). *Perfiles sobre la pesca y la acuicultura por países*. Obtenido de FAO: [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_mexico/es#tcN7009C](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_mexico/es#tcN7009C)

FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/3/ca0191es/ca0191es.pdf>



Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja. (2017). *¿Que es la vulnerabilidad?*

Obtenido de Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja:

<https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/que-es-la-vulnerabilidad/>

Garrido. (2018). *Acuicultura, hidroponia y energias renovables, pilares para la reduccion de la inseguridad alimentaria en La Guajira Colombiana*. Fonseca: SENA.

Gobernación de La Guajira. (2016). *Plan de Desarrollo del Departamento de La Guajira 2016 - 2019*. Riohacha.

ICBF. (Noviembre de 2006). *Encuesta Nacional de la Situación nutricional en Colombia, 2005*. Bogota: ICBF. Obtenido de ICBF.

Observatorio del caribe colombiano. (2019). *Poblacion vulnerable*. Obtenido de Sistema de Consulta de los Programas de los Planes de Desarrollo Departamentales:  
<http://www.ocaribe.org/pdcaribe/poblacion-vulnerable>

Organizacion Mundial de la Salud. (2010). *Declaración de Adelaida sobre la Salud en Todas las Políticas*. Obtenido de OMS:  
[https://www.who.int/social\\_determinants/spanish\\_adelaide\\_statement\\_for\\_web.pdf](https://www.who.int/social_determinants/spanish_adelaide_statement_for_web.pdf)

PMI. (2017). *PMBOK 6ta Ed*. Obtenido de Project Management Institute: [https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?sc\\_lang\\_temp=es-ES](https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?sc_lang_temp=es-ES)

PMI. (2019). *PMI America Latina*. Obtenido de Que es PMI: <http://americalatina.pmi.org/latam>

Republica de Colombia. (1974). Decreto Ley 2811 Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables.