

**IMPLEMENTACIÓN DEL “CENTRO
AGROINDUSTRIAL, PECUARIO Y TURÍSTICO
CAMAWÁRI” DE LA ASOCIACIÓN DE
AUTORIDADES TRADICIONALES INDÍGENAS
AWÁ – MUNICIPIO DE RICAURTE –
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

TABLA DE CONTENIDO

1.	FICHA DEL PROYECTO.....	1
2.	RESUMEN DEL PROYECTO	2
3.	IDENTIFICACIÓN	3
3.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	3
3.1.1.	Diagnóstico del Área Influenciada por el Proyecto	6
3.1.2.	Diagnóstico de los participantes	12
3.1.3.	Diagnóstico del servicio.....	13
3.2.	MARCO DE REFERENCIA.....	15
3.2.1.	Contribución a la Política Pública	15
3.2.2.	Antecedentes	18
3.2.3.	Estado del Arte	22
3.3.	PROBLEMA CENTRAL, CAUSAS Y EFECTOS.....	32
4.	FORMULACIÓN DE LA ALTERNATIVA	34
4.1.	NOMBRE DE LA ALTERNATIVA	34
4.2.	RESUMEN DE LA ALTERNATIVA.....	35
4.3.	OBJETIVOS.....	38
4.3.1.	Objetivo General	38
4.3.2.	Objetivos Específicos.....	38
4.4.	PRODUCTOS, ACTIVIDADES Y PERSONAL REQUERIDO	38
4.5.	METODOLOGÍA.....	42
	OBJETIVO 1. IMPLEMENTAR UN SISTEMA EFICIENTE DE PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN AGRÍCOLA QUE GARANTICE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GENERE PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA HACIA LA COMUNIDAD INDÍGENA AWÁ DE CAMAWÁRI ..	42
	OBJETIVO 2. IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN PECUARIA QUE GARANTICE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GENERE PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA HACIA LA COMUNIDAD INDÍGENA AWÁ DE CAMAWÁRI.	92
	OBJETIVO 3. DESARROLLAR UN MODELO DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA (<i>Oreochromis spp.</i>) COMO FUENTE DE INGRESOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA COMUNIDAD CAMAWÁRI.....	169
	OBJETIVO 4. INTEGRAR RECURSOS ESTRUCTURALES, NATURALES Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN AWÁ DEL MUNICIPIO DE RICAURTE, A LAS ACTIVIDADES DEL CAPTU-AWÁ,	

GENERANDO UNA OFERTA TURÍSTICA Y UN MEDIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA COMUNIDAD INDÍGENA	195
4.6. INDICADORES DE OBJETIVO GENERAL, DE PRODUCTO Y DE GESTIÓN	204
4.7. FUENTES DE VERIFICACIÓN Y SUPUESTOS	206
4.8. BIENES Y/O SERVICIOS.....	207
4.9. BENEFICIOS E INGRESOS	207
4.10. HORIZONTE DEL PROYECTO	208
4.11. IMPACTOS ESPERADOS	208
4.12. EFECTOS AMBIENTALES.....	209
4.13. ANÁLISIS DE RIESGOS	210
4.13. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD	210
4.15. CRONOGRAMA.....	211

TABLAS

Tabla 1. Clasificación por edades de la población del Municipio de Ricaurte	10
Tabla 2. Diagnóstico de los participantes.....	12
Tabla 3. Indicadores agrícolas Municipio de Ricaurte 2011.....	13
Tabla 4. Indicadores pecuarios del municipio de Ricaurte 2011.....	14
Tabla 5. Indicadores de producción de tilapia en el municipio de Ricaurte 2011.	14
Tabla 6. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 1.....	38
Tabla 7. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 2.....	39
Tabla 8. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 3.....	41
Tabla 9. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 4.....	41
Tabla 10. Distribución espacial de la producción agrícola Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWÁRI”	46
Tabla 11. Enfermedades del cultivo de flores de Anturio.....	49
Tabla 12. Clasificación del anturio según su calidad	52
Tabla 13. Distribución de áreas para la planta de procesamiento.....	90
Tabla 14. Composición nutricional huevo gansa. (%)	112
Tabla 15. Análisis financiero de sub-proyecto de gansos para la granja integral CAMAWARI	114
Tabla 16. Densidad de población de las codornices en sus diferentes fases.....	120
Tabla 17. Concentraciones de Oxígeno para los peces.....	184
Tabla 18. Producción de acuerdo al pH del agua.....	186
Tabla 19. Gases de interés para piscicultura.....	186
Tabla 20. Concentraciones de sólidos en estanques para piscicultura.....	187
Tabla 21. Servicios que ofrecerá el CAPTU-AWÁ	196
Tabla 22. Indicadores de Objetivo General.....	204
Tabla 23. Indicadores de Productos.....	204
Tabla 24. Indicadores de Gestión.....	206
Tabla 25. Bienes y/o Servicios generados en el proyecto.....	207
Tabla 26. Beneficios e Ingresos del proyecto.....	207
Tabla 27. Efectos Ambientales generados con el desarrollo del proyecto.	209
Tabla 28. Riesgos probables generados en el desarrollo del proyecto.....	210

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica del Municipio de Ricaurte	7
Figura 2. Árbol de problemas.	34
Figura 3. Estructura de uno de los túneles que conforman el invernadero.....	64
Figura 4. Diagrama de proceso para la elaboración de hortalizas en fresco.	88
Figura 5. Diagrama de proceso hortalizas de IV gama.	89
Figura 6. Producción de Leche	94
Figura 7. Diagrama de proceso para la producción de leche	100
Figura 8. Diagrama de proceso producción de cerdos.....	104
Figura 9. Diagrama de proceso establecimiento de gallinas ponedoras.....	108
Figura 10. Diagrama de producción de cuyes.	129
Figura 11. Diagrama de proceso para elaboración de queso.....	137
Figura 12. Diagrama de proceso para elaboración de Yogurt.....	140
Figura 13. Flujograma de salchichas y salchichón.....	156
Figura 14. Flujograma de la producción de chorizo	157
Figura 15. Características hidráulicas de un SRA. Fuente: Modificado Maigual <i>et al.</i> , 2013	173

1. FICHA DEL PROYECTO

Título del proyecto	IMPLEMENTACIÓN DEL “CENTRO AGROINDUSTRIAL, PECUARIO Y TURÍSTICO CAMAWÁRI” DE LA ASOCIACION DE AUTORIDADES TRADICIONALES INDÍGENAS AWÁ – MUNICIPIO DE RICAURTE – DEPARTAMENTO DE NARIÑO	
Entidad formuladora	Universidad de Nariño-Plan de Energización Rural Sostenible	
Entidad beneficiaria	Cabildo Mayor Awá de Ricaurte-Camawári	
Entidad ejecutora	Gobernación de Nariño	
Otras instituciones participantes		
Duración del proyecto (meses)	12 meses	
Costo total del proyecto		
Monto solicitado		
Monto total de la contrapartida		
Contrapartida de la entidad Beneficiaria:	En efectivo:	En especie
Lugar de ejecución del proyecto:	Ciudad:	Departamento:
Persona responsable del proyecto:	Empresa/Institución:	Cargo:

2. RESUMEN DEL PROYECTO

Colombia posee una gran riqueza étnica y cultural, abanderada principalmente por las comunidades indígenas que comprenden el 1.5% del total de la población nacional, sin embargo, el grave conflicto socioeconómico y político que enfrenta el país ha generado una problemática latente al interior de los diferentes pueblos indígenas; fenómenos como el reclutamiento, amenazas, asesinatos y desplazamiento, han puesto en riesgo su identidad, mientras que los altos índices de pobreza, desnutrición y ausencia de sistemas que garanticen la seguridad alimentaria, son factores que han incidido negativamente en su nivel de calidad de vida, afectando en primera medida a la población infantil, la cual presenta uno de los índices más altos de mortalidad del mundo.

La comunidad indígena Awá, ubicada en el municipio de Ricaurte del Departamento de Nariño, Camawári, no es ajena a este fenómeno negativo y en busca de soluciones integrales ha unido esfuerzos con el Plan de Energización Rural Sostenible (PERS) liderado por la Universidad de Nariño, con el fin de generar alternativas sostenibles de desarrollo que permitan garantizar su seguridad alimentaria y mejorar la calidad de vida de sus miembros, para ello la comunidad a través de su compromiso activo con el proceso, ha puesto a disposición un terreno de 20 hectáreas que adquirió en el año 2006, en el marco de la ley de víctimas y restitución de tierras liderado por el Gobierno Nacional que actualmente se encuentra subutilizado. Este predio se ubica a pocos minutos del casco urbano del Municipio de Ricaurte y presenta un gran potencial de aprovechamiento a nivel agropecuario, pecuario, acuícola y turístico, debido a las condiciones agroecológicas de la zona y a la disponibilidad de recursos vitales como el agua.

Es así, como la academia coloca todos sus conocimientos a disposición de las necesidades de la comunidad y lidera un proyecto que comprende procesos de desarrollo en el sector agrícola, pecuario, acuícola y turístico, sin limitar las posibilidades a sistemas de producción primaria, por el contrario, busca la generación de valor agregado al involucrar a estas líneas procesos agroindustriales que aseguren la calidad e inocuidad de la producción, todo ello para la conformación de una Centro Integral Autosuficiente que permita a la comunidad tener las herramientas necesarias para garantizar su estabilidad económica elevando así los niveles de calidad de vida. Bajo este contexto la transferencia de tecnología hacia la población se convierte en el punto de mayor importancia dentro del proyecto, al permitir a las personas liderar la economía de su comunidad.

El proyecto comprende cuatro líneas de acción, la primera de ellas, se proyecta desde el sector agrícola y comprende cultivos como plátano, banano bocadillo, maíz, frijol, caña de azúcar, hortalizas y anturios, cuya tradición en la región asegura la factibilidad de su desarrollo; desde el sector pecuario, se tendrá ganado multipropósito y la producción de especies menores, mientras que la acuicultura implementará un centro de producción de tilapia roja bajo un sistema de recirculación. En todos los casos se vinculan procesos seguros de transformación que permitirán una mayor diversificación de los productos generados en este territorio, para ello se construirán plantas de producción de derivados cárnicos y lácteos, productos de cuarta gama y derivados de tilapia.

Todos estos procesos requieren el uso de fuentes de energía constantes y agua óptima para el procesamiento, recursos que también se involucran en el desarrollo de este proyecto a través de la adecuación y mantenimiento de las redes eléctricas existentes en el Municipio de Ricaurte y el montaje de un sistema de purificación y/o filtración del agua, vitales para garantizar el funcionamiento de la granja integral, además se dará utilidad a los subproductos generados en los diferentes sectores para desarrollar suplementos de alimentación animal, abonos y generar energía alternativa con la implementación de un biodigestor.

El proyecto tendrá un impacto directo sobre la población al involucrar un sistema productivo y turístico comunitario que permita fortalecer los lazos de las nuevas generaciones con su territorio y medios de producción tradicional valorando su entorno y cultura. De esta forma, se espera reducir la dependencia de insumos y tecnologías externas, rescatando información valiosa del pueblo Awá y de los habitantes de la región en cuanto al conocimiento de su territorio para dinamizar los sistemas tradicionales con elementos técnicos apropiados que permitan desarrollar actividades sostenibles cuya base sea la seguridad alimentaria y calidad de vida de la población que integra esta comunidad indígena.

3. IDENTIFICACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El departamento de Nariño está ubicado en un lugar geográficamente estratégico a nivel nacional, ya que limita con el Ecuador, posee gran extensión de costa en el Océano Pacífico, climas variados, ríos y montañas, así como sabanas aptas para la agricultura y la ganadería; cuenta con muchas riquezas naturales entre las que se destaca la abundancia del recurso hídrico, ríos caudalosos que tienen gran potencial hidráulico, esto por la característica del

relieve que es bastante accidentado. Los terrenos boscosos han sido históricamente talados de forma artesanal para aprovechar la energía calorífica y para la construcción de viviendas rurales.

La comunidad Awá del municipio de Ricaurte, es la que ha recibido las mayores afectaciones derivadas del conflicto armado; en el territorio se han presentado masacres, desapariciones, desplazamientos y confinamiento. Frente a la grave situación que enfrenta el pueblo Awá, se ha formulado el Plan de Salvaguarda Étnico con fundamento en los pronunciamientos de la Corte Constitucional, expuestos en los Autos 004 de 2009 y 174 de 2011, y la Sentencia 025 de 2004, que ordena medidas de “protección de los derechos fundamentales de las personas y de los pueblos indígenas, víctimas del desplazamiento forzado, en el marco del estado de cosas inconstitucional”.

De acuerdo a los reportes presentados en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), el plan de desarrollo municipal y asociación de autoridades tradicionales Awá en el municipio de Ricaurte, la escasez de programas enfocados a la creación de proyectos productivos e inestabilidad laboral de la zona, está llevando a la comunidad a altos grados de pobreza, que a su vez trae consigo carencias económicas y la desnutrición de la población más vulnerable (infantes en desarrollo). Es por ello que los grupos de la comunidad Awá presentes en la zona están presentando una dependencia de consumo hacia productos alimenticios procesados y conservados, que llegan de las capitales al casco urbano, debilitando la producción agropecuaria y el manejo de pequeñas parcelas para producción de sus alimentos, fenómeno que puede contrarrestarse a través de incentivos para la producción y orientación especializada en los procesos agropecuarios.

Las escasas actividades productivas de agricultura, caza, pesca y recolección que se realizan en los territorios indígenas se orientan a la subsistencia y cuando existen excedentes, se comercializan. Tanto las capacidades para producir como las condiciones para la comercialización difieren entre resguardos indígenas, siendo las comunidades más alejadas del casco urbano las que arrojan los mayores índices de pobreza extrema y también las que mantienen vivos aspectos culturales ancestrales.

En el sector energético el municipio de Ricaurte posee en la cabecera municipal y algunos corregimientos y veredas cercanas, electricidad proveniente del Sistema Interconectado Nacional (SIN), pero aún existe mucha población sin el servicio. Es por ello que el proyecto

plantea el mantenimiento de las redes eléctricas existentes para que puedan abastecer energéticamente la Finca de Camawári y todos los procesos que en ella se realicen, entre los que se destaca el procesamiento de cárnicos, lácteos, productos de cuarta gama y flores, entre otros, como alternativas que permitan mejorar la calidad de vida de la comunidad, así como darle viabilidad a la seguridad alimentaria y generar fuentes de trabajo y sostenibilidad económica con el ánimo de avanzar hacia la consecución de una solución óptima a los diferentes problemas de la comunidad indígena Awá de Ricaurte.

Para el turismo se destaca que las riquezas naturales del territorio que aloja “gran porcentaje de la biodiversidad del planeta” han sido preservadas y el 80% del territorio del municipio de Ricaurte que pertenece al pueblo Awá, se encuentra sujeto a alguna forma de conservación. Por ello, esta región demuestra una tendencia permanente de crecimiento sostenido de la visitación agro-etno-turística. El producto turístico que la región ofrece es “Biodiversidad, Cultura y BIODesarrollo”. (Considerando al BIODesarrollo como la suma de una serie de acciones y proyectos realizados a través del Programa de Producción de Camawári y la IEBAS, orientados a demostrar ante la sociedad local, nacional e internacional, que la biodiversidad y ecosistemas son un importante sector productivo de bienes y servicios, que pueden ser aprovechados sin causarles daño, de tal forma que la sociedad integre y valore el área protegida y se perpetúe su conservación). El aumento de la visitación eco-turística significa para la región una de las escasas posibilidades de crecimiento económico para sus habitantes y en especial para la comunidad educativa de la IEBAS. Además se incorpora en la oferta etno-turística, con los conocimientos ancestrales en la agricultura, conservación del medio ambiente y producción sostenible.

Por ello, uno de los grandes intereses de la comunidad Awá es desarrollar proyectos productivos integrales, que le permitan a la población participar en procesos de desarrollo enfocados en nuevas tecnologías agropecuarias que incentiven el autoabastecimiento, la seguridad alimentaria y la calidad de vida, en busca de la reducción del índice de necesidades básicas insatisfechas –NBI dentro de la subregión del Piedemonte Costero que actualmente se encuentra en 59%. En busca de este objetivo, Camawári ha dispuesto un predio de 20 hectáreas, situada a diez minutos del casco urbano del Municipio de Ricaurte, obtenido por la ley de restitución de tierras del gobierno nacional, lugar subutilizado y donde se proyecta la creación de una Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWÁRI”. Sin embargo, esta iniciativa presenta una gran necesidad de energía eléctrica de calidad, requerimiento que no puede suplirse en las condiciones actuales del servicio por sus deficiencias técnicas del mismo

ya que en Nariño se tiene una carga energética instalada superior a los 150 MW con poco margen en la capacidad de transformación y además la producción propia no supera los 30 MW.

3.1.1. Diagnóstico del Área Influenciada por el Proyecto

El Municipio de Ricaurte se encuentra localizado al Sur Occidente del Departamento de Nariño, al occidente de la ciudad de San Juan de Pasto y haciendo parte de la región de piedemonte pacífico e hidrográficamente comprendido por las cuencas de los ríos Güiza, Telembí y Mira. Su acceso desde Pasto se hace por la carretera pavimentada (troncal Pasto – Tumaco) en una distancia de 146 kilómetros.

El Municipio de Ricaurte tiene una posición geográfica estratégica, se ubica entre la ciudad de San Juan de Pasto y la ciudad de San Andrés de Tumaco, esto lo convierte en un punto equidistante entre la región Andina y la Región Pacífica, lo cual impulsa sectores como el comercio y el turismo. El paisaje geográfico es una más de las potencialidades de este municipio. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud: 1° 00' 30'' N (Río San Juan - Numbí) 1° 29' 30'' N (Río Telembí)

Longitud: 77° 48' 39'' W (Ríos Telembí y Gualcalá) 78° 24' 52'' W (Río San Juan)

El Municipio de RICAURTE limita así: Por el norte con los municipios de Barbacoas, en una distancia de 90.0 kilómetros y Samaniego en una distancia de 11.5 kilómetros y teniendo como límite el río Telembí; por el sur con el municipio de Cumbal, en una distancia de 43.5 kilómetros; por el oriente con los municipios de Mallama en una distancia de 47.5 kilómetros y Santa Cruz en una distancia de 12.5 kilómetros y teniendo como límite el río Telembí y por el occidente con la frontera del Ecuador, en una distancia de 31 kilómetros y teniendo como divisoria el río San Juan.

Norte: Barbacoas y Samaniego

Sur: Cumbal

Oriente: Mallama y Santa Cruz

Occidente: República del Ecuador

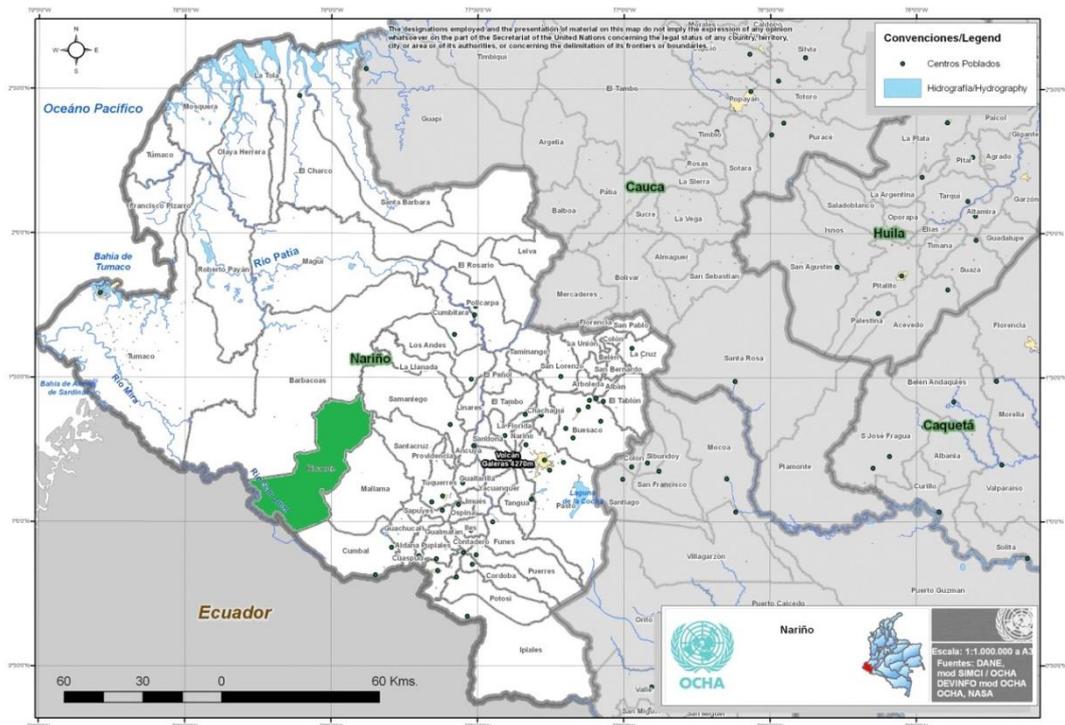


Figura 1. Ubicación Geográfica del Municipio de Ricaurte

El municipio de RICAURTE según la medición hecha en el mapa base, tiene una extensión de 152.193,22 hectáreas, que representan el 4,6 % del total de la superficie del Departamento de Nariño, lo que permite ubicar al municipio en el quinto puesto según su extensión.

Su posición es estratégica porque forma parte de la Región Choco biogeográfico, ésta es un área de interés global debido a su biodiversidad y a la riqueza multicultural del pueblo Awá y biodiversidad de fauna y flora tiene un trasfondo ambiental que está más allá de la contemplación bucólica y del proteccionismo a ultranza. El bosque húmedo tropical es un sumidero importante de CO₂ para el planeta y por tanto un espacio valioso para la regulación del efecto invernadero, en medio de los problemas mundiales a causa del calentamiento climático.

El territorio posee Bosque Húmedo Tropical y Bosque de Niebla, la precipitación es de 8.000 mm anuales, el resultado obviamente es la formación de miles de quebradas que convierten éste municipio en uno de los más ricos en el recurso hídrico del mundo, en tiempos donde este precioso recurso es cada vez más escaso y contaminado.

En el territorio municipal se encuentra localizada una de las principales reservas naturales protegidas del departamento y el país denominado La Planada, la cual alberga bosque de niebla con características bióticas especiales, por lo cual se la ha considerado como un gran potencial eco-turístico en la región. Es un relikto de las áreas boscosas del planeta, posee un papel destacado en el equilibrio ambiental global y con una clara influencia orográfica en el mundo.

El Municipio se encuentran en uno de los más importantes corredores viales el cual atraviesa el Macizo colombiano hasta la costa Pacífica nariñense, esto se logra a través de la vía Mocoa-Sibundoy-Nariño-Costa esta es una arteria vial muy importante, y se eleva este grado de importancia estratégica al comunicar la selva y la cordillera con el océano, además su posicionamiento cerca de la frontera con Ecuador es muy importante para relaciones comerciales.

En Nariño la distribución de la precipitación está determinada por las variaciones espacio – temporales de la Zona de Confluencia Intertropical, por la influencia de los sistemas de circulación general de la atmósfera de la zona tropical (y también subtropical) y por la interacción de estos factores con las características fisiográficas del departamento. Estas condiciones son las que generan su gran diversidad climática, la cual se manifiesta en una distribución heterogénea de las lluvias tanto espacialmente, como en los meses del año. Como resultado de lo anterior se presentan los siguientes regímenes de lluvia para Nariño, que en el área municipal de Ricaurte y en el piedemonte Pacífico confluyen incidencias diferentes.

De acuerdo a datos reportados por las series históricas, en la estación de Ricaurte (1951 a 1994) se registró una precipitación media anual de 3984.7 mm, para la estación de Altaquer (1993-2003) 3940.7 mm y para la Guayacana (1983-2000) de 5250.7 mm. Estas estaciones se localizan a una altitud de 1181, 1100 y 100 m.s.n.m respectivamente.

En ritmo bimodal de distribución de las precipitaciones, según la estación de Ricaurte, se presenta con dos períodos de invierno y dos de verano, determinados como consecuencia del desplazamiento de la zona de confluencia intertropical (ZCI), con una época de invierno durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, y con otra de menor intensidad, en los meses de marzo, abril y mayo. Los meses de octubre, noviembre y diciembre pertenecen al período de lluvias y corresponde al desplazamiento de la ZCI hacia el sur, en febrero inicia cada verano, a la posición meridional, de marzo a mayo se presenta el segundo período lluvioso

correspondiente de nuevo al movimiento hacia el norte de la zona de convergencia. La estación de Altaquer presenta igualmente un ritmo bimodal de distribución de la precipitación, en donde los periodos de lluvia con mayor intensidad corresponden a los meses de mayo y junio y la de menor intensidad en el mes de octubre. Se observa para todas estas estaciones el régimen andino pero con la influencia del régimen pacífico, que según su régimen de lluvias, agudiza el verano en agosto y permite mantener en diciembre y enero altos valores de precipitación, correspondientes a su propia época de lluvias.

En términos generales y territoriales, en el municipio de Ricaurte con altitudes que van desde los 400 msnm en el río San Juan, hasta los 2.500 m.s.n.m en el sitio más alto de nacimiento de los ríos Ñambí y Vegas, permite la presencia de temperaturas medias que oscilan espacialmente entre los 26 °C y 14 °C.

De acuerdo a datos reportados de las series históricas de la estación de Ricaurte se registró una temperatura anual media de 19.6 °C. En términos generales la temperatura media es relativamente estable durante el año, con variaciones de aproximadamente 2°C entre máximos y mínimos valores mensuales. Los máximos valores promedios se presentan en los meses de abril y mayo con temperaturas superiores a 20 °C y los mínimos valores de temperatura se presentan en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero del orden de 19.5 °C.

La población para el año 2011 del Municipio de Ricaurte según la proyección realizada al Censo del año 2.005, es de 17.090 habitantes, de los cuales 2.318 se ubican en la cabecera municipal y 14.772 están en la zona rural que representa el 86,42 % del total de la población; mientras que la población rural del Departamento de Nariño es del 54% y la del país es del 25%.

De la información anterior, se puede concluir que el Municipio es eminentemente rural, por tanto sustenta su economía en la producción agropecuaria, sin embargo tienen serios problemas estructurales que impiden su desarrollo, tales como la presencia del mini y microfundio, el bajo capital de trabajo, la falta de créditos, la falta de vías de penetración, la difícil topografía del terreno, la insuficiente capacitación y asistencia técnica agropecuaria y la falta de canales de comercialización que garanticen un mercado seguro y un precio justo. A lo anterior se suma el problema de orden público que no ha podido ser controlado por los organismos del Estado encargados del tema.

Tabla 1. Clasificación por edades de la población del Municipio de Ricaurte

GRUPO DE EDAD	POBLACIÓN TOTAL(2011)	HOMBRES	MUJERES
0-4	2.158	1.106	1.052
5-9	2.088	1.083	1.005
10-14	2.159	1.134	1.025
15-19	1.839	965	874
20-24	1.522	800	722
25-29	1.452	756	696
30-34	1.333	672	661
35-39	876	444	432
40-44	780	395	385
45-49	594	307	287
50-54	518	272	246
55-59	440	226	214
60-64	395	19	200
65-69	269	13	136
70-74	275	14	134
75-79	225	11	106
80 Y MÁS	167	83	84
TOTAL	17.0	8.83	8.259

Del total de la población del municipio de Ricaurte, 8.831 son hombres y 8.259 mujeres, es decir, 51.7% y 48.3% respectivamente, dentro de los cuales 8.244 son niños, niñas y adolescentes entre 0 y 19 años equivalentes al 48.23% del total de la población.

La atención a estos grupos de personas es de vital importancia por los graves problemas que padecen a todo nivel por estar ubicados mayoritariamente en la zona rural, donde se carece de calidad y cobertura de todos los servicios y donde el conflicto armado se manifiesta directamente y la violación de los derechos individuales y colectivos es más evidente.

Ricaurte tiene dificultades en el acceso a la educación. Cuenta con 69 establecimientos de educación básica y media, de los cuales uno es un establecimiento de educación no oficial. San Pablo de Ricaurte posee 3 instituciones educativas, la cobertura neta en el municipio alcanza una tasa de 82.5%, el total de matriculados es de 4605, de los cuales 3372 acuden a clases en el sector rural es decir un 73% de los estudiantes matriculados pertenecen al sector rural, dejando 9,5% que son los estudiante matriculados en el sector urbano.

El estado y calidad de la infraestructura de la mayoría de centros educativos del municipio se encuentra con debilidades estructurales que desencadenan bajos niveles educativos de calidad pues los centros educativos carecen de espacios aptos para la alimentación escolar pues hay lugares en que no existe el espacio. Así mismo, no existe la cantidad suficiente de docentes asignados, en diferentes ocasiones los actos de desorden público y violencia han generado que los estudiantes y docentes no acudan a clases ocasionando desplazamientos, así mismo, la educación es afectada por la inestabilidad laboral de los docentes, y el incumplimiento en los deberes de algunos de ellos que, muchas veces incumplen con los horarios de trabajo.

Por otro lado, el analfabetismo alcanza el 11,04% de la población, situación que se constituye en un obstáculo para cualquier programa de desarrollo. Además son debilidades serias las deficiencias en la dotación de los establecimientos educativos, en las instalaciones de sus plantas físicas y en la posibilidad de capacitación permanente de docentes.

Según la información suministrada por el Instituto Departamental de Salud de Nariño la afiliación al sistema de Seguridad Social en Salud del Municipio de Ricaurte, para el año 2012 se distribuyó de la siguiente manera: la situación en cobertura en régimen subsidiado del municipio de San pablo de Ricaurte es complejo pues existen niveles preocupantes de cobertura, es así que se tiene una cobertura de régimen subsidiado del 70% además de algunas dificultades en el proceso de vigilancia en salud que obstaculizan un servicio de calidad en niveles mínimos óptimos de calidad. El régimen contributivo está en un tasa de 3,9%.

El Municipio cuenta con el Centro de Salud ubicado en el casco urbano y ocho (8) puestos de salud distribuidos en el sector rural, los cuales son apoyados con dieciocho (18) promotores de salud.

3.1.2. Diagnóstico de los participantes

Tabla 2. Diagnóstico de los participantes

PARTICIPANTE	POSICIÓN	TIPO DE CONTRIBUCIÓN	EXPERIENCIA PREVIA
Comunidad indígena Awá	Beneficiario	Los terrenos sobre los cuales se diseñará e implementará el Centro Agrícola, Pecuario y Turístico "CAMAWARI". Adicionalmente, la comunidad aporta conocimiento y una estructura organizativa.	La comunidad está organizada en Resguardos que a su vez están asociados, lo que permite desarrollar estrategias grupales con dirección macro a nivel municipal
CAMAWÁRI	Beneficiario	Por medio de su estructura organizativa, este ente gestionará los recursos necesarios para desarrollar el proyecto. También esta entidad es capaz de administrar el proyecto en su fase de ejecución y operación. Espacios para talleres, infraestructura.	Camawári administra recursos de la comunidad a su vez que asocia a todos los resguardos indígenas. Con conocimiento en la elaboración y presentación de proyectos comunitarios.
Gobernación de Nariño	Cooperante	Aporte de recursos de Inversión	Entidad pública con poder de gestión y decisión
IEBAS (Institución Educativa Bilingüe Agroindustrial Sindagua).	Beneficiario	Transferencia de conocimiento para el mejoramiento de la educación enfocada en las prácticas y en el desarrollo productivo de los estudiantes pertenecientes a la institución.	Entidad Pública en calidad de institución educativa donde la niñez y adolescentes reciben capacitación.

3.1.3. Diagnóstico del servicio

El servicio de energía eléctrica en el municipio de Ricaurte en la zona rural y en los resguardos indígenas es bajo. Adicionalmente, el servicio de alumbrado público en el sector urbano y centros poblados como Ospina, Chambú, Villanueva, San Francisco y San Isidro es deficiente. A esto se suma la deficiente atención oportuna por parte de las entidades responsables en los problemas generados por cortes del fluido eléctrico y de irregularidad en facturación por el servicio.

De acuerdo con las encuestas realizadas en el PERS-Nariño y la instalación de equipos en el Municipio de Ricaurte, se ha evidenciado la variabilidad del servicio de energía. Sumado a que en el departamento de Nariño, se produce menos del 30% de la energía que se consume y que la mayor parte de la demanda es suplida a través del Sistema Interconectado Nacional –SIN.

La cobertura del servicio llega a las comunidades que se ubican cerca de la carretera que conduce de Pasto a Tumaco. Estas comunidades reciben el suministro de la energía eléctrica por medio de redes de distribución local que a su vez están interconectadas. Las comunidades que están más alejadas carecen del servicio y tratan de suplir esta necesidad por medio de plantas eléctricas. El uso de linternas para transitar en las noches es recurrente en estas comunidades. Estas situaciones implican un aumento en el costo de la canasta familiar, disminuyendo el nivel de vida de los habitantes rurales de este municipio inmerso en la selva. La unidad de medida del servicio de energía es el kilovatio-hora (kWh). El elevado costo de la energía a pesar de la baja calidad del servicio, obedece a varios aspectos tales como pérdidas de energía, atentados a la infraestructura eléctrica, robo de energía, entre otros.

Otro de los limitantes que se ha presentado en la región ha sido el abandono de los procesos productivos agrícolas, y en consecuencia, se ha presentado un incremento en el costo de la canasta familiar. Entre los procesos productivos que manejaba la región, estaba la agricultura, la caza, la pesca y la recolección de frutas y una serie de plantas y hortalizas que se utilizaban como medicina y fuente de alimentación. Todo esto ha sido reemplazado por el comercio de bienes desde diferentes partes del departamento y del país, en donde se ha visto afectada la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de la región.

Los productos agrícolas que predominan en el Municipio de Ricaurte y que en la actualidad se comercializan son los siguientes:

Tabla 3. Indicadores agrícolas Municipio de Ricaurte 2011.

PRODUCTO	CANTIDAD Ha SEMBRADA	PRODUCCIÓN EN TONELADAS	UNIDADES PRODUCTORAS
CAÑA	805	4.350	55
MAÍZ	50	30	40
ÁREA EN PASTOS HaS	3.202	-	-
FRIJOL	50	30	40
YUCA	0	0	0
PLATANO	100	540	70

CHIRO	400	9.600	300
ANTURIOS	-	22.2	-

Fuente: consolidado agropecuario de Nariño 2011.

El sector pecuario abarca diversidad de especies que son parte importante en la economía y la alimentación de los habitantes del Municipio de Ricaurte, a continuación se muestran los indicadores pecuarios de las especies más trascendentales en el municipio:

Tabla 4. Indicadores pecuarios del municipio de Ricaurte 2011.

ESPECIE	PRODUCCIÓN
VACAS DOBLE PROPÓSITO	470
CERDOS	250
GALLINAS DE ENGORDE ANUAL	34.000
CUYES/MES	600
OVINOS Y CAPRINOS/MES	0

Fuente: Consolidado Agropecuario de Nariño, 2011.

En referencia a la producción acuícola, considerada una actividad de carácter familiar que se realiza con la finalidad de obtener ingresos complementarios, en el Consolidado Agropecuario 2011 de la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente del departamento de Nariño, se registra la siguiente información:

Tabla 5. Indicadores de producción de tilapia en el municipio de Ricaurte 2011.

ESTANQUES TOTALES	UNID. PRODUCTORAS	PRODUCCION TOTAL HAS	ÁREA TOTAL M²
15	20	1,2	1.600

El sector agroindustrial y turístico no presenta mayor actividad en el municipio de Ricaurte. La información obtenida del Plan Agropecuario permite afirmar que el proceso de transformación en su gran mayoría es artesanal, incidiendo en la productividad y competitividad del mismo; las actividades de transformación se desarrollan de forma artesanal y poseen una inadecuada infraestructura, a esto se suma la falta de control de calidad del producto y las dificultades que se enfrenta a nivel del mercadeo y comercialización limitando las posibilidades de posicionar el producto en el mercado regional.

En este orden, hoy en día se ha optado por el aprovechamiento de los recursos naturales presentes en la zona, y para ello ha sido necesario el planteamiento de alternativas que den solución a cada una de las cadenas agroalimentarias, y en sí, del bienestar general de la comunidad Awá del municipio de Ricaurte. Para esto, con el presente proyecto se busca rescatar la integración de procesos que son acordes a la oferta de recursos naturales presentes en la zona, teniendo en cuenta su potencial productivo del sector agrícola, pecuario, acuícola,

agroindustrial y turístico, enfocados en la conservación y mejoramiento de la seguridad alimentaria y economía de la región.

Para desarrollar proyecto del sector turístico, se tiene en cuenta que en el año 2006 el gobierno nacional compró la finca La Alegría destinada para las familias desplazadas de la comunidad Awá, donde se construyeron 20 cabañas de 7 mt X 7,50 mt en madera, divididas en cuatro cuartos, contando con 80 habitaciones; 20 unidades sanitarias distribuidas en el entorno, 12 unidades de duchas y 12 unidades de lavadero de ropa. El complejo de cabañas cuenta con energía eléctrica, acueducto y alcantarillado con pozo séptico para recolección y tratamiento de aguas negras. Tiene construido un galpón para cría de cuyes y un galpón para cría de pollos de engorde, y un salón de reuniones o comedor de 15 mt x 20 mt. A la fecha actual se está sembrando una hectárea de anturios, una de chiro y un jardín botánico.

Esta es la infraestructura que se cuenta para desarrollar el proyecto Turístico de Biodiversidad, Cultura y Biondesarrollo” en el CAPTU-AWÁ, donde se deben realizar las adecuaciones locativas pertinentes para convertirlo en todo un atractivo turístico para propios y extraños.

Según lo anterior, y con una serie de estudios realizados en algunas de las temáticas mencionadas, se han identificado factores que infieren notablemente en la realización de las ideas productivas para el sector de Camawári. Una de ellas es la calidad del agua, donde se encontró la presencia de contaminantes y propiedades fisicoquímicas que no permiten su utilización en los procesos agroindustriales y productivos, como es el caso de la presencia de algunos microorganismos patógenos para la salud humana (*Escherichia coli*), obstaculizando el fin de conseguir la seguridad alimentaria para la comunidad (ver anexo análisis de agua); por esta razón se plantea la implementación de un sistema de filtros que permita el uso del recurso hídrico presente en la zona. Para lo anterior ya se ha realizado estudios relacionados con los requerimientos de la zona, que facilitan determinar la capacidad de producción y la ubicación que necesita para su funcionamiento. Junto con esto se ha realizado la georeferenciación de la zona, lo cual permite determinar la ubicación de cada área de trabajo y su posterior funcionamiento de acuerdo a cada sector de producción.

3.2. MARCO DE REFERENCIA

3.2.1. Contribución a la Política Pública

El proyecto denominado “IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO AGROINDUSTRIAL, PECUARIO Y TURÍSTICO CAMAWÁRI, DE LA ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES TRADICIONALES INDIGENAS

AWÁ – MUNICIPIO DE RICAURTE – DEPARTAMENTO DE NARIÑO” tiene como finalidad buscar el mejoramiento de la condiciones de vida de los actores directos del Cabildo Mayor Awá, se planteó obedeciendo a los objetivos y metas de los planes y programas de carácter regional, departamental y nacional existentes, sin olvidar el plan de vida de Camawári.

De acuerdo al PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “PROSPERIDAD PARA TODOS” 2010-2014, el proyecto se enmarca en el pilar del CRECIMIENTO SOSTENIBLE Y COMPETITIVIDAD que tiene como objetivo la creación de locomotoras para para el crecimiento y la generación de empleo, en donde el sector agropecuario es uno de los más importantes y se refleja nuestro deseo y compromiso de aprovechar la riqueza y el enorme potencial del campo colombiano para dar un verdadero salto económico y social en las zonas rurales del país a través de la generación de empleo formal y el desarrollo de emprendimientos exitosos. La estrategia planteada se basa en el apoyo agropecuario y el desarrollo rural y como programa está el encadenamiento productivo y la agregación de valor; de lo anterior se puede analizar las actividades que contempla el proyecto, ya que todas y cada una de ellas está encaminada al aporte en la solución de los problemas que posee la región en estudio y de esta manera proporcionar métodos de desarrollo que beneficien a sus habitantes.

Dentro del Plan de Desarrollo Departamental “Nariño mejor”, la temática del proyecto está dentro del EJE ESTRATEGICO NARIÑO PRODUCTIVO Y COMPETITIVO, este eje se encauza a definir un conjunto de estrategias que fortalezcan y dinamicen la capacidad productiva de cada una de las subregiones del Departamento para sustentar su propio desarrollo, a partir de identificar restricciones y potencialidades del aparato productivo de Nariño. Se reconoce que un Nariño productivo y competitivo requiere mayores niveles de productividad y de ingresos, sin embargo estos no son el fin en sí mismo de esta sociedad, sino uno de los medios que hacen posible el mejoramiento de la calidad de vida de los y las nariñenses. La política pública de este departamento en esta materia estará orientada a promover procesos de investigación, innovación y adaptación tecnológica que permitan el desarrollo y modernización de los sectores productivos del Departamento, lo mismo que reconozca la necesidad de contribuir a garantizar la soberanía y seguridad alimentaria como un derecho fundamental de las familias al acceso físico y económico de los bienes y servicios.

Entre los programas que abarca este eje, se destaca el DESARROLLO PRODUCTIVO, que tiene como objetivo: Promover la seguridad alimentaria, la productividad y competitividad en los sistemas productivos del Departamento, tema acorde al diseño y desarrollo de granjas

integrales autosuficientes que buscan mayores niveles de productividad y de ingresos, no son el fin sino el medio que hace posible el mejoramiento de la calidad de vida de la población, de ahí que un elemento fundamental de la política pública en materia de desarrollo productivo del Departamento, será la soberanía y seguridad alimentaria, que implica el reconocimiento del derecho al acceso físico y económico de los productos que garanticen una adecuada alimentación de los ciudadanos y sostenibilidad en el tiempo. El subprograma de este eje estratégico, se basa en LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, DESARROLLO RURAL Y TRANSFORMACION PRODUCTIVA CON ENFASIS EN AGROINDUSTRIA Y PESCA, el cual tiene como objetivos específicos los siguientes:

- Establecer una política pública para el desarrollo agropecuario del Departamento
- Mejorar las condiciones de acceso a créditos subsidiados e incentivos para pequeños y medianos productores.
- Promover el acceso a tierras de la población campesina, afrodescendientes e indígenas.

De acuerdo a la política regional, EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE RICAURTE “CON TU MANO Y MI MANO, VIVIR DIGNAMENTE ES POSIBLE” 2012 – 2015”, plantea ciertas políticas que buscan el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, entre ellas se acentúa la Política de Competitividad , Productividad y Generación de Ingresos para el campo y como estrategia de desarrollo se plantea la Competitividad y productividad mediante el fomento de la cultura de la asociatividad empresarial y agrosolidaria que permita optimizar todo tipo de recursos aprovechando las potencialidades de la región y su vocación productiva y cultural. De acuerdo a lo anterior, una granja integral autosuficiente aborda los temas de productividad y competitividad ya que se aprovechan la mayoría de recursos presentes en la zona y además se plantean alternativas de comercialización y distribución de los bienes producidos, mediante el vínculo del tema social en donde se trabaja por el bienestar de la comunidad y no de un solo integrante.

Por último, tema de alta importancia y acogencia del proyecto es estar enmarcado dentro de la política de la población indígena; para esto se tuvo en cuenta “EL PLAN DE VIDA DEL CABILDO MAYOR AWA DE RICAURTE-CAMAWARI”, en donde se plantea el programa de PRODUCCION Y ECONOMIA y cuyo objetivo general se enfatiza en Implementar programas y proyectos productivos sostenibles para mejorar la seguridad alimentaria y económica del

pueblo Awá y que además están inmersos temas específicos de desarrollo comunitario como son:

- Diseñar estrategias de capacitación agropecuaria y comercialización de productos.
- Crear cooperativas y centros de acopio como alternativa para la generación de empleo.
- Desarrollar proyectos productivos sostenibles que mejoran la seguridad alimentaria de las comunidades Indígenas.
- Investigar y mejorar los cultivos propios de la región.

3.2.2. Antecedentes

La Asociación de Autoridades Tradicionales Awá – Cabildo Mayor Awá de Ricaurte – Camawári es una organización pública de carácter especial, regida por el Decreto 1088 de 1993 de la Dirección de Etnias del Ministerio del Interior. Se constituye en una forma autónoma de organización, concertación y participación entre las Autoridades Tradicionales, Cabildos y Líderes de las comunidades indígenas Awá, basados en la cultura, el respeto a la Ley y el sistema normativo Awá de concertación social y político, así como en la Legislación Indígena Nacional y en la Legislación General de la República de Colombia, que busca ante todo, defender y promover la realización de los derechos e intereses del Pueblo indígena Awá.

Desde su creación viene defendiendo el territorio con la constitución y legalización de los resguardos indígenas, fortaleciendo la justicia, la educación y la salud propia; propendiendo por la defensa de los derechos de los más vulnerables como son los adultos mayores, los niños y niñas y la mujer; protegiendo y conservando los recursos naturales para las futuras generaciones; y en general, buscando alternativas de desarrollo que permitan la pervivencia del pueblo Awá.

La comunidad indígena Awá ha estado expuesta desde hace varios años a una serie de problemas de índole socio económico como la crisis humanitaria generada por el conflicto armado, siembra de minas antipersonal, fumigaciones con glifosato, la incidencia de los cultivos de uso ilícito, el abandono estatal y la colonización cultural, lo cual ha generado desplazamientos masivos, desaparición de indígenas, persecución y señalamientos, reclutamiento forzado de menores, destrucción del tejido social, violencia intrafamiliar, deserción escolar, contaminación del medio ambiente, inseguridad alimentaria y desnutrición,

pérdida de los saberes ancestrales, la lengua materna, y que han llevado a la comunidad a la pobreza extrema.

Frente a esta situación generalizada en 34 pueblos indígenas, incluido el pueblo Awá, la Corte Constitucional mediante el Auto No. 004 del 26 de enero de 2009, ordenó al Gobierno Nacional, representado en: el Director de Acción Social y al Ministro del Interior y Justicia. – con la participación de la Directora del ICBF, la Ministra de Educación, el Ministro de la Protección Social, el Ministro de Defensa y el Director del Programa de Acción Integral contra la Minas Antipersonal, cumplir las siguientes órdenes:

- Diseñar e implementar un Programa de Garantía de los Derechos de los Pueblos Indígenas Afectados por el Desplazamiento o en riesgo de estarlo, aplicando los parámetros constitucionales de participación de las organizaciones que abogan por los derechos de los pueblos indígenas, así como de líderes de los pueblos más afectados por el desplazamiento.
- Diseñar e implementar – con la participación efectiva de las autoridades legítimas de los pueblos indígenas – planes de salvaguarda étnica ante el conflicto armado y el desplazamiento forzado para 34 pueblos indígenas.

Sin embargo, los alcances por defender los derechos del pueblo Awá sólo se han quedado en papeles y tramitología, por lo cual se realizó el seguimiento a la Sentencia de la Corte Constitucional en Materia de Desplazamiento Forzado, teniendo que adoptar EL AUTO 174/11 PARA TOMAR MEDIDAS CAUTELARES PARA PROTEGER AL PUEBLO INDIGENA AWÁ EN EL MARCO DEL ESTADO DE COSAS INCONSTITUCIONAL DECLARADO EN SENTENCIA T – 025/04 Y AUTO A004/09. Reitera la Corte Constitucional “que el Pueblo Indígena Awá, asentado en los departamentos de Nariño y Putumayo, de acuerdo con lo expuesto en el Auto 004 de 2009 y con lo dicho en precedencia, está en grave peligro de ser exterminado física y culturalmente, a causa del conflicto armado interno y la omisión de las autoridades en brindarle una adecuada y oportuna protección, por lo cual continúa siendo víctima de un sin número de violaciones a su derechos fundamentales individuales y colectivos, lo cual ha exacerbado el confinamiento y/o desplazamiento forzado que padece”.

En el año 2006 Camawári adquirió un predio de 20 hectáreas, situado a diez minutos del casco urbano de Ricaurte de la vía principal que de Pasto conduce a Tumaco y a 20 minutos a pie de

esta vía; con dos ríos que dividen sus linderos en la parte oriental y occidental; temperatura promedio de 22°C., pendiente ondulada y apto para la producción agropecuaria; en el cual se construyó 20 albergues, 5 baterías sanitarias, un salón cultural, acueducto propio y electrificación para las familias desplazadas; las cuales, cuando aminoró el conflicto, retornaron poco a poco a sus comunidades, quedando subutilizado el predio.

Por ello como una alternativa de desarrollo para la comunidad indígena se busca brindar seguridad alimentaria y sostenibilidad económica a través de la implementación de proyectos productivos centralizados en una granja integral autosuficiente.

El modelo de desarrollo basado en Granjas Integrales se ha establecido en diversos países del mundo con diferentes definiciones de acuerdo al desarrollo tecnológico, educativo y cultural del entorno. Así, como por ejemplo, tenemos países como Israel conformadas en cooperativas y en China las comunas; países con diferencias muy marcadas en los indicadores que participan en el desarrollo como son: clima, densidad de población, el sistema político y económico; otros países que se pueden mencionar son la India, Vietnam y Corea; en América podemos Mencionar a Cuba y Colombia (FAO, 2007).

Lo interesante de este modelo, es que fue establecido por la mayoría de estos países como un esquema de sobrevivencia (excepto Israel y otros países desarrollados que los aplicaron como modelos para la agricultura orgánica comercial). El ejemplo más claro y cercano es Cuba, el cual fue capaz de reconvertir su agricultura tecnificada gracias a los subsidios de Rusia, en una agricultura más autosustentable, al caer el sistema soviético y endurecer el bloqueo en los Estados Unidos (FAO, 2007).

En México se han tenido experiencias en algunos estados, como el desarrollo con la organización cafetalera "Tierra Nuestra" en San Cristóbal de las Casas y la finca Irlanda ambas en el estado de Chiapas; en el estado de Veracruz la Universidad de Xalapa, ha desarrollado algunos trabajos al respecto. En Oaxaca, este modelo de desarrollo, es posible establecerse, ya que por estar ubicado dentro de las regiones tropicales del mundo, se ve beneficiado por una gran riqueza biológica y climática, lo que lo coloca en ventaja con respecto a muchos estados de la república, además, la gran mayoría de la población rural, maneja gran parte de los componentes de la Granja Integral de manera tradicional, por lo que ya existe un conocimiento empírico importante (Villalobos ,2003).

- *Centro de Desarrollo Comunitario (CEDECOS).*

Internacionalmente en **1983** la *Subsecretaría de Asuntos Indígenas* de México se convirtió en la Subsecretaría de Asuntos indígenas, más conocida como **SUBSAI**, y pasa a formar parte de la estructura de la Secretaría de Desarrollo Rural, durante esta administración se crearon las Granjas Integrales de La Albarrada, Chalchihuitán y Las Margaritas, conocidas en la actualidad como Centros de Desarrollo Comunitario (CEDECOS) (Secretarías de Pueblos y Culturas Indígenas, 2014)

- *Granjas Integrales de la Selva Lacandona.*

Otra experiencia productiva se desarrolló en la **Selva Lacandona** de México, con la implementación de granjas integrales, que se llevó a cabo en cinco comunidades de la región noreste de la Selva Lacandona habitada por indígenas tzeltales y ch'oles. Las granjas se ubicaron en una hectárea de terreno donado por las comunidades, donde se construyeron tres estanques de 10 x 20 m para la cría de peces (tilapia) y uno de 5 x 10 m para reproducción; gallineros para aves de postura, una zahurda con capacidad para alojar a 10 animales, un área para el cultivo de hortalizas y árboles frutales y otra para la instalación de un biodigestor. Para la alimentación animal se consideró una dieta base a partir de maíz, zacate kikuyo (*Penisetum clandestinum*) y harina de carne tanto para los cerdos como para las aves. Se preparó además una tabla de sustitución práctica de materias primas disponibles en la zona (Fábregas *et al.*, 1985).

Se logró un ahorro muy importante en el rubro de alimentación al proporcionar alimentos no convencionales tanto a los cerdos como a las aves en relación al alimento comercial, lo cual permite una mayor rentabilidad de este tipo de granjas (Fábregas *et al.*, 1985).

- *Granja Agroindustrial La Esperanza.*

La Granja Ecológica Agroindustrial La Esperanza ubicada en el Departamento de Quindío – Colombia es otra experiencia exitosa que cuenta con más de 10 años de fundada, esta se dedica a la investigar y realizar proyectos propios de agricultura limpia, y nutrición de especies animales para alimentación humana, productos orgánicos para el manejo de vectores, parásitos y enfermedades, que limitan la producción en el campo, además de reeducar al campesino, y al profesional del campo, en un nuevo método de manejar el agro hacia una agricultura sana, en donde con mayor producción, bajo costo y una buena rentabilidad, logra

llevar con la soberanía alimentaria la nutrición y la salud al ser humano, por ello ya que es catalogada como una granja modelo de granjas auto-sostenibles. La Granja cuenta con las instalaciones necesarias para la producción de alimentos para la familia campesina y para la venta. Y lo más importante, es que toda la producción además de ser rentable, es limpia y amigable con el medio ambiente.

3.2.3. Estado del Arte

El proyecto busca desarrollarse en la comunidad indígena Awá del municipio de Ricaurte; se enmarca dentro del concepto de las granjas integrales autosuficientes, buscando así diversificar e integrar la producción agropecuaria para aumentar las fuentes de ingreso y no depender exclusivamente de un producto. Así, al dañarse una cosecha o caer el precio en el mercado, puede recurrirse a otro producto de la granja; esto es un seguro contra los imprevistos tan comunes en el sector agropecuario lo cual contribuye al mejoramiento de la vida familiar, a una mejora en la alimentación y no es necesario comprar aquello que se puede producir en la granja. La granja se ha desarrollado con el objetivo de alcanzar el equilibrio armónico con la naturaleza, de modo que aquí no exista desperdicios sino que todos los productos y subproductos son manejados y usados como alimento, abono, combustible o aplicados en otros frentes de producción (Biblioteca del campo, 2002).

La granja integral autosuficiente es un agroecosistema técnicamente diseñado, diversificado, con bajo daño ambiental donde el hombre y la mujer producen múltiples productos agropecuarios, útiles a la sociedad empleando técnicas armónicas con el medio ambiente, generando rentabilidad, sostenibilidad, y equilibrio ambiental.

El sistema esta basado en toda una filosofía de maximización de los recursos para lograr incidir en el mejoramiento del nivel de vida de la familia campesina, respetando la naturaleza; inicialmente se le llamo desarrollo endógeno agropecuario.

La granja integral autosuficiente se ha desarrollado con base en la búsqueda del equilibrio perfecto de la naturaleza, de tal modo que en la granja no existan desperdicios si no que todos los productos y subproductos sean manejados como alimento, abonos, combustibles, o aplicados en otros procesos de la producción.

EL manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de manera de asegurar la satisfacción de las necesidades humanas de forma

continua para las presentes y futuras generaciones. Tal desarrollo sustentable conserva el suelo, el agua y los recursos genéticos (animales y vegetales), no degrada al medio ambiente y es técnicamente viable (Suquilanda, 1999).

La granja integral autosuficiente es un proyecto de vida para las familias asentadas en el campo, que además de asegurar una alimentación abundante y rica en proteína, vitaminas y minerales, (proveniente de la carne, huevos, hortalizas, frutales, cereales, leche), le enseña a cada uno de sus integrantes a vivir en armonía con la naturaleza, preservando y disfrutando el medio que los rodea, respirando aire puro, evitando la tala de bosques, conservando los nacimientos de agua y propiciando el mejoramiento de las tierras y por ende de los cultivos (Suquilanda, 1999).

La granja integral consiste en aprovechar pequeñas áreas mediante el uso de tecnología eficiente y con algunas mejoras, integrando diferentes rubros de manera sistemática, como ejemplo (café, musáceas) (café, ají y pimentón) o por lotes: cilantro, frutales, etc. De igual forma, la combinación con rubros pecuarios que nos beneficien el suelo y a la vez mantienen al cultivo libre de malezas, ejemplo (café, ovinos). (Ceniap, 2008).

Una granja integral por diseño y división es diversa y busca una alta productividad. Las actividades agropecuarias proporciona un ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad de suelos sostenido con un control natural de plagas, mediante el diseño de agrosistemas diversificados y empleando tecnologías autosostenidas, de tal manera que el manejo de cómo resultado un óptimo reciclaje de nutrientes y materia orgánica, flujo cerrado de energía, poblaciones balanceadas de plagas y uso múltiple del suelo y del paisaje, además busca un equilibrio con la naturaleza pero también con la sociedad, por lo que no daña el medio ambiente, pero busca ser rentable, mejorar las condiciones de la familia productora. (Sevilla, 1995). Estas granjas aprovechan las experiencias tradicionales del campesino, que mejoradas no necesitan de grandes transformaciones tecnológicas, sino cambios sencillos en la forma de sembrar, de realizar las labores culturales o de criar animales que nos dan mayores ganancias al obtener aumentos en la producción, lo indicado junto con el uso de pequeñas y baratas tecnologías que se integran de manera armónica al campo, porque son hechas con materiales de la zona y para aprovechar mejor los recursos de la misma. En términos generales se tiene una unidad productiva que engloba actividades agrícolas y pecuarias básicamente, pudiendo existir otros componentes con otras tecnologías (biogas, calefacción, pasto, etc. (Fao, 1995).

Una granja integral diversifica la producción agropecuaria, ideada según el modelo de economía campesina, con el objetivo de mejorar el nivel de vida de la familia del campo e integrarla de manera armónica a la naturaleza, de modo que explote la tierra sin degradar el ecosistema, contribuyendo al mantenimiento y la recuperación de los mismos (Biblioteca de campo, 1993).

Las clases de granja son:

- Familiar
- Didáctica
- Agroindustrial

La Visión de la Agroecología

El término Agroecología incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, centradas no sólo en la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto podría llamarse el uso normativo del término Agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que van mucho más allá de los límites del predio agrícola. En un sentido más restringido, la Agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza (Llana, 2004).

En la conceptualización de un agroecosistema, se sugiere considerar las siguientes características claves:

- Los agroecosistemas son una acumulación de componentes abióticos y bióticos que pueden combinarse para formar una unidad de funcionamiento ecológico.
- Los agroecosistemas pueden establecerse de manera tal que sean capaces de autorregularse dentro de límites definidos.
- Los agroecosistemas varían de acuerdo a la naturaleza de sus componentes, a su ensamblaje en el tiempo, el espacio y el nivel de intervención humana.
- Ningún agroecosistema es una unidad completamente independiente, además biológicamente rara vez tienen límites definidos.
- Los agroecosistemas pueden ser de cualquier escala biogeográfica.

Modelo Reformado de los Sistemas Integrados de Producción en Granjas

Uno de los antecedentes más significativos en la búsqueda de modelos productivos es el modelo de la Granja Integral Autosuficiente diseñado sobre la base de estudios de la FAO para la agricultura latinoamericana, como un modelo basado en una unidad de producción agropecuaria altamente diversificada, cuyos rubros se integran y complementan entre sí con el propósito de autoabastecerse y de reducir riesgos, vulnerabilidades y dependencias externas (Gaitán, 1993).

Este modelo se caracteriza especialmente por la diversificación, integralidad y autosuficiencia; y, define entre sus alternativas tecnológicas:

- a. la diversificación con especies agrícolas, pecuarias y forestales que garantice la autosuficiencia alimentaria y produzca alimentos para racionar especies animales.
- b. menores gastos, producir forrajes para rumiantes, produzca para el hogar y permita obtener excedentes de forma permanente para el mercado.
- c. manejo adecuado de suelos, a través del uso de suelo según su vocación, laboreo mínimo, preparación oportuna, uso del estiércol y de abonos verdes, siembras en curvas a nivel, cordones vegetados con especies múltiple propósito, uso de coberturas muertas o vivas y rotación de cultivos
- d. uso de semillas de mejor calidad.
- e. siembras oportunas y correctas.
- f. eliminación oportuna de malezas a través de un manejo integrado basado en la fecha de preparación de suelos, ruptura del ciclo vegetativo, incremento de la densidad de siembra del cultivo, uso de cobertura muerta y plantas alelopáticas.
- g. manejo integrado de plagas reduciendo el uso de plaguicidas y rotando cultivos.
- h. uso multi-predial de la maquinaria, equipos y sementales
- i. uso de mano de obra familiar y animales de tiro
- j. reducción de pérdidas
- k. procesamiento e incorporación de valor agregado a los productos

La búsqueda de sistemas agrícolas autosuficientes, de baja utilización de recursos externos, diversificados y que utilicen eficientemente la energía, es una preocupación de investigadores, agricultores y políticos. La diversidad de los sistemas agrícolas puede buscarse en el tiempo mediante el uso de rotaciones y asociaciones de cultivo, así como la implantación de sistemas agroforestales y sistemas mixtos cultivo – ganado.

La sustentabilidad supone un modo de agricultura que intenta lograr rendimientos estables del sistema y no altos rendimientos de un solo cultivo sin garantías de conservación de la fertilidad para cosechas sucesivas (Gaitan, 1993). El primer paso para diseñar un sistema agrícola integrado es el de conceptualizarlo. Cualquier concepto de un sistema agrícola debe considerar las metas, sus factores limitantes de naturaleza interna y externa, sus límites físicos, sus componentes, recursos, desempeño de los recursos e interacciones, potencialidades, productos y subproductos.

La conceptualización del sistema debe considerar a su vez los factores limitantes de naturaleza ecológica, de infraestructura, económicos externos, operacionales internos y aceptación. Así mismo la conceptualización debe considerar el énfasis en la sustentabilidad ecológica a largo plazo respecto a la productividad a corto plazo.

Un sistema agrícola debe además reducir el uso de los recursos y la energía, reducir costos y aumentar la eficiencia y la viabilidad económica de los agricultores. Un punto clave es la comprensión de dos funciones en el ecosistema que deben ser realizadas en los campos agrícolas:

- La biodiversidad de los microorganismos, las plantas y los animales
- El reciclaje de la materia orgánica.

Las opciones para diversificar un sistema de cultivo dependen de sus antecedentes de explotación, es decir si se trata de un cultivo anual o perenne. La diversificación también alcanza a los límites de la granja. El punto donde el equilibrio del manejo en el que el ecosistema, en armonía dinámica con factores ambientales y de manejo, produce un rendimiento sostenido. Las características de este equilibrio variarán con los distintos cultivos, las zonas geográficas y los objetivos del manejo, de manera que serán altamente específicas del sitio. Sin embargo, las pautas generales para diseñar sistemas de producciones equilibradas y bien adaptadas pueden tomarse de las características estructurales y funcionales del ecosistema natural o semi-natural que permanezcan en la zona donde se practica la agricultura (Barahona, 1998).

La Granja Integral Autosuficiente (GIA).

Constituye una unidad productiva altamente diversificada cuyos rubros agrícolas, pecuarios y forestales se integran y complementan entre sí con el propósito de autoabastecerse para asegurar una alimentación rica y abundante en proteínas, vitaminas y minerales provenientes

de la leche, carne, huevo, pescado, frutas y hortalizas. Esta unidad productiva persigue la optimización de los recursos existentes en su terreno con una eficiencia máxima, a través de la correcta introducción de tecnologías para mejorar la productividad de la mano de obra y de la tierra, el incremento de rendimiento, de los animales; y aumentar, los ingresos. La característica principal es la de ser altamente diversificada, integrada y autosuficiente. (BARAHONA, 1998).

En el Ecuador se han desarrollado con frecuencia sistemas de agricultura integrada, con lo cual se pretende seguir incentivando la aplicación de estos procesos, para la eficiente explotación de recursos disponibles sin que esto afecte el normal equilibrio de los ecosistemas y la subsistencia de las personas. Consecuentemente, se persigue implementar a los procesos tradicionales de GIA componentes que mejoren la producción y el bienestar de las personas que trabajan en la misma (INIAP, 1998).

La base para una producción alimentaria diversificada se puede alcanzar a través de:

- Una utilización adecuada de los recursos existentes en un terreno.
- La introducción de tecnologías de mejora en la productividad para la autosuficiencia y generación de ingresos.
- El desarrollo de un sistema integrado de producción.

Por medio de la integración de los diferentes sistemas de producción se garantiza la sostenibilidad (Barahona, 1998).

Descripción de la Granja Integrada Autosuficiente

La granja es una unidad orgánica con flujos cíclicos que se autorregulan. Dentro de ella se conciben de manera integral las relaciones suelo-planta-cultivos entre sí, cultivos con crianza animal, etc., y se busca que el equilibrio dinámico de este conjunto se base en la simbiosis, la interacción y la autorregulación de los diversos componentes biológicos y no biológicos del sistema. La agricultura ecológica se fundamenta en principios bastante simples, ya que la naturaleza hace gran parte del trabajo (Ocaña, 2000).

Las granjas Integrales modernas, constituyen un modelo de producción agrícola que beneficia a las personas de áreas rurales por lo general, a la economía de la región y al medio ambiente, lo cual combina el conocimiento campesino tradicional con la tecnología agrícola actual (Barahona, 1998). La diversificación es una estrategia muy importante para reducir las dependencias externas y disminuir las vulnerabilidades y registros climáticos, comerciales, de

plagas y enfermedades. Actualmente se ha reforzado el concepto de “sistemas integrados de producción y consumo de alimentos” con un énfasis nutricional para lograr el mejoramiento de la situación de los pequeños productores de las áreas rurales. Se ha demostrado que en 9 m² se puede producir entre 80 a 180 Kg de hortalizas anualmente. Un ciudadano promedio consume unos 145 Kg de verduras al año, por lo que una pequeña superficie de 6x1.5m está en perfecta capacidad de satisfacer las necesidades de un adulto (Ocaña, 2000).

Características Generales de las Granjas Integrales Autosuficientes

- Recuperar, mantener y mejorar las condiciones ecológicas del medio, mediante una relación positiva con el ambiente natural en todos sus aspectos. Su carácter conservacionista es esencial.
- Reducir al mínimo el uso de productos químicos sintéticos, para así evitar la contaminación
- Respetar la vocación natural del suelo y el clima. Se busca mejorar la estabilidad estructural con un trabajo adecuado del suelo (labores espaciadas, superficiales, y progresivas) (Barahona, 1998).
- Se propicia el reciclaje (de residuos vegetales y animales), y conservar los niveles óptimos de materia orgánica (abonos verdes y de cobertura, acolchonado superficial, incorporación de materia orgánica prehumificada), para mejorar las condiciones biológicas del sistema.

Ventajas

Las principales ventajas del manejo de granjas integrales son:

- Uso óptimo de los recursos existentes en la finca; tierra, agua, mano de obra familiar, animales de tiro "Buey", diversificación e integración de los rubros agrícolas, pecuarios y forestales con el fin de autoabastecerse de alimentos y mejorar los ingresos, combinando (leguminosas, raíces, tubérculos, hortalizas, frutales, etc.), preserva el ambiente, aumento del rendimiento por área, por cultivo, aumento del ingreso de la familia rural. (Gangotena, 2007).
- Preservación del ambiente.
- Aumento del rendimiento por área, por cultivo, durante todo el año.
- Mejora la nutrición y seguridad alimentaria con producción orientada al autoabastecimiento.

- Reafianza a las nuevas generaciones el respeto y la consideración a la naturaleza, logrando así individuos que conserven y perpetúen la existencia de los recursos vivos y especies en general (Barahona, 1998) y la integración de los procesos productivos produce una optimización en los procesos y por ende mayor rendimiento.
- La posibilidad de incorporar valor agregado con el fin de maximizar los ingresos, es otra característica que se puede dotar a las granjas integrales. Por ejemplo: elaboración de quesos, suero y otros subproductos lácteos, salsas, mermeladas, dulces. Igualmente se debe tratar de vender directamente en los mercados, sin intermediarios. Un análisis sencillo del mercado puede ayudar a tomar la decisión en la selección de los rubros que se producirán. Es preferible disponer de una buena variedad de productos que pueden ser ofrecidos directamente por el agricultor a las bodegas u otras ventas. (Sere, 2001).

Adicionalmente la granja integral autosuficiente, estimula el uso de tecnologías apropiadas a bajo costo y el desarrollo del turismo, el empleo de energías alternativas (eólica, solar y producción de biogás metano), que manejadas de forma adecuada contribuyen al bienestar de la familia rural, lo cual facilita en corto tiempo a alcanzar los niveles de autosuficiencia y sostenibilidad deseados (Infoagro, 2008).

Concepto de Agro-Eco –Turismo

El Turismo es conocido como industria, servicio o como desplazamiento de personas de un punto a otro en el territorio (geografía), como en el ejercicio del derecho a la libertad de tránsito que tienen las personas (derecho), o como la oportunidad de colmar necesidades que suelen dejarse de lado, cuando el individuo se encuentra entregado a su vida de trabajo (sociología y psicología).

El ecoturismo es una forma de turismo en la que las principales motivaciones son: la apreciación de la naturaleza, las culturas tradicionales que perviven en los espacios naturales y que incluye aspectos de educación e interpretación. El ecoturismo es organizado principalmente, por pequeños tour-operadores especializados y dirigido a grupos reducidos. Los proveedores de servicios también son pequeñas empresas locales que utilizan productos especiales que minimizan los efectos negativos sobre el entorno natural y sociocultural. Los productos de Ecoturismo además apoyan el mantenimiento de los espacios naturales utilizados como centros de atracción. Generación de beneficios económicos para las

comunidades anfitrionas, organizaciones y autoridades a cargo de la gestión de las áreas naturales y espacios protegidos con fines de conservación; creación de empleos alternativos y oportunidades de obtener ingresos para las comunidades locales; y, mayor concienciación respecto a la conservación de los bienes naturales y culturales tanto entre la población autóctona como entre los turistas.

El agroturismo es una modalidad de turismo que se encuentra dentro de lo que todos conocen como "Ecoturismo", ya que se trata de "ecosistemas culturales" (la naturaleza trabajada por la mano del hombre) que sirven de base al ecoturismo. Al viajero adepto a este tipo de turismo le interesa conocer las técnicas productivas y participar de las características y típicas formas de vida y de trabajo en el campo.

Las principales características de agroturismo son:

- a) Se pone en valor "lo auténtico", que es lo que este tipo de turista desea consumir, es decir se muestra la historia, la cultura y costumbres de una región o zona en cuestión.
- b) Se ofrece trato personalizado y familiar en ambientes poco mecanizados.
- c) Se logran formar empresas familiares o asociativas con este desarrollo, y esto trae aparejado la disminución de la emigración a los grandes centros poblados fundamentalmente de la gente joven.
- d) La actividad turística convive con las actividades tradicionales del campo.

Las principales actividades del agroturismo son:

Para este tipo de actividades se cuenta con personal capacitado en actividades específicas del sector agropecuario para atender a los viajeros, tanto en la prestación (alojamiento y comida), como en sus actividades programadas. En ambos casos, es la misma familia o integrantes de la asociación o empresa que se dedica a esto, acompañados en algunos casos, por algún profesional o colaborador externo. Algunas de las actividades que se pueden desarrollar en estos establecimientos son: las propias de la actividad del establecimiento, cabalgatas, safaris fotográficos, excursiones náuticas, pesca, caza, avistaje de flora y fauna, elaboración de productos regionales y actividades agrícolas y pecuarias. En cuanto a las actividades propias del establecimiento (cosecha de frutos, rodeo de ganado, actividades de granja, etc.), el turista puede jugar dos tipos de papeles: a) en forma pasiva se limita a observar como otros realizan las tareas; b) en forma activa participa de estas actividades asistidos por personal capacitado. Estas tareas están preparadas en forma especial para que las realicen los visitantes, ya que no

hay que olvidarse que los mismos visitan estos sitios no para trabajar, sino para divertirse. En todos estos casos el Agroturismo difiere con el Turismo Rural en que este es más activo, y sus visitantes lo visitan más para aprender y vivir esas experiencias. En cambio el Turismo Rural, puede ser utilizado como lugar de esparcimiento, pero con la condición de que esté desarrollado en un ámbito Rural.

Finalidad del proyecto agroturismo

En lo que respecta al agroturismo como actividad de ocio y aprendizaje, ha habido un magnífico grado de aceptación desde el comienzo, principalmente por parte de la población urbana.

La posibilidad de disfrutar de la naturaleza, de la tranquilidad, conocer el medio rural y su cultura a un precio atractivo es algo deseado por un amplio mercado y al que pueden tener acceso un amplio colectivo (Las familias, tercera edad, niños, estudiantes, investigadores, entre otros.). En lo que respecta a su vertiente económica, además de la cifra de negocios correspondiente a conceptos tales como alojamiento, alimentación, actividades de ocio y aprendizaje en las actividades del campo.

Hay que destacar otros aspectos beneficiosos como:

- La rehabilitación del patrimonio arquitectónico y cultural.
- La reactivación de la economía local.
- Comercialización directa de los productos agroalimentarios y artesanales.
- Reconocimiento del papel de la mujer en el medio rural.
- La dignificación del papel del agricultor en la sociedad.
- Intercambio cultural-urbano.
- Trasmisión real, objetiva, natural de la realidad socio política cultural de esta sociedad.

La acogida en el agroturismo, en un edificio confortable, integrado en una explotación agraria o cercano a la granja, acerca un nuevo e insospechado mundo al viajero: el día a día de la vida en el campo, con todas sus actividades agrarias y ganaderas, con sus peculiares platos típicos, con sus productos caseros o biológicos, y con las múltiples artesanías que de tales actividades se desprenden. Y en un marco privilegiado donde todos los recursos naturales son objeto de un cuidado y protección especial. Para vivir en plena naturaleza, dentro de ella, junto con quienes armonizan con ella el correr de las horas y de los días, y de ella viven y se procuran el

sustento; para compartir con la comunidad local, agricultores y ganaderos sus experiencias al calor del fuego.

Agroturismo podría entenderse también como el conjunto de actividades organizadas específicamente por agricultores en complemento de su actividad principal, a las cuales se invita a participar a los turistas y que constituyen servicios por los cuales se cobra. Consiste en preparar un sector agrícola o ganadero, para ofrecer tours a los turistas. El tour incluye, además de las explicaciones sobre el proceso de producción y comercialización una degustación al final del mismo, lo mismo que la venta de productos. También puede ofertar una gran diversidad de servicios dentro de sus instalaciones y otro tipo de servicios de recreación sana y respetuosa del medio ambiente.

3.3. PROBLEMA CENTRAL, CAUSAS Y EFECTOS

Se identificó en la región habitada por los Awá dos problemáticas principalmente; en primer lugar, la tenencia de la tierra y en segundo lugar la presencia de la coca y de los actores armados irregulares.

Respecto del primero, los problemas de esta comunidad indígena se habían evidenciado a inicios de los años sesenta en Ricaurte, cuando llegaron olas de colonización que permearon su organización y resquebrajaron su autonomía y formas de desarrollo; de la misma manera, en los ochenta, fueron objeto de despojos de tierras (Astaiza, 1985), frente a lo cual, la organización indígena y los cabildos conformados se propusieron como objetivo la recuperación de las tierras mediante el programa de titulación de resguardos, con el apoyo del Incora y de Corponariño.

En cuanto a lo segundo, el principal impacto de los cultivos de coca fue provocado por la llegada de foráneos desde los años ochenta, que les compraron tierra y les ofrecieron trabajo, con lo que su sistema de agricultura itinerante desapareció y quedaron atados a sus nuevos patronos, pues la caza y la pesca disminuyeron. Adicionalmente, con la aparición en escena de los grupos armados ilegales, esta etnia se ha visto especialmente expuesta (Observatorio Nacional del Desplazamiento Forzado, 2007).

Frente a este complejo contexto, se ha visto afectada la unidad indígena, pues dicha etnia no ha tomado una posición unificada en torno a la respuesta que se debe dar frente a los grupos armados irregulares y enfrentan varios dilemas. Por una parte, tienen que enfrentar el tema de

los cultivos de uso ilícito que puede ser considerada por algunos como salida a su situación de pobreza. Por otra parte, enfrentan el tema del reclutamiento forzado por parte de las Farc y los ingresos voluntarios a las guerrillas. Adicionalmente, padecen el desplazamiento forzado que deja cada vez más indígenas por fuera de su jurisdicción (Fundación Seguridad y Democracia, 2008) y sufren la presión de los grupos irregulares sobre las autoridades indígenas, con lo que buscan afectar la cohesión de la comunidad (La Minga Humanitaria, 2009).

En medio de estos dilemas, la violencia se ha presentado como uno de los principales problemas para la comunidad. Esa así como entre 2003 y 2008, en este período, los Awá ocupan el quinto lugar a nivel nacional, en cuanto a homicidios contra indígenas; es así como las 39 víctimas representan el 8% del total nacional registrado para estos años (463 víctimas). De dichos registros, el 74% se ubicó en los municipios de Barbacoas y Ricaurte (Fundación Seguridad & Democracia, 2009).

Para concluir, se debe anotar que la comunidad indígena Awá sufrió otro tipo de vulneraciones, entre las que se encuentra principalmente el desplazamiento forzado y los accidentes por minas antipersonal, por ello el resguardo Camawári, ubicado en los corregimientos de Guadual, Arrayán, Cucarachero, San Antonio y Quelbi, se vieron obligadas a salir de sus lugares de residencia. Las comunidades se desplazaron dentro de la misma zona rural del municipio y un mes después, 22 familias (98 personas) de los corregimientos Guadual, Vegas y Magüí del mismo municipio, se desplazaron hacia el casco urbano; no obstante las dificultades y con la colaboración de emergencia de las autoridades respectivas, se produjo el retorno de la mayoría de las familias (Restrepo, 2009).

Por ello y debido a toda la problemática social y productiva que envuelve a la comunidad Awá del municipio de Ricaurte se identificó un problema central importante en la región, acompañado de sus causas y efectos, como se mencionan a continuación:

Insuficientes alternativas de productividad agropecuaria, acuícola y agroindustrial en la población Awá, el cual tiene como causas directas:

- Inexistencia de sistemas de producción y transformación de productos agrícolas en la comunidad Awá.
- Escasos sistemas de producción y procesamiento del sector Pecuario en la comunidad indígena Awá de Camawári.

- Insuficientes sistemas de producción y procesamiento del sector Acuícola en comunidad indígena Awá de Camawári.
- Ineficiente manejo y desaprovechamiento de recursos turísticos y naturales del CAPTU-AWÁ

Y se considera que las anteriores causas directas presentan los siguientes efectos:

- Perdidas en los cultivos.
- Costos elevados de producción.
- Baja productividad.
- Escaso desarrollo tecnológico y en la transformación de materias primas.
- Pérdida de identidad cultural del pueblo Awá.
- Escases e inequitativas fuentes de empleo sostenible y alternativas a las actividades tradicionales.
- Destrucción de los recursos naturales en el territorio del pueblo Awá

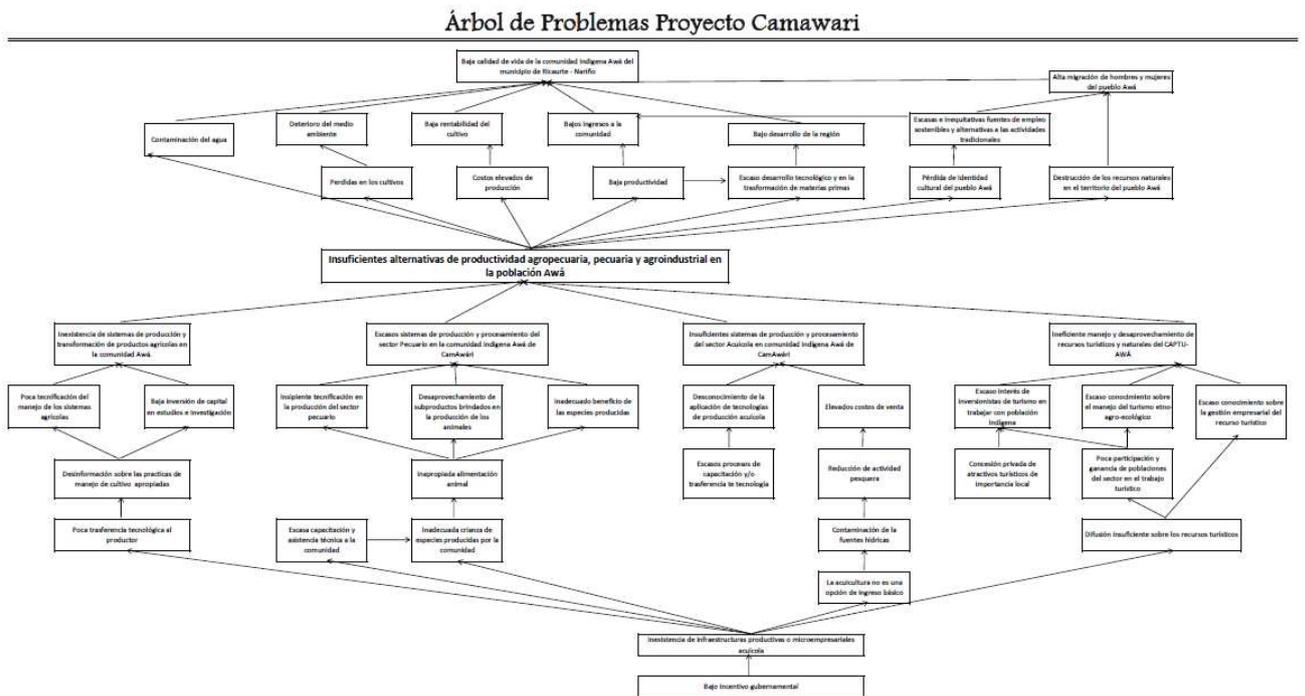


Figura 2. Árbol de problemas.

Ver Anexo. Árbol del Problemas.

4. FORMULACIÓN DE LA ALTERNATIVA

4.1. NOMBRE DE LA ALTERNATIVA

Proyectar el desarrollo de un Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico CAMAWÁRI” de la Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas Awá ubicada en el Municipio de Ricaurte Departamento de Nariño.

4.2. RESUMEN DE LA ALTERNATIVA

La alternativa de solución se generó partiendo de un estudio preliminar o perfil, donde concertadamente con representantes y la comunidad Indígena Awá, se discutió la problemática, identificando la relación de causas y efectos. De esta forma se determinó el problema central y las causas raíz que ocasionaban la situación negativa en la población objetivo.

Teniendo el problema central y las causas raíz, se determinó el objetivo general y los objetivos específicos que por su estrecha relación, dan solución a las causas estructurales.

En la parte técnica se describe la información tecnológica la cual corresponde al conjunto de actividades técnicas o ingeniería del proyecto que se requiere para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el proyecto, los cuales contribuyen a la disminución de la problemática y en consecuencia a mitigar efectos sobre la población objetivo, siendo esta la base inicial de la metodología en marco lógico.

La alternativa se fundamenta en dar solución al problema raíz, generado por la insuficiencia de alternativas productivas tanto en el sector primario como secundario. Lo cual ha impedido en la comunidad Awá alcanzar estabilidad económica y afianzar la seguridad alimentaria, y es por ello que se plantea generar procesos de autosuficiencia productiva agropecuaria, acuícola y agroindustrial capaces de contrarrestar esa problemática. En consecuencia a pesar de que el CAPTU-Awa (Centro Agroindustrial pecuario y turístico Awa) también comprende espacios de interacción y aprendizaje para un sector importante de la comunidad (como es el colegio agropecuario), la base fundamental de su implementación es darle respuesta a las necesidades del pueblo Awá ubicado en Ricaurte-Nariño.

Se busca también trabajar conjuntamente con estudiantes de bachillerato formados y capacitados en producción primaria y agroindustrial con el fin de incentivar a la juventud a vincularse al proyecto afianzando los lazos culturales y evitando migración a las ciudades y la inclusión en grupos armados que operan en la región, situaciones que se ha venido presentando en los últimos años.

La propuesta del proyecto está enfocada en mejorar la calidad de vida de la población mediante sistemas productivos eficientes y que pueda lograrse resultados en el corto y mediano plazo por la urgencia de la problemática social y económica que actualmente tiene la población.

Los modelos de granja integral que se conocen están ubicados en regiones distantes al departamento de Nariño, como por ejemplo en el eje cafetero, llanos orientales y valle del cauca. Estas se caracterizan por ser demostrativas, para el caso propuesto se busca serán más eficientes, buscando integrar la cadena de valor general, empezando con el sector productivo, continuando a la fase de transformación o agroindustrial y terminando con la distribución al consumidor. Esta cadena se integra teniendo en cuenta temas importantes para la comunidad Awá de Ricaurte, tales como seguridad alimentaria, sostenibilidad, apropiación de conocimiento, tema de usos y costumbres entre otras.

El proyecto comprende un sistema integral, que logra encadenar eficientemente diferentes sectores como el agrícola, pecuario, acuícola y agroindustrial, todo ello bajo un sistema productivo sustentado en los diferentes sub-proyectos que hacen parte del CAPTU-AWÁ. Es así, como a través de la implementación de diferentes paquetes tecnológicos y procesos de generación de valor agregado dirigido hacia un sistema sostenible y económicamente viable se pretende cumplir con las diferentes expectativas del pueblo Awá ubicado en el municipio de Ricaurte-Nariño, generando de esta manera un modelo de granja integral rentable basada en la producción primaria y los beneficios de poder incorporar las materias primas obtenidas de él a sistemas de transformación que hacen parte del mismo entorno, siendo este el punto neurálgico para la sostenibilidad de la granja.

Bajo este contexto, la dinámica que se implementará en el CAPTU-AWÁ comprende un modelo de notable importancia digno de mostrar y de ser replicado en otras comunidades, razón que justifica la incorporación del componente turístico al proyecto. Además se constituye como una alternativa adicional para incentivar la interacción de la comunidad con su territorio y los procesos que se desarrollen en él, priorizando la conservación de sus costumbres ancestrales y la apropiación cultural de las nuevas generaciones de jóvenes Awá. De igual manera el turismo impulsa la creación de empleos siendo un sub-proyecto incluyente y participativo desarrollado desde el corazón de esta comunidad y dirigido hacia otras comunidades indígenas.

En los últimos años, la actividad turística se ha constituido en una de las principales fuentes de ingreso económico al país, generando una serie de beneficios reflejados en el incremento de fuentes de trabajo que permiten mejorar el nivel de vida de la población, así como crear una cultura turística en sus habitantes, dándoles la oportunidad de compartir sus costumbres, creencias y tradiciones con los turistas, generando así un intercambio cultural y a la vez una alternativa económica.

La presente alternativa tiene como fin realizar una serie de estudios para la implementación de un Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico en la Comunidad Awá del Municipio de Ricaurte (N), en la que se involucre la planificación de sistemas productivos a nivel agrícola, pecuario y acuícola, como medida para garantizar la seguridad alimentaria de los integrantes de dicha

comunidad. Es así como para cumplir efectivamente con este objetivo se plantea una mayor diversificación de los productos a través del planteamiento de procesos estandarizados de transformación agroindustrial para la obtención de productos en fresco, cuarta gama, tilapia en diferentes presentaciones, embutidos y derivados lácteos; todos estos aspectos, además la producción y exhibición de los animales tanto de especies menores como mayores y de cultivos a través de un recorrido que plantean incentivar el turismo y la sana diversión familiar en el Centro CAMAWARI actividades de las que se destaca la pesca deportiva.

Dichos procesos presentan una elevada demanda de energía eléctrica de calidad, servicio precario e fluctuante en la zona, de modo que se realizará el acondicionamiento de la interconexión eléctrica existente en el sector. Adicional a esto, es necesario tener disponibilidad de agua óptima para la producción y procesamiento, recurso esencial para los procesos a llevarse a cabo en la granja integral, de modo que se realizará el montaje de filtros en serie para el agua, que garantice la inocuidad de todos los productos generados en la finca de Camawári.

Uno de los fines del proyecto es desarrollar con la población indígena Awá del municipio de Ricaurte, y en especial la comunidad educativa de la Institución Educativa Bilingüe Agroindustrial Sindagua – IEBAS, dentro de las actividades agro-etno-turísticas que el país impulsa para la región, como una actividad económica preponderante. El desarrollo del proyecto turístico se focaliza en las actividades agrícolas de los cultivos de anturios, chiro, plátano, pastos de corte, hortalizas bajo invernadero, jardín botánico y el vivero forestal; en las actividades pecuarias con el multicentro de producción de tilapia, cría de cuyes, conejos, codornices, gallinas ponedoras, pollos de engorde, ovejos africanos, ganadería de leche, patos y gansos; en las actividades agroindustriales con las plantas de procesamiento de cárnicos, lácteos y verduras, y como complemento para las actividades turísticas se tiene los estanques de tilapia para pesca deportiva, el sendero ecológico, el restaurante, las 20 cabañas para alojamiento, el salón como centro de convenciones, un río y una quebrada que alinderan la finca como fuente de esparcimiento, canchas deportivas, y la población indígena quien desarrolla el proyecto que posee vivos aspectos culturales ancestrales más importantes.

Los objetivos del proyecto tienden a visualizar socialmente al pueblo indígena Awá, involucrándolo y dotándolo simultáneamente de un mecanismo para insertarse en la economía regional y ser actores sociales y económicos activos. Para ello se pretende respaldar, capacitar y fortalecer a la comunidad educativa de la Institución Educativa Bilingüe

Agroindustrial Sindagua – IEBAS y al Programa de Producción de Camawári con experiencias de trabajo interinstitucional considerando además como eje estratégico el acompañamiento temporal de organizaciones no gubernamentales y estatales que coadyuven en tareas de administración, en la inserción en el mercado, en la ampliación de la demanda de los productos turísticos a ofrecer.

4.3. OBJETIVOS

4.3.1. Objetivo General

Generar procesos de autosuficiencia productiva agropecuaria, acuícola y agroindustrial que contribuyan a la seguridad alimentaria y nutricional de la comunidad indígena Camawári, de tal forma que se garantice niveles de vida digna y se propicie arraigo cultural por el territorio.

4.3.2. Objetivos Específicos

- Implementar un sistema eficiente de producción y transformación agrícola que garantice la seguridad alimentaria y genere procesos de transferencia de tecnología hacia la comunidad indígena Awá de Camawári.
- Implementar un sistema de producción y transformación pecuaria que garantice la seguridad alimentaria y genere procesos de transferencia de tecnología hacia la comunidad indígena Awá de Camawári.
- Desarrollar un modelo de producción de tilapia roja (*Oreochromis spp.*) como fuente de ingresos y seguridad alimentaria en la comunidad Camawári.
- Integrar recursos estructurales, naturales y culturales de la población Awá del municipio de Ricaurte, a las actividades del CAPTU-AWÁ, generando una oferta turística y un medio para mejorar la calidad de vida de la comunidad indígena.

4.4. PRODUCTOS, ACTIVIDADES Y PERSONAL REQUERIDO

Tabla 6. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 1.

PRODUCTO	CODIGO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO
Un sistema de producción agrícola y manejo postcosecha	O1P1A1	Evaluación de las características del suelo del territorio Camawári	Ingeniero Agrónomo Ingeniero Agroforestal

eficiente	O1P1A2	Implementación de cultivos y manejo postcosecha en la finca de Camawári	Ingeniero Agrónomo Ingeniero Agroforestal Ingeniero Agroindustrial Jornales
Proyección e Implementación de los procesos de transformación agroindustrial de productos agrícolas generados en la finca de Camawári	O1P2A1	Proyectar los procesos de transformación agroindustrial de la caña panelera en la finca de Camawári	Ingeniero Agroindustrial Diseñador Industrial Ingeniero Civil
	O1P2A1	Implementar los procesos de transformación agroindustrial de hortalizas, tubérculos, gramíneas y leguminosas en la finca de Camawári	Ingeniero Agroindustrial Ingeniero Civil Técnicos Manipuladores de alimentos Jornales

Tabla 7. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 2.

PRODUCTO	CODIGO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO
Implementación de un centro de	O2P1A1	Montaje de un centro de producción de leche	Ingeniero Agroindustrial o zootecnista

producción pecuaria en la finca Camawári	O2P1A2	Implementar un criadero de cerdos	Zootecnista
	O2P1A3	Montaje de un centro de producción de gallinas ponedoras	Zootecnista
	O2P1A4	Montaje de un centro de producción de cuyes	Zootecnista
Implementación de los procesos de transformación agroindustrial de productos pecuarios en la finca de Camawári	O2P2A1	Montaje de una planta de procesamiento de lácteos	Ingeniero agroindustrial o de alimentos
	O2P2A2	Implementar una planta de procesamiento de embutidos	Ingeniero agroindustrial o de alimentos
Construcción de un biodigestor en la finca de Camawári.	O2P3A1	Desarrollar especificaciones técnicas generales del biodigestor, como ubicación y condiciones de trabajo	Ingeniero agroindustrial
	O2P3A2	Construcción del Biodigestor, seguimiento a la producción de gas, control del proceso y mantenimiento	Ingeniero Químico Ingeniero Agroindustrial
	O2P3O3	Determinar la producción de gas del Biodigestor	Ingeniero Químico Ingeniero Agroindustrial

Tabla 8. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 3.

PRODUCTO	CODIGO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO
Sistema de Producción de tilapia roja (<i>Oreochromis spp</i>) en el Municipio de Ricaurte.	O3P1A1	Implementación de un sistema de producción en Biofloc y recirculación de producción de tilapia roja	Magister en producción acuícola Ingeniero en producción acuícola
	O3P1A2	Desarrollo y control del proceso de producción de tilapia roja.	Magister en producción acuícola Ingeniero en producción acuícola
Implementación de los procesos de transformación agroindustrial de la tilapia roja en la finca de Camawári	O3P2A1	Realizar la distribución de planta de los equipos necesarios para la transformación de tilapia	Ingeniero Agroindustrial Ingeniero Civil
	O3P2A2	Estandarizar la metodología para el procesamiento de filete de tilapia y tilapia ahumada	Ingeniero agroindustrial
	O3P2A3	Desarrollar el proceso para el acondicionamiento del filete de tilapia y tilapia ahumada.	Ingeniero Agroindustrial
	O3P2A3	Determinar la calidad fisicoquímica, microbiológica y organoléptica de los productos finales.	Ingeniero Agroindustrial

Tabla 9. Productos, Actividad y personal requerido Objetivo Especifico 4.

PRODUCTO	CODIGO DE	ACTIVIDAD	PERSONAL REQUERIDO
-----------------	------------------	------------------	---------------------------

	ACTIVIDAD		
Centro Turístico CAPTU-AWÁ Implementado	O4P1A1	Adecuar la infraestructura locativa con que cuenta la población indígena Awá del municipio de Ricaurte para desarrollar actividades turísticas	1 Ingeniero Civil 1 chef 1 recepcionista 2 guías turísticos 1 mesero 1 persona para actividades varias
	O4P1A2	Generar un sistema de comunicación gráfico y visual que establezca la “marca” del CAPTU-AWÁ y rotular en carreteras las diferentes “paradas” CAPTU-AWA	1 Administrador de Empresas Camawári

4.5. METODOLOGÍA

OBJETIVO 1. IMPLEMENTAR UN SISTEMA EFICIENTE DE PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN AGRÍCOLA QUE GARANTICE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GENERE PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA HACIA LA COMUNIDAD INDÍGENA AWÁ DE CAMAWÁRI

El sector agrícola es el más importante a nivel económico del país, siendo esta una realidad aún más evidente en el departamento de Nariño, el cual se caracteriza por ser un productor por excelencia de materias primas agrícolas y por abastecer a la mayoría del país con una gran cantidad de productos. El municipio de Ricaurte no se queda atrás y también se enmarca dentro de este contexto siendo productor principalmente de cultivos como el maíz, el frijol, la caña panelera, el plátano y algunos frutales cítricos, así como es líder en Nariño en la producción de Anturios.

Sin embargo la producción del municipio no ha sido suficiente para garantizar su seguridad alimentaria y la de la comunidad indígena Awá que hay se desarrolla, es por ello que el proyecto pretende generar una mayor la intervención agrícola por parte de Camawári a través de la implementación de un sistema eficiente de producción y transformación de productos agrícolas, siendo este un foco de desarrollo para la comunidad pues se pretende la auto-sostenibilidad del proyecto mediante el trabajo permanente de la comunidad en el mismo, permitiendo en esta medida disminuir los niveles de desempleo entre la población.

PRODUCTO 1. UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y MANEJO POSTCOSECHA EFICIENTE ANÁLISIS DEL MERCADO

Nariño, se caracteriza por presentar una economía basada en el sector agrícola debido a la diversidad de productos de este tipo que pueden darse en el departamento al extenderse desde los 0,00 hasta los 4.500 m.s.n.m. encontrándose de esta manera diferentes tipos de productos agrícolas durante todo el año, sin embargo, a pesar de la gran potencialidad, la falta de aplicación de las tecnologías disponibles genera en la mayoría de casos rendimientos bajos con respecto a los registros nacionales, lo cual se ve reflejado en problemas a nivel de competitividad en el mercado.

Por su parte el Municipio de Ricaurte es líder en Nariño en la producción de Anturios, plantas cuyo origen proviene de zonas tropicales y subtropicales con gran aceptación en países del norte de Europa y Estados Unidos como también en el sur del continente americano, sin embargo la mayor comercialización que se realiza en la actualidad es a nivel regional. Existen empresas que comercializan los anturios en precios que rondan los CO\$ 120.000 y CO\$ 180.000 por arreglo y hacen envíos a diversos lugares del departamento de Nariño y sus alrededores, la mayoría de aquellas empresas se proveen de cultivos cercanos al municipio de Ricaurte, es el caso de la vereda Ospina Pérez, lugar que cuenta con el apoyo de la ONG, Save the Children, que brinda un gran apoyo productivo a través del fortalecimiento en esta área dirigido a la Institución Educativa del sector. Teniendo en cuenta que su producción se extiende entre las regiones andina y pacífica del país no resulta tan rentable el transporte hacia el interior del país, por tal razón la comercialización no se debe priorizar para venta regional o nacional sino hacia el exterior.

Los productos transitorios, frijol y maíz representan una buena cantidad del área sembrada en el municipio de Ricaurte (12.161 has) siendo una de las más representativas, mientras que la caña catalogado como un cultivo permanente presenta un área de 336.647 ha. El maíz y frijol

como productos anuales se encuentran entre los menos cultivados con 118.901 has (Plan de Desarrollo Departamental, 2012). La comercialización de este tipo de productos alimenticios se da principalmente a nivel regional y su comercialización no trasciende exceptuado la caña, de la cual mediante tratamientos agroindustriales se comercializa con valor agregado en diferentes presentaciones en las cercanías del municipio de Ricaurte y departamento de Nariño.

Entre los productos con mayor producción se encuentran el plátano y bananito pero al igual que los productos anteriores su comercialización se centra en su mayoría en los alrededores del municipio, sin embargo para el año 2005 el bananito presento un 3,75% de las exportaciones realizadas a EEUU, Unión Europea, Japón y Canadá, adicionalmente el bananito se encuentra como uno de los frutales que se han venido priorizando para el departamento de Nariño (Plan Frutícola Nacional, 2006).

ACTIVIDAD 1. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE LA FINCA DE CAMAWARI

En la consecución de actividades agropecuarias, es primordial realizar un correcto muestreo del suelo para que sea representativo del área o lote homogéneo del que se desea la información. En esta fase se deben tener criterios claros para seleccionar el área homogénea por su posición fisiográfica, topografía y relieve, drenaje natural, grado de erosión, uso y manejo. El adecuado muestreo de suelo permite evaluar su fertilidad natural con anticipación a la siembra o durante el crecimiento del cultivo. Los resultados del análisis físico-químico del suelo indicarán la disponibilidad de los nutrientes para determinado cultivo, y proporcionarán la información necesaria para las recomendaciones de abono orgánico, enmiendas y fertilizantes.

Para el Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico "CAMAWÁRI", se realizarán 10 muestras de suelo, correspondientes al área en la que se establecerá los sistemas productivos agrícolas y se analizarán variables como cobertura de suelo, pendiente y disponibilidad de recursos para dicha actividad.

Es importante que el análisis se lleve a cabo en un laboratorio acreditado que demuestre su competencia en procedimientos y personal. Los resultados deben estar disponibles dentro de los registros de la unidad productiva para la toma de decisiones. Igualmente, deben ser actualizados con una periodicidad no mayor de dos años.

Procedimiento para la toma de Muestras

Delimitación de las áreas: Se debe hacer un recorrido de la finca, realizar un plano sistematizado de las superficies homogéneas de la finca, respecto al tipo de suelo, apariencia física y clase de manejo recibido anteriormente, donde se ubiquen los detalles más importantes de la finca, como son: altitudes, terrenos planos o inclinados, coloración del suelo, vegetación alta (bioindicadores), riesgo de encharcamiento, áreas que no se han trabajado ni fertilizado, y áreas trabajadas y fertilizadas y tomar de forma separada, muestras de áreas que, ha observado son diferentes.

Lo más recomendable, es la actualización de la información geográfica del predio y los lotes a sembrar, lo que permite un control más eficiente y realizar una transferencia tecnológica, hacia un posterior sistema de producción, como es la agricultura de precisión, lo cual optimice las actividades de diagnóstico y planificación productiva.

Época de muestreo

La toma de muestras se realiza en suelos no sembrados con anterioridad y se realiza de dos a tres meses antes de la siembra; en cultivos de ciclo corto como el frijol, dos meses antes de la siembra.

Herramientas y materiales necesarios

Para la toma de la muestra en cada lote utilice, los implementos necesarios como pala o barreno, machete, bolsa plástica y un balde.

Toma de la muestra de suelos

Identificados los lotes, se realiza un recorrido de los lotes al azar con frecuencia oscilante entre 15 o 30 pasos y se procede a la toma de una submuestra; también se puede realizar mediante el diseño aleatorio de las submuestras con el análisis sistema de información geográfica de la finca y las herramientas de selección de puntos aleatorios.

Pasos para tomar la submuestra: Limpiar la superficie del terreno, hacer un hueco en forma de "V" de 20 a 30 cm de profundidad, de uno de sus lados, tomar una porción de 2 a 3 cm de espesor; mediante herramientas retirar los bordes; depositar la parte separada (submuestra) en el balde y repetir la operación; por último, se mezclan homogéneamente estas (12 a 15 por lote) y se toma 1 kg aproximadamente para poderlo llevar al laboratorio y hacer su posterior análisis.

Llevado al laboratorio, el análisis completo de suelos puede tener un estimado entre tiempo entre dos a tres semanas y posteriormente se hace el plan de fertilización con base en estos resultados.

ACTIVIDAD 2. IMPLEMENTACIÓN DE CULTIVOS EN LA FINCA DE CAMAWARI

Tabla 10. Distribución espacial de la producción agrícola Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWARI”.

Huerta	Área (Ha.)
Anturios	
Anturios	1
Sub Total	1
Hortalizas y Plantas Aromáticas	
Camas de Germinación	0,017
Aromáticas	0,017
Repollo	0,017
Coliflor	0,017
Brocoli	0,017
Lechuga	0,017
Sub Total	0.1
Asocio Plátano y Chiro	
Plátano	1
Chiro	1
Sub Total	2
Asocio Frijol y Maíz	
Maíz	1
Frijol	1
Sub Total	2
Caña Panelera	2
Pasto Estrella	2
Total	9.3

2.1. IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO DE ANTURIO (*Anthurium andraeanum*)

Requerimientos Climáticos y de Suelo

Los Anturios son plantas que se desarrollan mejor bajo sombra, las intensidades de la luz varían en las diferentes áreas donde puedan cultivarse y las indicaciones para una área pueden no ser válidas para otras, si se habla de porcentaje de sombra. Actualmente el rango usado varía de 50% a 90% de luz de sol, según la variedad. Al parecer el Fotoperiodo no influye en el desarrollo y la producción; por tal razón se recomienda la utilización de polisombra.

Por otra parte, la humedad relativa se debe mantener en 80% para obtener buena serosidad en las hojas y flores, lo cual da brillo y calidad.

La iniciación floral y el desarrollo empiezan a temperaturas de 18° C; siendo la óptima de 27° C y una máxima de 30° C. Un buen sustrato debe ser lo más airado posible, con un alto contenido de materia orgánica para una adecuada nutrición y que proporcione a la planta un anclaje idóneo. Se puede usar: Pergamino de café, hojas descompuestas de leguminosas, bagazo de caña, aserrín, pulpa de café descompuesta y estopa de coco molida; además es ideal para el cultivo mantener un pH de 5.5.

Métodos De Siembra

La siembra de plantas comerciales se realizará en camas o bancales y/o en bolsas negras grandes; el ancho y largo de los bancales varía de acuerdo con la superficie que se va a destinar al cultivo; el ancho no debe sobrepasar de 1.70 m. para que se puedan maniobrar bien las plantas. La distancia de plantación puede ser de 30x30 cm. Es conveniente aislar totalmente la superficie del suelo de la del sustrato de las plantas para impedir el paso de las enfermedades, para tal efecto se puede utilizar grava en las calles y bajo el sustrato del cultivo, así como también debe haber una pendiente de 5%, de tal forma que el agua fluya y se evite su acumulación alrededor de las raíces; obteniendo un total de 30.000 plantas de anturios en 1,5 hectáreas.

Podas

No se deben cortar las hojas al principio de la plantación, sino hasta después de un año, cuando la planta se encuentre en su estado adulto. Primero, se cortan las hojas más viejas que hayan dado flor; esto favorece que entre luz al centro de la planta y permite una buena circulación del aire; también se podan las hojas dañadas por plagas o enfermedades u hojas senescentes, puede quedar un mínimo de cuatro hojas por planta.

Riegos

Estos se realizan diariamente durante los meses más secos; en el periodo de lluvias no es necesario regar. Lo importante es mantener siempre húmedo el sustrato y mantener la humedad relativa alta.

Fertilización

La aplicación será de 15 gr por planta cada dos meses de una fórmula completa como 15-15-15. Además se recomienda realizar adiciones de gallinaza, 13 g por planta cada cuatro meses y aplicaciones semanales de fertilizante foliar.

Control de Malezas

Los desyerbes deben ser manuales y constantes, tratando de no dañar las raíces, ya que estas son superficiales y al dañarse podrían penetrar los patógenos; por tal motivo tampoco es conveniente usar azadón y otras herramientas cortantes.

Control de Plagas

Las principales plagas que atacan a los anturios son las siguientes: Trips, ácaros, pulgones y chinches moscas blancas, caracoles y babosas.

Para el control de cada una de estas plagas, se recomienda utilizar métodos preventivos y manejo integral de plagas; uno de los métodos más utilizados son la elaboración de trampas, con las que es posible reducir considerablemente el daño económico ocasionado por algún tipo de insecto. La utilización de productos químicos se debe realizar solamente cuando los daños superen el umbral económico.

Enfermedades y Control

Dentro de las principales enfermedades y su respectivo control en el cultivo de Anturios se encuentran:

Tabla 11. Enfermedades del cultivo de flores de Anturio.

ENFERMEDAD	INGREDIENTE ACTIVO
* Antracnosis (Colletotrichum sp)	Ion zinc y etilen bis ditiocarbamato de manganeso

* Pudrición de raíz (Phytophthora sp) (Pythium sp)	Ácido propiónico metil éster Tetracloroisofalónitrilo
--	--

Cosecha

Las flores se cosechan cuando la flor aparece completamente abierta y la parte superior del pedúnculo e inferior de la espata se siente dura y no flácida; además la flor madura presenta un cambio gradual de color en el espádice, aproximadamente evidente en un cuarto de su tamaño. Los anturios pueden tener un potencial de 24 flores por planta al año. En el florero estas pueden durar de 15 a 25 días, dependiendo del clima.

El rendimiento del anturio, aproximadamente es del 1:24, obteniendo una producción total estimada de 720.000 flores y un valor estimado de \$6.000 MCTE por docena, según cifras del ITC Market para el año 2.013.

Diseño de infraestructura de producción de anturios

Se realizará el diseño de una estructura construida por módulos de guadua que permitan una correcta circulación del aire, cuyas medidas sean las adecuadas para la producción de estas flores teniendo un control de los espacios y de factores vitales para la producción como la temperatura.

Las cubiertas de esta infraestructura se conformarán por laterales recubiertos de una tela de sombreado negra que proporcione un sombreado del 60% en los laterales. Para conseguir el sombreado que necesita el anturio para un correcto desarrollo es recomendable el uso de dos cortinas de sombreado reflexivas en el plano horizontal. Las cortinas serán móviles y cada una tendrá un porcentaje de sombreado diferente. La superior tendrá un 60% de sombreado, y la inferior, que será retirada los días lluviosos y completamente nublados, tendrá un porcentaje de sombreado del 50%.

Manejo de postcosecha anturios

Las plantas ornamentales, sobre todo las flores cortadas, tienen una vida útil muy limitada. Las flores se deterioran, como sucede con las frutas y hortalizas, a causa de los procesos fisiológicos catabólicos que ocurren con mayor intensidad durante esta fase.

La longevidad de las flores es determinada por varios factores pre y postcosecha, está relacionada también con las características genéticas y anatómicas de cada especie y de los diferentes cultivares, no hay duda de que las condiciones de pre-cosecha afectan el comportamiento de las flores después de la cosecha.

En el caso de los Anturios la madurez, el sombreado del cultivo y el tipo de cultivar son algunos de estos factores pre-cosecha para conseguir una óptima conservación del mismo. Por otro lado, para que todo el proceso de formación de calidad del producto se complete con éxito, algunos factores serían necesarios, tales como: la elección correcta especies y variedades, materiales de multiplicación de buena calidad, estructuras adecuadas de producción (control de clima, automatización, fertilizantes, manejo de plagas y enfermedades, un ambiente de trabajo adecuado), así como el conocimiento de las técnicas de producción y post-cosecha, y un sistema eficiente de comercialización.

A pesar de la evolución en la producción y comercialización del anturio, gran parte del producto cosechado se pierde antes de que llegue al consumidor; debido a los daños derivados de un manejo inadecuado, las dificultades de transporte y, especialmente, el almacenamiento ineficiente. La adopción de medidas para controlar estas pérdidas se hace imprescindible, principalmente para mantener la calidad de las flores cortadas.

La mayor parte de la pérdida de agua de la "flor" del anturio se produce por evaporación a través del espádice, ya que es una estructura que tiene aberturas naturales, por lo que la aplicación de cera para prevenir y / o reducir esta pérdida, mejora la proporción de agua en las flores y previene la oxidación y la necrosis del ápice, prolongando la vida útil de la flor del anturio.

Las flores cortadas están expuestas a estrés hídrico, cuando son sometidas a períodos de almacenamiento en seco durante el proceso de comercialización, de manera que el mantenimiento de un balance hídrico adecuado sería uno de los principales factores en la optimización de longevidad de las flores.

Las flores cortadas pierden agua por los tejidos y depende de factores internos y ambientales. La pérdida de agua está relacionada con el déficit de presión y este varía en función de la temperatura, contenido de agua, luz, que causaría la apertura estomática y la resistencia al flujo de agua, al parecer la principal causa del déficit.

Por otra parte, al cortar el tallo floral de una planta en estado de estrés hídrico, las columnas de agua en tensión podrían causar burbujas de aire en los vasos terminales del xilema. Cuando estas burbujas se fijan en los cruzamientos de estos vasos, evitan el flujo de agua y la flor se marchita.

Por lo tanto, el final de vida útil de las flores anturios, normalmente, sería el resultado de la incapacidad de absorber la solución, acompañada por muchos cambios visibles, como la pérdida de la textura, del brillo, de la turgencia y la decoloración de la espata (azulamiento), oscurecimiento y necrosis del espádice, el colapso del tallo y abscisión de la espata y el espádice.

La causa más común de la pérdida de calidad de las flores de corte sería el marchitamiento, lo que sería una señal de estrés hídrico, y no senescencia natural; aunque las bases de los tallos permanezcan en el agua, aparentemente sin limitaciones, cambios en la apariencia de la espata podría indicar la pérdida de agua por parte de la flor.

Por tanto, para garantizar la calidad y un tiempo de vida útil óptimo es necesario tomar ciertas medidas preventivas en la etapa postcosecha, entre estas se tienen las siguientes:

Clasificación

Aun cuando no existen estándares de clasificación formales para anturios, una alta calidad implica tallos largos, uniformidad de color y tamaño, madurez adecuada, brillo de la espata, y ausencia de daños o enfermedades. Bajo este contexto la clasificación puede darse de la siguiente manera:

Tabla 12. Clasificación del anturio según su calidad

Categoría	Características
A1	Flores frescas, limpias, con buen formato, bien desarrolladas, con su propio color, libre de lesiones derivadas de enfermedades, sin deformaciones, daño o decoloración y con tallos rectos y firmes
A2	Flores con ligeras desviaciones de los requisitos anteriores se clasifican como

B1	Flores con desviaciones más pronunciadas se clasifican como
----	---

Tratamientos postcosecha

Entre los tratamientos que se van a implementar para incrementar la vida de vaso del anturio se tienen:

- Sumergir el tallo recortado en 1000 ppm de nitrato de plata por 10 a 20 minutos. (Enjuagar los tallos con agua fresca después del tratamiento).
- Sumergir la flor entera en una emulsión de cera Carnauba al 3% y después colocar los tallos de las flores en agua mientras se seca la cera.

Las flores pre-tratadas no son dañadas por preservantes en el vaso, pero tampoco se ven beneficiadas. Los anturios pueden tener una vida de vaso de hasta 3 semanas si son tratados adecuadamente. Incluso después de una semana de almacenaje la vida de vaso puede seguir siendo adecuada, si se aplican técnicas apropiadas en el manejo de las flores.

Para evitar problemas en la vida de vaso, asociados a una contaminación bacteriana en la base cortada de los tallos, estos deberán ser colocados en agua después de cosechados, y añadir un biocida (50 ppm hipoclorito).

Embalaje

Los anturios serán embalados en forma individual utilizando periódicos picados y humedecidos, u otro tipo de papel picado, teniendo mucho cuidado en su ubicación para evitar daños durante el transporte, mientras que el conjunto de flores se embalarán en forma más compacta dentro de una caja de cartón con el diseño adecuado para evitar los daños que generen pérdidas del producto.

Los daños principales durante el transporte son el resultado de los espádices que dañan la espata de flores vecinas dentro del embalaje. Para evitar este problema se puede utilizar pequeñas bolsas plásticas que embalan los anturios en forma individual.

Almacenamiento

El uso de la temperatura de refrigeración para el almacenamiento de las flores es muy importante, porque reduce la pérdida de agua, las infecciones bacterianas, las infecciones

producidas por hongos y reduce los procesos de senescencia, manteniendo la calidad durante más tiempo y la prolongación de la vida post-cosecha de plantas y flores durante el período de almacenamiento.

La temperatura óptima de almacenamiento para las flores de anturios debe estar entre los 14 °C y 17°C.

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-ANTURIOS

Para la evaluación financiera del Subproyecto agrícola-Anturios, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGRÍCOLA-ANTURIOS): Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C). La Tasa interna de retorno (TIR) fue del 23%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,34 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$193.910.000.

2.2. ESTABLECIMIENTO DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS Y PLANTAS AROMATICAS

El cultivo de hortalizas, es una de las actividades económica con mayor importancia, jugando un papel fundamental en la seguridad alimentaria de la población; además, en los últimos años, ha presentado una demanda creciente.

Desde el punto de vista social las hortalizas, especialmente las crucíferas (coliflor, brócoli, repollo, col china) son las más sembradas en el país, con un área que supera las 3.500 hectáreas y la mayor generadora de empleo, estimado en más de 450.000 jornales por año.

HORTALIZAS: CULTIVO DE REPOLLO, LECHUGA, BROCOLI Y COLIFLOR

Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa*)

Este cultivo tiene requerimientos altos respecto a la cantidad de nutrientes del suelo y necesita un buen drenaje; para evitar ser hospedero de plagas y vectores; para cumplir con estos cometidos, basta con la aplicación de una buena cantidad de humus a la tierra donde las vamos a plantar. Este cultivo, no se desarrolla muy bien en suelos pesados, es por eso que no se recomienda su plantación en terrenos arcillosos; sin embargo para la zona de Ricaurte se recomienda la aplicación de compost y estiércol, que mejore la textura del suelo, así mismo la aplicación de calfos (250kg o más respecto al análisis de suelos) ya que el cultivo, gusta de suelos con pH entre 6 y 7. Su ciclo comercial puede variar entre 4 a 5 meses, razón por la cual se recomienda un control cultural o la aplicación de Biopreparados como controles preventivos, las distancias de siembra oscilan entre los 25 a 30 cm por planta y 1 metro entre surco, obteniendo una población inicial total de 2700 plantas y una aprovechable cercana a las 2600; también, se recomienda implementar un sistema de goteo por goteo, así como el control cultural propio de las crucíferas en general.

Cultivo de Brocoli (*Brassica olearacea* var. *italica*)

Es una planta anual, de crecimiento erecto y una altura que puede variar entre 60 a 90 cm., su parte comestible puede variar entre 20 a 35 cm de diámetro; sus raíces son ramificadas y profundas, alcanzando 45 a 60 cm. de largo con respecto al tallo; un gramo de semillas contiene aproximadamente 350 unidades de la misma.

Su ciclo comercial, tiene una duración aproximada de 97 días en promedio; incluyendo unas etapas fenológicas: Germinación y obtención de plántula entre 10 a 12 cm. en semillero (25-30 días); etapa juvenil, que culmina con la aparición del primer primordio floral (40 días); emergencia floral (40-45 días después del trasplante) y formación de la cabeza (20 a 25 días); presentando una variabilidad entre 92 días en época de verano y 107 días en época de invierno.

Las plantas de brócoli, durante su periodo vegetativo, al ser expuestas a altas temperaturas, como las de Ricaurte, no presentan ningún daño; sin embargo, hay que tener mucho cuidado el exceso de está, no sea mayor a 30 °C desde su etapa reproductiva; en general, el crecimiento de esta especie es muy rápido a temperaturas por encima de 20 °C durante la formación de la inflorescencia, siendo necesario cosecharlo a tiempo, para evitar la apertura de las yemas florales.

Se desarrolla bien en cualquier tipo de suelo, prefiriendo los francos a franco arenosos, fértiles, con buen contenido de materia orgánica, profundos, con buen drenaje y buena retención de humedad, y pH entre 5,7 y 6,8, suelos similares a algunas zonas del municipio de Ricaurte. Son plantas exigentes en Nitrógeno, Potasio, Azufre, Boro y Molibdeno y son medianamente tolerantes a la salinidad.

Las distancias recomendadas para este cultivo, son de 30 cm * 30 cm entre planta y 1 metro entre surco, favoreciendo el crecimiento de la planta durante su etapa fenológica posterior al trasplante. Se obtendrá un total de 2.500 plantas en un área estimada de 0,25 hectáreas dentro de las huertas.

Cultivo de Coliflor (*Brassica olearacea* var. *Botrytis*)

Planta herbacea de ciclo anual o bianual, crecimiento erecto y con raíces profundas, similares a las del brócoli; presenta hojas sésiles enteras y oblongas y posee una cabeza o pella de diámetros entre 15 a 30 cm.

Su ciclo comercial se encuentra entre unos 102 días en promedio, incluyendo las siguientes etapas: Germinación y obtención de plántula (30 días), emergencia floral (50 días después del trasplante), formación de la cabeza floral (25 días).

Las temperaturas adecuadas para la formación de la parte comestible, se encuentran entre los 20° y 22 °C, siendo la óptima de 22° C.

Para el control de evapotranspiración del cultivo, se recomienda distancias que oscilen entre los 35 a 40 cm entre planta y 1 metro entre surco; también se recomienda el proceso de trasplante; se obtiene un estimado de 1562 plantas en el área establecida para la huerta (0,25 ha.).

Cultivo de Repollo (*Brassica olearacea* var. *Viridis*)

Planta herbacea de ciclo anual, su crecimiento no se alarga, sino hasta después del primer año, raíces pivotantes, un tallo corto y consistencia leñosa que no sobrepasa los 30 cm. de altura.

Su ciclo comercial se encuentra entre unos 102 días en promedio, incluyendo las siguientes etapas: Germinación y obtención de plántula (30 días), emergencia floral (50 días después del trasplante), formación de la cabeza floral (25 días).

La temperatura óptima en el suelo para la germinación de la semilla de repollo, es de 25 a 30° C, emergiendo la plántula a los tres o cuatro días de sembrada; la temperatura es el principal condicionante para el buen crecimiento del repollo, siendo el promedio mensual óptimo 20° C, con máximos medios de 26° C, actualmente existen cultivares que se desarrollan bien alrededor de los 30 ° C. El repollo es muy exigente en humedad del suelo y del ambiente; la planta puede transpirar un promedio de 4 mm, además la humedad relativa alta, favorece el ataque de patógenos foliares, como *Mycosphaerella brassicola* y *Alternaria brassicola*.

Es el cultivo que necesita mayor distancia de siembra; puesto que necesita mayor aireación para la formación de su parte vegetativa durante la etapa fonológica posterior al trasplante, razón por la cual se recomienda distancias estimadas entre 40 a 45 cm., entre planta y 1 metro entre surco.

Semillero

Se recomienda para estas especies, la utilización de bandejas de germinación o el establecimiento de camas de germinación, lo cual permite un control más efectivo en el manejo de arvenses y así realizar un posterior trasplante; la bandeja de germinación se puede realizar, mediante la desinfección del sustrato, una mezcla entre arena y tierra, proporción 2:1 a la cual se le puede adicionar formol en una concentración de 1%; para la elaboración de las camas/eras, se realiza un levantamiento de aproximadamente 35 cm. de altura para mitigar el

impacto negativo de patógenos y favorecer el drenaje; para la desinfección del sustrato en la cama, se realiza la aplicación de vapor de agua o agua a 100°C y se tapa con un plástico negro calibre 6 por 10 días, para hacer un correcto control de arvenses o la aplicación de formol a concentración de 1% igualmente.

Preparación del Terreno

Se recomienda en primera instancia, realizar la desinfección del suelo, a través de un arado que permite la solarización del suelo y la exposición de los gusanos tierreros para el control biológico de las aves; posteriormente se realiza la aplicación de agua a 100 °C y se cubre con plástico negro de calibre 6 para culminar con el ciclo de arvenses; se realiza la aplicación de calfos en cantidad de 250 kg., para la regulación del pH; es conveniente realizar el análisis de suelos para la elaboración del plan de fertilización para cada uno de los cultivos dentro del invernadero.

Fertilización

La deficiencia de este elemento, tiene una sintomatología aparece en las plantas jóvenes; con la pérdida del color verde y su posterior tonalidad amarilla, a lo que se conoce como clorosis; así mismo, la presencia de brotes prematuros. Los rendimientos en cada uno de los cultivos, disminuyen los rendimientos considerablemente, ya que el crecimiento se hace lento y la planta tiende a enanificarse y a defoliarse; la formación de la cabeza es tardía, pues se disminuye la capacidad de absorción. El nivel crítico de Nitrógeno, es observado en los tejidos, es de 1,3% en base seca para hojas externas y 2,1% para raíces; como consecuencia, la producción decrece en un 50% a causa de la deficiencia; es conveniente hacer la aplicación de este elemento en fuentes compuestas.

Por otra parte, el fosforo manifiesta su deficiencia en el sistema radical, siendo este raquítrico y acompañado de causas de perturbación en el crecimiento; así las plantas crecen lentamente y a menudo se quedan enanas llegando a la madurez; los síntomas son muy parecidos a los del Nitrógeno; con apariencia de follaje de color púrpura y bronceado. El nivel crítico de fósforo en los tejidos como consecuencia de la deficiencia, es de 0,1% en base seca para hojas externas y de 0,2% para raíces en el general de los cultivos. Es recomendable hacer la aplicación del fosforo en fuentes compuestas.

La deficiencia de potasio se representa en la aparición de una coloración rosada por parte de las hojas rosado y se arrugan principalmente por los bordes; generando hojas viejas, manchas

amarillas que luego se tornan pardo-amarillentas y finalmente se necrosan, afectando por completo la producción el cultivo y su rendimiento. El suministro de potasio es necesario en los estados tempranos y tardíos del ciclo vegetativo de estos cultivos, ya que esto asegura la formación de una cabeza firme y compacta, así como la formación de un buen follaje. Es recomendable la aplicación de fuentes compuestas.

El Calcio, es un microelemento que se representa en la deformación total de las hojas, enrollamiento de las mismas y manchas alargadas de color amarillo o rosado, para una posterior muerte de hojas y plantas. Esto genera una curvatura hacia abajo del ápice de las hojas jóvenes. La coloración café en el ápice y los bordes. Las hojas viejas presentan manchas cloróticas intervenales, seguidas de necrosis. Las raíces se tornan pardas debido a la muerte de las raicillas. Es recomendable la aplicación de fuentes simples en la etapa fenológica anterior a la floración.

El manganeso y molibdeno, son microelementos que inciden sobre la anchura de las hojas y su vigoridad, se recomienda hacer la aplicación de fuentes compuestas; mientras tanto, el boro y azufre, genera problemas de crecimiento que puede extenderse desde el tallo a las hojas, perdiendo un total soporte; razón por la cual, se recomienda hacer la aplicación de fuentes simples.

Es recomendable hacer un análisis foliar en las crucíferas, para hacer seguimiento a los planes de fertilización, la cual consiste en la toma inmediata de hojas, antes de la aparición de la inflorescencia (cabezas); se toma la nervadura central de las hojas externas, procurando tomar solo dos hojas por planta y 50 plantas por muestra; sin embargo, no se deben muestrear partes de plantas que presenten daños mecánicos o provocados por insectos, ni que estén enfermas o necrosadas. No es recomendable muestrear plantas que presenten anomalías fisiológicas causadas por humedad o temperatura excesiva en el ambiente, porque estas desarrollan concentraciones no usuales de nutrimentos que pueden ser engañosas. Después del muestreo, el material foliar, debe ser lavado con una solución detergente de 0,1 a 0,3% de concentración y posteriormente lavados en agua pura. El proceso de lavado debe ser rápido para evitar pérdidas de potasio y calcio. Después de lavado el material se procede al secado de la muestra; el secado de los tejidos vegetales frescos puede ser por desecación al aire o en una estufa a temperatura de 60° C a 80° C. También por ventilación forzada sobre capas delgadas de tejido; una vez secas se procede a la molienda y empaque de la muestra para su análisis.

Dentro de las fuentes y dosis, se seleccionan de acuerdo con el análisis de suelo. Una fertilización recomendada en la etapa de trasplante es de 150 g/planta de materia orgánica bien descompuesta (en lo posible compostada), más la adición de 20 g por sitio de cal dolomítica y 0,6 g de borax.

También es recomendable aplicar una práctica conocida como re abonamiento, en la cual, a los 20 días después del trasplante se hace aplicación entre 20-25 g/planta del fertilizante compuesto; luego, entre los 20 y 40 días del trasplante, se hace aplicación de molibdeno en dosis de 2,5 cc/l. Ya que las especies de crucíferas, son tan susceptibles a deficiencias de boro, es recomendable hacer dos aplicaciones foliares de borax (2,5 cc/l), a la tercera y quinta semana respectivamente después del trasplante.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

La población de plagas en crucíferas, se incrementa con respecto al desarrollo del cultivo; por ende, es importante saber identificar su presencia en las distintas fases fenológicas de la planta y aprender a tomar decisiones acertadas y oportunas del manejo de plagas. Un criterio muy importante para estas acciones, son los cálculos de los umbrales de acción, haciendo el monitoreo a 30 plantas al azar dentro del lote (20 situadas de los bordes y 10 del centro) y teniendo en cuenta el su estadio de crecimiento del cultivo (Plántula, desarrollo, cierre cogollo, formación de cabeza), se hace la relación entre la sumatoria de las plantas muestreadas, con respecto al número de plantas infestadas y se indican los umbrales de acción, que según algunos lineamientos planteados por CORPOICA, establece los siguientes indicadores: Plántula (0,5), Desarrollo (1,3), Cierre de cogollo (0,5) y formación de cabeza (0,5).

Una de las plagas más conocidas son los trozadores (*Agrotis ipsilon* y *Spodoptera frugiperda*), gusanos que pueden medir entre los 34 a 45 mm y atacan la base de las plantas, especialmente dos semanas después del trasplante; ambas plagas son polífagas y consumen el cogollo de las plantas jóvenes; su presencia es motivada por la presencia de residuos de cosecha. Su control puede ser cultural con una buena preparación del terreno, buena disposición y manejo de residuos de la cosecha anterior y el uso de cebos envenenados (a base de Carbaryl 2 a 3 g/litro).

Las babosas (*Doroceras sp*, *Milax sp.*, *Limax sp.*), son las más comunes en las hortalizas, pueden permanecer por mucho tiempo en el terreno y el ciclo de vida de este molusco puede ser hasta de 3 años, es de habito nocturno y la presencia de charcos o un mal sistema de drenaje,

favorece su presencia y proliferación. Su control se realiza mediante controles preventivos como buen drenaje, riego por goteo; así mismo los costales de fique mojados como una trampa para los mismos, y una posterior aplicación de sal o insecticida; así mismo, la aplicación de cal dolomita, sales minerales como cloruro de potasio o nitrato de calcio, inclusive la misma ceniza, impide su libre movimiento y un mayor control en terrenos donde hay antecedentes de su presencia.

Los cucarrones (*Phytophaga obsoleta*), quienes tienen un ciclo de vida de aproximadamente un año durante todo su estadio y permanecen en la tierra hasta su etapa adulta; son unos de los insectos más dañinos del cultivo de hortalizas en etapa de cogollo y defoliadora; su presencia está asociada a las épocas cercanas a las lluvias. Su control se hace mediante trampas de luz, control manual y aplicación de microorganismos como *Bacillus popillae*, que puede llegar a controlarlo hasta en un 95%.

El barrenador del tallo (*Helulla phidelialis*), se encuentra asociada su presencia a las épocas de verano y su daño más representativo es el daño de los tejidos internos lo que produce volcamiento y mal formaciones de la planta. Su control se hace a través de microorganismos como *Bacillus thuringiensis* en dosis de 0,75 g/litro, aplicación a hacer cada 15 días, o la preparación de insecticidas preventivos.

Como enfermedades principales de estos cultivos, se encuentran la mancha de anillo generada por el hongo *M. brassicola*, y muy propicio en condiciones similares a esta zona, son lesiones graves en las hojas en forma redondeada. Su control es la remoción de plantas enfermas y la aplicación de productos, con base en Benomil (0,5 a 1 g/litro), Cloratonil (2,5 cc/litro) y mancozeb (3g/litro).

La mancha gris, una enfermedad que afecta a muchas hojas de las crucíferas, el cual se ha reportado su presencia en Nariño, se presenta en la semilla y sus síntomas son observables en el estadio de la plántula generando lesiones que se deforman y hacen una pudrición de un color característico. Su control es la adecuada desinfección y selección de semilla y en últimas instancias la aplicación de Carboxin (1g/1Kg de semilla), hipoclorito de sodio al 1% a la semilla y el yodo agrícola (2 a 3 cc/litro); en el lote, se recomienda aplicar productos a base de Clorotalonil (2,5cc/litro), Captan (2 a 3 cc/litro), oxiclорuro de cobre (2 a 3 g/litro) e hidróxidos cúpricos (0,5cc/litro) usados en rotación.

Las enfermedades causadas por bacterias como la quemazón bacterial (*Xanthomonas campestris*), es una enfermedad que puede desarrollarse en condiciones similares a las de Ricaurte, temperatura mayor a 18°C y humedad del 70%; razón por la cual se recomienda las distancias de siembra antes mencionadas, que evite una proliferación del patógeno, la adecuada desinfección de la semilla y evitar los daños mecánicos; en campo la aplicación de productos a base de oxiclورو de cobre y mancozeb (2 a 3 g/litro), hidróxido cúprico (2g/litro) en rotación.

La pudrición suave o fétida (*Erwinia sp.*), generada por ambientes con alta humedad, así como regímenes con altas pluviosidades, son observables en la cabeza y cogollo de las plantas y favorece el ataque y hospedaje de los insectos plaga. Su control se realiza mediante drenajes profundos y se debe realizar la eliminación profunda de malezas, así mismo recolectar las plantas afectadas, minimizando así la fuente de inóculo; otro control es el preventivo mediante la adecuada desinfección de la semilla y evitar los daños mecánicos; en campo la aplicación de productos a base de oxiclورو de cobre y mancozeb (2 a 3 g/litro), hidróxido cúprico (2g/litro) en rotación.

Los nematodos (*Meloidogyne sp.*), también son un importante vector para la transmisión de enfermedades, razón por la cual se recomienda la rotación de cultivos con gramíneas, la correcta desinfección de la semilla y el sustrato, un buen plan de fertilización, o en última instancia, la aplicación de productos químicos a base de Dazomet (40 a 60 g/m²) durante 15 días; sin embargo debido a su alta residualidad, se debe dejar el terreno durante un periodo de descanso de igual tiempo al de su aplicación.

Otro aspecto a considerar, son el manejo de arvenses el cual en cultivo se recomienda hacer una adecuada preparación del terreno y hacer un correcto uso de herramientas para evitar la dispersión de semillas.

CULTIVO DE AROMATICAS

Este grupo de plantas de funciones condimentarias y medicinales, cumplen además una función de barreras biológicas y un efectivo control cultural a las plagas a presentarse en la huerta a implementar; se realizará con un manejo por medio de eras de germinación, previamente desinfectadas (Hipoclorito de sodio a 1% de concentración o mediante solarización) a unas altas densidades de siembra que permitan garantizar la viabilidad del cultivo y su resistencia a otras arvenses; se procederá a hacer una cama de aproximadamente

35 cm de altura y realizar canales de drenaje; posteriormente con el uso de un rastrillo se abrirá un poco la tierra y depositara las semillas a una gran densidad en forma de franja; su fertilización dependerá del análisis de suelos previo; sin embargo se recomienda hacer la aplicación de fuentes simples de Nitrógeno, potasio y azufre. Las especies a implementar, son seleccionadas con base a los cultivos implementados, siendo crucíferas se recomienda la siembra de ruda (*Ruta graveolens*), menta (*Mentha piperita*), perejil (*Petroselinum crispum*), toronjil (*Melissa officinalis*), oregano (*Origanum vulgare*) y albahaca (*Ocinum basilicum*); se realizará la siembra en el sitio directamente, puesto que en este tipo de especies no es habitual la práctica de trasplante; su ciclo vegetativo puede variar entre 6 meses a ser cultivos anuales.

INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS Y PLANTAS AROMATICAS

Como medio para el desarrollo y producción de hortalizas y planas aromaticas en el CAPTU-AWÁ, se desarrollará un Invernadero multimodular, es decir una serie de modulos paralelos asociados que permitan un mejor manejo y mantenimiento del mismo, cuya estructura será completamente metálica con una cúpula semicilíndrica siendo ademas mas accesible y facil de contruir.

Para el diseño y construcción del invernadero deben tenerse en cuenta las características agroecológicas de la zona, como su elevado nivel de pluviosidad, la temperatura, la higrometria y la radiación solar; en consecuencia, deberá prevalecer la protección de las lluvias y una eficiente ventilación de carácter permanente, esto a través de ventanas equipadas con mallas para prevenir el acceso de insectos, asi como la suficiente resistencia para soportar los diferentes efectos climaticos.

El invernadero estará constituido por dos túneles de 10 m de ancho por 50 m de largo, cubriendo un total de 1.000 m², con una altura bajo canal de 4m, los sopores laterales, frontales y superiores estarán constituidos por tubos cuadrados de 4"X2.5mm, en la parte superior se dispondrán tubos redondos curvados de diámetro 60X 3", separados entre ellos cada 2.5 m, los soportes serán en platina 30 X 30 cm X 6 mm y chazo de expansión de 5/8 X 3".

El invernadero contará con ventilación cenital y lateral, las ventilaciones estarán cubiertas por tela anti-trips para evitar la presencia de plagas al interior del invernadero. Toda la estructura se construirá para ser cubierta por plástico de invernadero con protección UV de calibre 8.

La puerta estará formada por perfiles metálicos de 2 hojas de 3 metros de ancho y 3 metros de altura, con sistema de apertura por corredera.

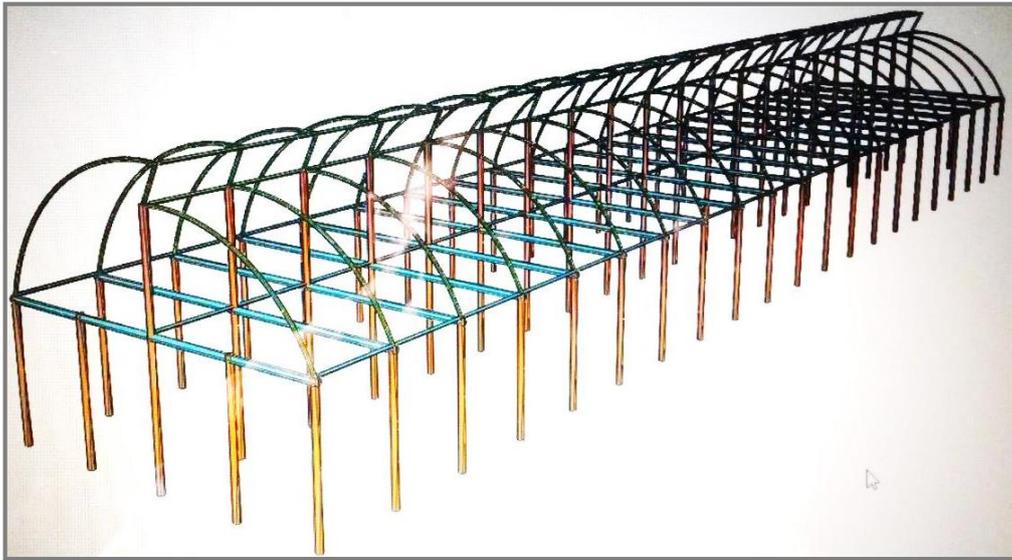


Figura 3. Estructura de uno de los túneles que conforman el invernadero

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-HORTALIZAS Y AROMATICAS

Teniendo en cuenta que las materias primas obtenidas en este punto serán utilizadas en el proceso de transformación agroindustrial de productos de cuarta gama, se realiza el análisis financiero en la sección correspondiente.

2.3. IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO DE CAÑA PANELERA (*Saccharum officinarum*)

Preparación Del Terreno

Es muy importante realizar el análisis de sueño y comprobar el pH del suelo, el cual, para el cultivo de caña, debe encontrarse dentro de un rango de 5.5 y 7.5, un pH inferior o superior a este se presentan problemas en el desarrollo de la planta, debido a deficiencias de ciertos elementos, como fósforo; o toxicidad, de otros.

Se realizará la adecuación del área a sembrar, esta se puede realizar manual con pica o azadón, o bien sea mediante el arado de vertedero o tracción animal; esta actividad se realiza con el objeto de proporcionar al suelo la estructura indicada para el cultivo.

Posteriormente, el surcado se debe realizar en curvas de nivel, con el fin de evitar pérdidas de suelo por erosión, ya que los surcos constituirían una barrera natural contra este fenómeno de pérdida de suelo. La profundidad de siembra es de 0.15 a 0.20m de profundidad. En zonas de ladera es necesario realizar labranza mínima, por ende la adecuación del terreno solo se hace en los lugares donde va la semilla.

Siembra

Es recomendable sembrar en sistema de chorrillo, con semilla asexual, tallos de 0.40m de largo con 3 a 4 yemas por esqueje. Las distancias de siembra más recomendadas para zonas que presenten el mismo biotopo son de 1.30 a 1.50m entre surcos, para lo cual se necesitan un estimado de 16 a 20 toneladas en las dos hectáreas a sembrar, incluyendo un porcentaje para su resiembra, el cual consiste en sembrar en aquellas zonas donde por diferentes motivos, ya sean ataques de plagas y enfermedades u otros factores la semilla sembrada originalmente no ha germinado, y por lo que es necesario sustituir esta semilla. Esta actividad se debe realizar luego de cada corte o cosecha del producto.

Para la selección de este material, es necesario verificar que la semilla esté libre de plagas y enfermedades; el rango de edad pata este material debe oscilar entre los 7 y 9 meses, esto asegura la idoneidad de la semilla, lo que asegura una producción adecuada.

Fertilización

Para llevar a cabo esta actividad es necesario realizar un previo análisis de suelo, lo que permitirá conocer los elementos, nutrientes y condiciones con las cuales que se cuenta y así, suplir las deficiencias con aplicación de fertilizantes, logrando así aplicar estrictamente lo

necesario, reduciendo las pérdidas económicas y haciendo más eficiente el proceso de fertilización.

La fertilización de este cultivo, generalmente se realiza a los 90 y 120 días después de su siembra; realizando la aplicación de cualquier fertilizante compuesto, 15-15-15, 13-26-6 u otros.

Control de Arvenses

Es necesario que el suelo esté libre de malezas al momento de realizar la siembra, posteriormente, aproximadamente a los 60 días, ya no es necesario un estricto control de éstas, puesto que al crecimiento del cultivo; sin embargo se realiza un control con una periodicidad mensual. El control de malezas se puede hacer de forma manual, uso de herramientas o utilizar algún tipo de herbicida. También se acostumbra realizar el deshoje de la caña conjuntamente con el deshierbe en el octavo mes.

Maduración y Cosecha

Existen factores que influyen en el proceso de maduración de la caña, entre los cuales se puede nombrar: edad, temperatura, condiciones de cultivo y altura sobre el nivel del mar; estos influyen también sobre el contenido de sacarosa, por ejemplo, a menor altura sobre el nivel del mar, como es el caso de Ricaurte, el contenido de azúcar será menor; y obteniendo una edad comercial entre los 10 y 14 meses en la zona.

Para su cosecha, existen dos sistemas de corte, por parejo y entresaque; se recomienda el primer sistema, ya que mantiene la uniformidad en el cultivo, además se corta el ciclo biológico de la plaga conocida como barrenador del tallo (*Diatrea sp.*) en la caña. La producción de caña por hectárea en esta zona, puede reportarse entre un estimado de 15 toneladas por hectárea.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades - MIPE

Una de las plagas más conocidas y la cual, es considerada como el más perjudicial en las plantaciones de la caña panelera de los países americanos, es el barrenador de la caña (*Diatraea saccharalis*); y que afecta las plantas jóvenes que aún no han formado entrenudos, perfora el tallo por la parte basal, haciendo una galería en el interior y secando la hoja bandera, síntoma conocido como “corazón muerto”; .una sola larva puede afectar varios entrenudos.

Para realizar el monitoreo de esta plaga, se procede a seleccionar 20 tallos al azar dentro de la hectárea y en los cuales se determina inicialmente la afectación o no del barrenador, se calcula el porcentaje de infestación y posteriormente, la intensidad de infestación, respecto a la siguiente fórmula: % de Intensidad de Infestación = No. Entrenudos afectados/No. entrenudos revisados * 100. Cuando el monitoreo en campo arroje que la Intensidad de Infestación es mayor de 4 %, se debe hacer liberación de parasitoides para disminuir el daño en los cultivos

Su control puede ser de forma biológica, a través de liberaciones de *Trichogramma sp.* de forma mensual, en dosis de 50 pulgadas / ha /mes, en porrones o tarros plásticos y se introducen las cartulinas con 50 pulgadas, cuando se trata de 1 ha, se tapa con una tela asegurada con una banda plástica, para evitar que escapen los adultos del parasitoides una vez eclosionen. Cuando se tenga una eclosión abundante, generalmente a los días de recibidas las pulgadas del parasitoides, se hacen recorridos por toda la hectárea que se quiere tratar, abriendo cada 10 pasos el porrón plástico para que se liberen los adultos del insecto benéfico y volviendo a cerrar, hasta cubrir toda la hectárea; esta misma actividad se realiza a los dos días se repite nuevamente la liberación en el mismo lote, pero en sentido contrario al que se hizo la primera liberación, permitiendo la liberación de todos los huevos que pueden eclosionar.

También se realiza la liberación de *Lydella sp.*, que son parasitoides de larvas, recipientes que son liberados en el centro del lote y se escoge un tallo de caña, al cual se adhiere el contenedor con las pupas en dosis de 20 parejas / ha. , y con una periodicidad de 2 meses, aplicando a la base del tallo escogido, aceite de cocina o aceite quemado para evitar que se suban por éste, las hormigas que son depredadores naturales de las pupas de la mosca. Las moscas una vez eclosionen, inician su acción de parasitismo. Otro método efectivo es la aplicación de insecticidas sistémicos, que sean de baja residualidad.

Otra plaga, es la conocida como “Hormiga loca” (*Paratrechina fulva*); perteneciente a la familia Formicidae y la cual no causa daños directos a la plantación; pero está asociada a la presencia de insectos chupadores, como la “Cochinilla Harinosa” (*Saccharicoccus sacchari*), el Pulgón Amarillo (*Sipha flava*), y la Escama Verde (*Pulvinaria sp.*). Para su control, se recomienda el uso de un cebo tóxico, cuyo ingrediente activo es el Fipronil, mezclado con mogolla de trigo, harina de pescado, azúcar y agua.

Como principales enfermedades del cultivo de caña, se encuentra el Carbón (*Ustilago scitaminea*), la cual que puede reducir significativamente los rendimientos de la caña. El síntoma característico de la enfermedad lo constituye la formación de una estructura semejante a un látigo en la parte terminal de los tallos infectados. La forma más efectiva para controlar esta enfermedad, es el control cultural, a través de la siembra de variedades resistentes como las son CC 8592 Y CC 933895, variedades que están presentando buen desarrollo sin presencia de síntomas de la enfermedad.

La Roya (*Puccinia melanocephala*), es una enfermedad que ataca al sistema foliar de la planta y se presenta con mayor intensidad en plantas con edades entre las seis semanas y los seis meses. Los síntomas consisten en pequeñas manchas de color amarillento, visibles en ambos lados de la hoja que al aumentar de tamaño toman un color marrón y se rodean de un círculo amarillo pálido. Las lesiones forman póstulas en el envés. El mejor control es el cambio de variedad por una resistente, como la República Dominicana 7511, la Puerto Rico 61632 y la POJ 2878, entre otras.

Corte, transporte y apronte de la caña

El corte se realizará por parejo, este tipo de corte proporciona jugos con concentraciones de azúcares homogéneas que benefician la fabricación de la panela. Después del corte se realizan las prácticas de cepillado y encalle, la primera consiste en cortar los tocones a ras de piso para evitar el deterioro de la cepa; en el encalle se limpian los surcos apilando el follaje en el espacio libre (calles) para que se descomponga y sirva como abono orgánico, además de controlar malezas.

La caña debe permanecer el menor tiempo posible en el sitio de cultivo después del corte, debido a que el sol deshidrata el tallo y acelera el desdoblamiento de la sacarosa, aumentando la concentración de azúcares reductores o invertidos en los jugos del tallo. Todo ello altera los rendimientos y la calidad de la panela. La caña se transportará del terreno al trapiche empleando mulas debido a la topografía del terreno.

En el momento en que la caña llegue del campo deberá arrumarse en montones en el área de recepción mientras inicia la molienda, esta área estará adecuada de manera que se evite la contaminación y el contacto directo con el medio ambiente.

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-CAÑA PANELERA

Para la evaluación financiera del Subproyecto agrícola-Caña panelera, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores: Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C) (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGRÍCOLA-CAÑA PANELERA). La Tasa interna de retorno (TIR) fue del 17%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,15 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$381.000.

2.4. IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO DE PLÁTANO Y BANANO VAR. CHIRO (*Musa paradisiaca*)

Labores de Siembra

Para la selección del lote, éste debe ser un terreno plano u ondulado, con una poca pendiente, deben poseer buen drenaje y un nivel freático que no supere 1,20 m de profundidad; conviene hacer un sistema de riego pasados dos meses de la siembra, hay emisión de vástagos. El drenaje es una de las prácticas más importantes de estos cultivos, un buen sistema de drenaje aumenta la producción y la disminución de la incidencia de plagas y enfermedades. Se recomienda realizar el drenaje, cuando la capa de agua esté a menos de 40-60 cm. de la superficie.

Para el ahoyado del terreno, estudios relacionados respecto al tamaño del hueco, han demostrado que el tamaño ideal para la siembra del plátano es de 40 x 40 x40 cm. Si el colino se siembra muy profundo, se forma una separación entre el colino y el nuevo pseudocormo, produciendo un atraso en el nacimiento de los hijuelos; por el contrario, si se siembra muy superficial, el pseudocormo formado, queda a ras de la superficie del suelo, lo que ocasiona que la planta sea susceptible a volcarse por el viento o el peso del racimo (Martínez, 2010).

La variedad a establecer, es la conocida como plátano Hartón Dominicó y en banano, el conocido en la comunidad como variedad chiro, las cuales representan una tradición en la zona por parte de sus agricultores y hay presencia de un gran contenido bibliográfico dentro de sus paquetes bibliográficos; el ciclo vegetativo de este género, tiene un estimado de tiempo de producción entre 12 a 18 meses, dependiendo de la altitud. El área a sembrar, corresponderá 2 hectáreas, entre banano variedad chiro y el plátano Dominicó-Hartón; La distancia de siembra recomendada, y el cual es el más común en la región, es de 3.5 m entre planta x 7 m entre surco proyecto (Plan de Manejo Integral Ambiental, Consejo Comunitario Bajo Mira y Frontera, 2012); sin embargo, se optimizará la densidad de especies plantadas, para propender por una producción excedente del producto y sirva para una posterior comercialización; por ende se establecerá una distancia de 2,7 m entre planta y surco, siendo una siembra en cuadro. Respecto a la distancia de siembra antes mencionada, se obtiene un total de 3566 plantas; para la consecución de la semilla, los cormos serán de tamaño medio obtenidos de plantas sanas y robusta, desinfectada la semilla en una solución de hipoclorito de sodio al 5% (dosis de 2.5 cc – 3 cc/litro de agua) y luego sumergirla en una solución de insecticida organofosforado (en dosis de 30 cc/L de agua).

Las épocas de siembra del cultivo, están determinadas por 15 días a un mes de anterioridad a las épocas de lluvia, presentadas durante los meses de octubre, noviembre y diciembre y en menor intensidad, los meses de octubre, noviembre y diciembre (Esquema de Ordenamiento Territorial de Ricaurte 2006 – 2015), debido a la susceptibilidad de la planta a plagas y enfermedades frente a la humedad presentada en el terreno.

Fertilización

Las primeras fases de crecimiento de las plantas son decisivas para el desarrollo futuro, por tanto es recomendable en el momento de la siembra utilizar un fertilizante rico en fósforo. Cuando no haya sido posible la fertilización inicial, la primera fertilización se hará cuando la planta tenga entre 3-5 semanas. Se recomienda abonar al pie que distribuir el abono por todo el terreno, ya que esta planta extiende poco las raíces.

En condiciones tropicales, los compuestos nitrogenados se lavan rápidamente, por tanto se recomienda fraccionar la aplicación de este elemento a lo largo del ciclo vegetativo. A los dos meses aplicar urea o nitrato amónico y repetir a los 3 y 4 meses. Al quinto mes se debe hacer una aplicación de un fertilizante rico en potasio, por ser uno de los elementos más importantes para la fructificación del cultivo. En plantaciones adultas, se seguirá empleando una fórmula rica en potasio (500 g de sulfato o cloruro potásico), distribuida en el mayor número de aplicaciones anuales, sobre todo en suelos ácidos; se tendrá en cuenta el análisis de suelo para determinar con mayor exactitud las condiciones actuales de fertilidad del mismo y elaborar un adecuado programa de fertilización.

Labores Culturales

El deshoje, tiene como objetivo la eliminación de hojas dobladas, maduras e infectadas por Sigatoka y aquellas que pueden causar deterioro de la fruta. Esta práctica, favorece la libre circulación del viento y la penetración de los rayos solares; se recomienda mantener entre 5 y 8 hojas funcionales hasta llegar a la cosecha. Los deshojes pueden ser de dos maneras:

- Deshoje de protección del fruto, consiste en eliminar las hojas o partes de ella que se pegan al racimo, produciéndole cicatrización o deformaciones, por ende deteriorando su calidad.

- Deshoje de sanidad, se realiza en forma semanal o quincenal, se cortan los peciolo a ras del pseudotallo; se remueve solo las áreas necrosadas de la hoja y tan solo, se corta la totalidad de la hoja cuando presente un daño superior más del 50% del área foliar afectado por sigatoka. Esta práctica, evita que el hongo se reproduzca y afecte con mayor severidad la plantación, bien sea por culminación de su ciclo, daños mecánicos o por enfermedad.

El descalcete, también conocido como desguasque, es una práctica en donde se retiran las vainas secas, para evitar el albergue de insectos perjudiciales. Otra práctica muy conocida, es el destronque, que consiste en eliminar de manera gradual o total el pseudotallo, una vez la planta haya sido cosechada; esto se realiza 8 a 15 días después de la cosecha cortando en bisel el rizoma y cubriendo el corte con tierra; el pseudotallo y las hojas se pican finamente, separando las secciones y colocándolas en las calles para acelerar su descomposición, de esta manera se contribuye a mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo.

El amarre, es una labor realizada para sujetar la planta y evitar su caída, debido a la susceptibilidad del cultivo al volcamiento por efecto de vientos y debilitamiento de las raíces por mal drenaje y nematodos, está, se realiza generalmente con nylon en la base de los peciolo entre la tercera y cuarta hoja, orientada con relación a la inclinación de la planta, es decir, en dirección opuesta al racimo; el nudo debe ser firme, dejando espacio para que permita el desarrollo de las hojas. El anclaje se realiza con dos vientos con un ángulo de 45 grados y a una altura de 70 cms con relación al suelo en plantas vecinas que sirven de soporte.

Una práctica anterior a la cosecha, es el embolse del racimo, buscando la protección del producto por diversos factores y mejora la apariencia del mismo, esta labor se realiza en forma de campana. También se realiza el desmane, una labor que consiste en remover las flores y reducir la incidencia de enfermedades en el cultivo; se realiza dos semanas después del embolsado cuando las manos tienen una posición paralela a la superficie del suelo.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades MIPE

La Sigatoka negra o amarilla, la cual es causado por *Myscopharaella fijiensis* y *Myscopharaella musícola*; ingresa por medio de los estomas de las hojas nuevas que están en proceso de abrirse. Sus efectos son la pérdida parcial o total de follaje, reducción de vigor de la planta, afecciones al racimo por su pérdida de peso y maduración temprana; su sintomatología es la presencia de manchas blanco amarillo a rojizas por el envés de las hojas, evolucionando a

tamaños mucho más grandes y oscuras que conllevan a la coloración clorótica del área total de la planta.

Su control está condicionado, por los planes de fertilización que se presenten en el cultivo que a su vez depende por el análisis químico de suelos, especialmente el contenido de materia orgánica y potasio. El control cultural que puede realizarse al cultivo son los labores del deshoje periódicamente, la adecuación de canales de drenaje y regular la densidad de plantas y arvenses. Como control químico se encuentra la aplicación de un fungicida comercial, mezclado con aceite mineral y aplicado por vía aérea y terrestre.

La bacteriosis, generada por *Erwinia sp.*, muy común en todos los estados fenológicos de la planta y sus sintomatología es la presencia de lesiones acuosas de color amarilento a café y un olor característico; esta enfermedad se encuentra ubicada en la parte media del pseudotallo, ocasionando su pudrición. La enfermedad, principalmente está asociada a la deficiencia de potasio de la planta y es transmitida por el uso de herramientas infectadas que pasan de una planta enferma a una sana o también puede ser diseminada por la lluvia y escorrentía, produciendo pérdidas hasta del 100%.

El control de esta enfermedad, se realiza mediante un buen labor cultural, la desinfestación de herramientas y evitando causar heridas al pesudotallo durante los labores de deshoje o destronque y un buen plan de fertilización, especialmente de los elementos potasio y boro.

El “moko”, es una de las enfermedades virales más importantes de Colombia, asociado al organismo *Ralstonia solanacearum*, puede afectar en cualquier estado fenológico de la planta, así como en cualquiera de sus partes, evidenciado principalmente en el amarillamiento de los componentes y la posterior necrosis. Su control es costoso y dispendioso, por tal razón se recomienda hacer una cierre del área afectada a un radio de 5 metros a la redonda y se realiza la completa erradicación de las plantas, mediante la inyección de glifosato al 20% de 5 a 50cc de solución por bomba, se hace la aplicación de forma helicoidal a la plantación y se cubren los racimos afectados con una bolsa y se cierra para evitar el lavado bacteriano al suelo. Una estrategia cultural preventiva, es la desinfestación de herramientas a través de hipoclorito de sodio al 1%, formol al 10% o creolina al 5%.

Para la recuperación de las áreas afectadas con “moko”, se realizan algunas prácticas como es el uso de coberturas vegetales como *Crotalaria sp.* y *Tagetes patula*, entre otros; así mismo, se

realiza la aplicación de lixiviados del cultivo, adición de abonos orgánicos y enmiendas de calfos.

Una plaga muy conocida en el plátano, es la presencia del gusano tornillero (*Castniomera humboldti*), la cual deposita sus huevos en heridas presentes en el pseudotallo y los huevos al eclosionar, sus larvas forman daños en galería ascendente con algunos respiraderos o un tejido gelatinoso aparente, que provoca debilitamientos a pérdida del racimo. El control más empleado, son los labores de deshoje y destronque de forma adecuada y la utilización de cebos envenados (frutos sobremaduros macerados) o insecticida.

Como defoliadores, se encuentran las larvas o gusanos: Cabrito (*Opsiphanes sp.*), Peludo (*Ceraminia viridis*) y Monturta (*Sibine sp.*); los cuales se alimentan de las hojas más viejas de la planta y son presentados en mayor cuantía, durante época de verano. Su control se realiza mediante el monitoreo de estas plagas y la implementación de trampas con atrayentes, la aplicación de control biológico como *Bacillus thuringiensis*, para el control larval.

El picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), es un gorgojo de 15 a 20 mm., que presenta su aparato bucal en forma de pico y habito nocturno; su principal daño es la perforación del cormo por parte de las larvas, ocasionando volcamientos. Su control radica en el uso de semilla sana para la siembra, adecuada limpieza del terreno y la elaboración de trampas durante las noches; también es muy usual, la aplicación de control biológico mediante la *Beauveria bassiana*.

Un insecto de gran afectación en el cultivo de plátano, es el *Colaspis sp.*, el cual genera daño sobre los frutos y afecta la calidad de los racimos; el adulto es un cucarrón de colores negro a azul metálico y se ve favorecido por la presencia de gramíneas cerca al cultivo. El manejo de este insecto, se realiza mediante el control de malezas, drenajes funcionales, embolse prematuro con bolsas tratadas con insecticida, conservación de enemigos naturales como *Apiomerus sp.* y *Polystes*; y en casos extremos, la aplicación de *Beauveria bassiana*.

El mapaitero (*Trigona sp.*), es una abeja que genera un daño parecido al de la *Colaspis sp.*, por tal razón, su control es similar, el embolse del racimo y la destrucción del nido si se encuentra. Los trips (*Chaetanaphathrips orchedi* y *Frankiniela parvula*), son muy comunes en las plataneras, causando daños en severos en los frutos y siendo un agente indirecto del amarillamiento prematuro, especialmente en frutos jóvenes (dos semanas) donde recién

emerge la inflorescencia. Se maneja mediante la integración de prácticas como el control de malezas, el embolsado prematuro con bolsas tratadas con insecticida y la implementación del control biológico en las plantaciones.

Los nemátodos, son gusanos delgados microscópicos que permanecen en el suelo y viven dentro o fuera de las raíces, alimentándose de su savia, produciendo heridas y permitiendo el inóculo a la plantación; su sintomatología se presenta aparentemente por el amarillamiento de plantas, reducción del crecimiento, mala calidad de racimos y desraizamiento; pero su confirmación se hace a través de las coloraciones café rojizas en la parte interna de las raíces. La diseminación, se puede realizar por semilla, agua de escorrentía, herramientas y maquinaria. Su manejo se realiza con una buena selección de la semilla, selección de lotes que no hayan sido afectados por nematodos, realización de drenajes, monitoreo de los cultivos periódicamente; así como la aplicación de controles biológicos y nematicidas.

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-BANANO VARIEDAD CHIRO

Para la evaluación financiera del Subproyecto agrícola-Banano variedad Chiro, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores: Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C) (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGRÍCOLA-BANANO VARIEDAD CHIRO). La Tasa interna de retorno (TIR) fue del 21%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,26 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$860.000.

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-PLÁTANO

Para la evaluación financiera del Subproyecto agrícola-Plátano, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores: Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C) (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGRÍCOLA-PLÁTANO). La Tasa

interna de retorno (TIR) fue del 20%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,20 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$863.000.

2.6. IMPLEMENTACIÓN DEL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*)

Suelos

El frijol requiere de suelos profundos y fértiles, con buenas propiedades físicas, de textura franco limosa, aunque también tolera texturas franco arcillosas; crece bien en suelos con pH entre 5,5 y 6,5, de topografía plana y ondulada, con buen drenaje.

Preparación del Terreno y Siembra

La época de siembra, depende del régimen bimodal de lluvias presentado en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Ricaurte y lo que permita programar la cosecha o recolección en los períodos más secos, para que se faciliten el secado y beneficio del frijol. El método de siembra, puede ser siembra al voleo o en hileras o surcos, realizando un adecuado sistema de drenaje. Para la concierne a la preparación del terreno, se debe realizar el surco e incorporar en su base el correctivo (cal) con fertilizante y la materia orgánica, tapándolo con tierra y sembrar la semilla a chuzo a una profundidad de 2 ó 3 cm., obteniendo una densidad de 40000 a 50000 plantas por hectárea y colocando 2 semillas por sitio. Se recomienda sembrar 4 plantas por metro lineal espaciadas a 25 cm., y 60 cm entre surcos, realizar la siembra de frijol en aquellas épocas que permitan. Para la siembra se requieren aproximadamente de 60- 80 kg de semilla certificada, variedad Calima, la cual viene en una presentación de venta de 1 Kg.

Fertilización

El fríjol es una planta de ciclo vegetativo corto, que extrae del suelo nutrientes en cantidades relativamente altas de nitrógeno y potasio, medianas de calcio, azufre, magnesio y baja en fósforo, en la siguiente secuencia: N>K>Ca>S>Mg>P. En general, la fertilización del cultivo, presenta un estándar para obtener una cosecha abundante, que son: Aplicaciones de cal (250 Kg/ha a 2.000 kg/ha) según la acidez; Nitrógeno desde 40 a 60 kg en fuentes simples; Fosforo desde 90 a 150 Kg de P₂O₅; Potasio se aplican de 30 a 60 Kg/ha de KCl; Boro 0.5 a 1 Kg de B/ha al momento de la siembra; Zinc de 5 a 10 Kg/ha de ZnSO₄; Cobre de 2 a 5 Kg/ha de CuSO₄. Se recomienda hacer análisis de suelo 2 o 3 semanas antes de la siembra y realizarlo por lo menos una vez cada dos años, llevar un programa fraccionado de fertilización a los 15, 30 y 45 días después de emergencia; así como establecer la simbiosis con *Rhizobium* u otros organismos fijadores de Nitrógeno atmosférico para los mejores rendimientos.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades- MIPE

Se estima que en el cultivo de frijol, el mal manejo de arvenses, puede ocasionar pérdidas entre 15 y 97% de los rendimientos; así como la afección en la calidad del frijol por contaminación con semillas de otras especies y residuos de plantas. Esto es debido a la competencia de estas especies con el cultivo, por nutrientes, agua, luz y CO₂ y pueden, en determinados casos, ejercer una inhibición química (alelopatía) sobre el desarrollo de los cultivos. El frijol es afectado por numerosas especies de arvenses, de hoja angosta y ancha, dependiendo de las condiciones climáticas donde se tenga el cultivo. El periodo crítico en la competencia de éstas, ocurre en los primeros 30 a 45 días del ciclo productivo, correspondientes a las etapas fenológicas prefloración y floración.

Las enfermedades son causadas por agentes patógenos como hongos, bacterias, virus y nematodos; entre ellas, las más limitantes que puede presentar el frijol son: Pudrición radical, pudrición de tallo, mal del talluelo (*Rhizoctonia solani*), Amarillamiento (*Fusarium sp.*), Tizón, Mancha gris (*Cercospora vanderysti*), Mancha rojiza (*Phoma sp.*), Mildeo polvoso (*Oidium spp.*), Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), Roya (*Uromyces phaseoli*). Como principal virus limitante, se encuentra el del mosaico común del frijol (BCMV) con su principal vector la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*).

El control de cada una de estas enfermedades, se efectúa con respecto al tipo de patógeno que la cause, se realiza la identificación y se realiza control cultural, solo en última instancia se debe recurrir a métodos de control químico por el nivel de residualidad de estas sustancias en cultivos de ciclo corto.

Así mismo, este cultivo se caracteriza por tener un amplio rango de insectos que afectan el rendimiento durante todos sus estados fenológicos: En el estadio de siembra, es decir en el suelo, gusano tierrero (*Agrotis ipsilon*), cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y las chisas (*Cyclocephala sp.*, *Ancognatha scarabacoides*, y *Phyllophaga obsoleta*); a la plántula, *Diabrotica baltea*, *Cerotoma facialis*, cucarroncitos del forrajes (*Epitrix sp.*), *Agromyza sp.*, *Liriomiza huibridensis*, Trips, mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*), Babosas (*Vaginulus plebeius*); al follaje, el barrenador de la vaina (*Epinotia aporema*), cogollo (*Dasio sp.*), bellotero (*Heliothis virescens*), lorito verde (*Empoasca kraemeri*), Acaro rojo (*Tetranychus urticae*) Afidos (*Myzus spp.*, *Pintureaphis vignaphilus*).

Para el control de plagas se utiliza comúnmente métodos preventivos, que permitan reducir los daños económicos ocasionados por los insectos, el control cultural y solo en última instancia, se debe recurrir a la utilización de insecticidas, en caso de realizarlo, aplicar insecticidas de contacto o sistémicos.

Cosecha

Se arrancan las plantas cuando éstas alcanzan la madurez fisiológica, se asolean y luego se trillan. Si existe mucha lluvia, es necesario secarlas bajo techo o se colocan los manojos de plantas con las raíces hacia arriba en alambres colocados en postes a una altura de 1 a 1.5 m sobre el suelo, para facilitar el secado. El almacenamiento de frijol se recomienda hacerlo cuando el grano tiene un porcentaje de humedad entre 12 y 14%. Una forma práctica cuando no se cuenta con el equipo para medir esta característica, es morder el grano, si presenta una textura dura y quebradiza, tiene la humedad adecuada para almacenarlo. El almacenamiento del grano, debe hacerse en lugares limpios, aireados y libres de plagas, debiendo aplicar productos químicos específicos para evitar el daño de plagas del almacén.

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-FRIJOL

Para la evaluación financiera del Subproyecto agrícola-Frijol, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores: Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C) (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGRÍCOLA-FRIJOL). La Tasa interna de retorno (TIR) fue del 20%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,26 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$675.000.

2.7. PLANIFICACIÓN DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea maíz*)

Preparación del Terreno y Siembra

La adecuación inicial del terreno para la siembra del maíz, incluye labores de labranza e incorporación de enmiendas que conducen a mejorar las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo. Es decir, favorece la movilidad y permanencia del agua, del aire y nutrientes en el suelo. En términos generales, se busca dejar el terreno apropiado, con una mayor capacidad productiva que favorezca la penetración de las raíces en el suelo. Esta actividad, debe desarrollarse por lo menos una semana antes de la siembra del cultivo, lo que asegure que algunos insectos plaga queden a la intemperie, por ende, sean eliminados naturalmente por enemigos naturales, particularmente aves.

Las distancias de siembra recomendadas para la siembra de la planta, depende de la pendiente del terreno y puede ser oscilante entre 0.80 y 1.0 metro entre surcos y a 0.14 m entre plantas, realizando la disposición de 7 semillas/metro y obteniendo una población inicial entre 87.500 y 70.000 plantas/ha.; al momento de la cosecha, se puede llegar con una población de 6 plantas/m, es decir, entre 75.000 y 66.000 plantas/ha. El requerimiento de semilla se encuentra entre 16.5 y 18.7 Kg. de semilla /ha, asumiendo que 1 Kg del híbrido tiene 4000 semillas; con las densidades de siembra antes mencionadas se evitan problemas de volcamiento.

Las épocas de siembra dependen de los meses lluviosos; para el caso de Ricaurte, se recomienda como los meses más indicados diciembre-enero y marzo-abril; sin embargo este dato puede fluctuar respecto al régimen hídrico presentado en los meses inmediatamente anteriores.

Fertilización

Antes de realizar la siembra del cultivo, es pertinente realizar el análisis físico-químico del suelo, determinando así, la necesidad o no de correctivos o fertilizantes químicos; es recomendable conocer el historial del lote (cultivo anterior, manejo), para identificar complejo de arvenses y plagas a controlar y determinar el tipo de preparación más adecuado.

Los elementos a aplicar al suelo se deben suministrar a este de la siguiente manera:

- Nitrógeno. Se debe aplicar en forma fraccionada, un 30% a la siembra y una o dos re-abonadas a los 20 y 35 días de germinado. La cantidad recomendada depende del contenido de materia orgánica del suelo y de la cantidad de grano que se quiera cosechar; el maíz responde positivamente a las fertilizaciones nitrogenadas.
- Fósforo. Debe aplicarse todo al momento de la siembra, utilizando para este fin sembradoras abonadoras. Cuando la siembra se hace mediante herramientas, conocidas como “chuzo”, dentro del sistema tradicional se debe aplicar enterrada a un lado de la semilla, o con un periodo máximo a los ocho días de germinado.
- Potasio. La fuente de potasio más utilizada es en fuente simple, con el Cloruro de potasio (KCL), que generalmente se debe aplicar un 70% al momento de la siembra junto con el fósforo y la porción de nitrógeno, el 30% restante se debe aplicar en el primer re- abono.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

El gusano cogollero, el cual tiene una amplia gama de ataque y durante todos los periodos fenológicos de la planta, puesto que lo realiza como tierrero, trozador o gusano ejército y comúnmente come en el cogollo. Para su control, se recomienda el monitoreo de la infestación y sus estados larvales. Uno de los mejores métodos de control es la liberación del control biológico *Bacillus thuringiensis*, el cual debe ser aplicado en los dos primeros instar de las larvas, complementado con liberaciones de avispas de *Trichogramma*. Con estos dos controles se mantendrá el nivel de daño económico dentro de los rangos permitidos.

Para el control de los gusanos tierreros, se hace utilización de cebos con contenido *Bacillus thuringiensis*. Respecto al monitoreo, si hay afectación mayor al 10% de plántulas trozadas; después de 20 días, o el gusano cogollero daña más del 30% de las plantas, se pueden aplicar insecticidas de bajo impacto ambiental como los son los inhibidores de quitina; para el gusano en su estadio de barrenador del tallo, utilice control biológico con *Trichograma sp.*, haciendo liberaciones semanales entre los 20 a 60 días de edad, con dosis de 30 pulgadas por hectárea.

Cosecha y Manejo Post Cosecha

Respecto al uso de la variedad, el ciclo comercial puede variar entre 3 a 5 meses luego de la siembra. Esta actividad puede desarrollarse de forma mecanizada, a granel, o con el método manual; cabe resaltar que la más recomendada, es la utilización de la cosechadora a granel reduce costos y hace más eficiente el desarrollo de esta labor. Por otro lado, la cosecha manual, aunque requiere de un mayor gasto, representa una alternativa ideal para aquellos

productores que no poseen una superficie de siembra extensa. Luego de la cosecha, el producto se debe almacenar en un lugar seco, sin contacto con el piso y libre de contaminantes exteriores; además, se debe realizar previamente tratamiento a la semilla para evitar daños por el gorgojo.

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGRÍCOLA-MAÍZ

Para la evaluación financiera del Subproyecto agrícola-Maíz, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores: Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C) (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGRÍCOLA-MAÍZ). La Tasa interna de retorno (TIR) fue del 17%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,16 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$294.000.

2.8. IMPLEMENTACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE FORRAJES Y PASTURAS

Preparación del Terreno y Siembra

Se debe adecuar el terreno eliminando todas las limitaciones y problemas que se presenten en el área en donde se va a realizar la siembra, controlando las malezas o pasturas naturales no deseadas y eliminando los obstáculos como troncos, piedras, y otros elementos que afecten posteriormente esta área productiva. La preparación del suelo se hace para adecuar las condiciones físicas del suelo, reducir total o parcialmente la competencia entre las especies forrajeras y la vegetación existente. Con esta se rompen las capas duras superficiales y se evita su formación, facilitando la aireación y aumento en la capacidad de retener humedad, estimulando la actividad bacteriana. El suelo compactado no permite el desarrollo de raíces, la absorción de nutrientes y reduce la capacidad de utilización y almacenamiento de agua; el control de la vegetación se puede hacer mecánicamente, haciendo la utilización de herramientas o mediante el corte de ramas y arbustos.

También, se debe tener en cuenta la pendiente del lote, la cual define posteriormente la posibilidad de mecanización del terreno, las zonas bajas mal drenadas o pedregosas, e identificar la disponibilidad de agua en el lote; en terrenos pendientes su mecanización debe ser mínima y en un sistema de siembra en franjas a curvas de nivel. La distancia entre franjas depende del grado de la pendiente y del potencial de erosión del suelo. Cuando la pendiente no permite el uso de maquinaria convencional (tractores), se puede hacer labranza mínima mediante la aplicación de herbicidas, usar implementos de tracción animal.

Siembra y Selección del Material Vegetal

Antes de la siembra, se debe verificar el estado fito sanitario y de vigorosidad de la semilla, la cual debe encontrarse en buenas condiciones que asegure un porcentaje de germinación alta. Cuando no hay disponibilidad en el comercio, la opción es utilizar material vegetativo y este debe estar libre de daños causados por patógenos o plagas, provenir de plantas vigorosas en crecimiento activo, con puntos de crecimiento (nudos o yemas viables), sin pudrición en el momento de la siembra y no puede estar deshidratado, este material puede provenir de estacas enraizadas, porciones de tallos separados de la planta madre con o sin enraizamiento previo, estolones con puntos de crecimiento viables, macollas, cepas o cespedones. La cantidad necesaria de material vegetativo varía según la especie. Se establecerán un estimado entre 15 a 16 Kg de semilla vegetativa en el área a sembrar (dos hectáreas).

Para el sistema de siembra (distribución del material de propagación sobre el suelo), se realizará el sistema de franjas o bandas, el cual, contrario al del voleo, minimiza la dispersión de semilla en el suelo, el requerimiento de más semilla, genera uniformidad en el material y minimiza la competencia con arvenses. El sistema de bandas, es el establecimiento en hileras de forma rectangular y alargada, el suelo no se prepara totalmente y solo se siembra en la franja preparada mecánicamente o químicamente; respecto a las distancias de siembra, se recomienda sembrar cada línea de gramíneas de 0.4 a 0.8m entre surcos.

Se realiza una selección de este tipo de pasto, puesto que *Cynodon*, es una especie propicia para el cultivo en suelos arcilloso y con poco drenaje, así mismo contienen una mediana a alta proteína cruda, la cual se recomienda suplementar, mediante el diseño y establecimiento de sistemas agroforestales, en asocio con especies como leucaena (*leucaena leucocephala*), entre otras especies leguminosas que permiten minimizar el consumo de fertilizantes y/o abonos nitrogenados y el impacto negativo de compactación al suelo generado por el pisoteo.

Fertilización

Los elementos principales que limitan el establecimiento y mantenimiento de las especies forrajeras en el trópico son los macronutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N, P, K) y como micronutrientes el Calcio, Magnesio y Azufre (Ca, Mg y S). Es necesario, realizar un análisis del suelo antes del establecimiento y conocer sus condiciones físicas y químicas; así se puede tomar las correcciones y ajustes necesarios según los requerimientos de la especie a sembrar. Los fertilizantes tienen efecto residual y está relacionado con la solubilidad de los mismos, siendo determinantes en la eficiencia del uso que la planta hace de ellos. Del Nitrógeno aplicado al suelo como fertilizante, solo del 40 al 60% es utilizado por las plantas; en suelos arenosos y regiones muy lluviosas, la utilización puede ser ineficiente por el lavado. Los fertilizantes se deben aplicar de manera que no queden en contacto directo con las semillas para evitar que se quemen. No se deben usar fertilizantes muy viejos o mal almacenados. Si no se cuenta con un análisis de suelo, se recomienda usar las siguientes cantidades de fertilizantes:

- Establecimiento: 22 Kg /ha de P (equivalentes a 50 Kg de P_2O_5), 41.5 Kg/ha de K (equivalentes a 50 Kg de K_2O), 20 Kg /ha de Mg y S y para las gramíneas se aplican adicionalmente 100 Kg de N.
- Mantenimiento: Después de 2 a 3 años de sembrada la pradera, y dependiendo del uso y manejo, se recomienda aplicar 7Kg de P, 41.5 Kg de K, 10 Kg de Mg y de S por ha.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades- MIPE

En las praderas la incidencia económica de plagas y enfermedades es baja cuando se hace una nutrición adecuada de la pastura; pero si existe una afectación alta de algún tipo de insecto u enfermedad, se debe determinar el tipo y realizar el control para cada una.

En general el control se hace a través de la aplicación de la liberación de depredadores naturales de larvas como *Bauveria bassiana*, entre otros; y la aplicación de insecticidas de contacto; los sistémicos se aplican y se deja el lote en descanso de los animales en por lo menos dos semanas, para hacer un control sobre la salud del animal.

Manejo de la Pastura

Se recomienda realizar un pastoreo semitabulado, el cual permite un periodo menor de ocupación del animal en el terreno; un mayor número de ocupación y altos periodos de descanso, esto asociado a la implementación de especies forrajeras que permitan el ramoneo directo del animal y un suplemento alimenticio, así como un buen ciclaje de nutrientes en el suelo. Para las dos hectáreas a establecer y según el número de animales, se realizará una división estimada entre 15 a 20 lotes de 0,1 hectáreas y una rotación entre 1 a 2 días de ocupación, lo cual permite un periodo de ocupación mayor a dos semanas que permita un control fitosanitario adecuado y el rebrote de especies forrajeras.

PRODUCTO 2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS GENERADOS EN LA FINCA DE CAMAWÁRI

ANALISIS DE MERCADO

Los productos de cuarta gama son productos naturales con un alto valor nutritivo cuyo atractivo en el mercado crece día a día, es así como los mercados Europeos ven en los productos mínimamente procesados la mejor opción a la hora de decidir qué comer, todo esto ligado a la necesidad del consumidor de productos que aporten fibra, minerales interesantes y algunas vitaminas, entre otros nutrientes, todos estos componentes se han indicado como fundamentales para las dietas equilibradas en las que se basa la demanda actual.

A través de este proyecto, se pretende cubrir el mercado del municipio de Ricaurte y otros aledaños, llegando especialmente a la comunidad indígena Awá residente en esta zona, a través de los productos de cuarta gama.

ACTIVIDAD 1. IMPLEMENTAR PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL DE HORTALIZAS, TUBERCULOS, GRAMINEAS Y LEGUMINOS EN LA FINCA DE CAMAWARI

Con el propósito de garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la comunidad indígena Awá ubicada en el municipio de Ricaurte, se desarrollan dos tipos de productos: frescos y con un procesamiento de cuarta gama que proporcionen alternativas de consumo de calidad e inocuidad de forma natural.

HORTALIZAS Y TUBÉRCULOS EN FRESCO

Dentro de esta gama de productos se consideran las siguientes hortalizas; repollo, coliflor, brócoli y lechuga; en cuanto a tubérculos se debe considerar plátano, banano bocadillo y yuca; leguminosas como el frijol y el maíz una gramínea. El proceso general de tratamiento para estos productos es el siguiente:

Recepción

Se realiza la recepción de la materia prima en óptimas condiciones de calidad. Se debe colocar la materia prima en canastillas plásticas y en buen estado. Previamente las canastillas deben haber sido lavadas y desinfectadas para evitar la proliferación de microorganismos. Para la desinfección de las canastillas se utiliza soluciones de hipoclorito con una concentración de 200 ppm.

Pesado

En esta etapa del proceso se pesa la materia prima que ingresa a la planta con el fin de llevar un registro de este dato.

Selección

En un mesón previamente lavado y desinfectado con 200 ppm de hipoclorito de sodio, se coloca la materia prima, con un cuchillo y manualmente se retiran hojas exteriores y tallos que no se utilizaran en el procedimiento.

Lavado y desinfección

Cuidadosamente se lavan los productos con solución de cloro a 50 ppm para el caso de los productos sin cascara y a 70 ppm para los productos con cascara. Se los deja en un recipiente con la solución durante 3-5 minutos máximo. Después son retiradas y se elimina la solución de cloro con agua con el fin de realizar una buena desinfección.

Ecurrido

Se colocan las hortalizas en mallas con el fin de escurrir el agua.

Se dejan las hortalizas por unos 2-3 minutos para eliminar la mayor cantidad de agua posible.

Pesado

El producto es pesado en una balanza electrónica de acuerdo a las presentación que se van a producir.

Envasado

Los productos serán empacados en papel vital film para el caso de las hortalizas y en polietileno el plátano, banano bocadoillo, maíz, frijol y yuca. En el caso del maíz y frijol, se tendrán dos presentaciones en fresco y en seco.

Almacenamiento

El producto terminado almacenado en el cuarto frio manteniendo una temperatura de 0 a 4°C.

HORTALIZAS EN IV GAMA:

Las operaciones de recepción, pesaje, selección, lavado y desinfección se realizan siguiendo el procedimiento descrito para los productos frescos y se continúa con las siguientes etapas:

Pelado

Se pelan los productos con cascara mediante acción mecánica, con la utilización de cuchillos bien afilados.

Cortado

Se realizan los cortes de las hortalizas, utilizando el procesador de alimentos.

Desenvainado

Se hace un desenvainado manual para el frijol.

Tratamientos especiales

Se aplican tecnología de barreras mediante la inmersión durante 10 minutos en soluciones que ayudan a fijar el color, conservan la textura, evitan el pardeamiento y son capaces de reducir la carga microbiana de las hortalizas.

Cloruro de calcio 0,2%

Ácido cítrico 0,5%

Bicarbonato de sodio 1,0%

Ecurrido

Con el fin de reducir al máximo la proliferación de carga microbiana se elimina totalmente el agua de las hortalizas, escurriéndolas en mallas, y moviendo con cuidado las hortalizas para eliminar el agua que se queda del lavado

Envasado

Las hortalizas se envasan en domos de polietileno.

Almacenamiento

El producto terminado almacenado en el cuarto frío manteniendo una temperatura de 0 a 4°C.

Expedición

El producto debe permanecer a la temperatura de refrigeración para no dañar la cadena de frío.

DIAGRAMAS DE LOS PROCESOS

- **Productos en fresco**

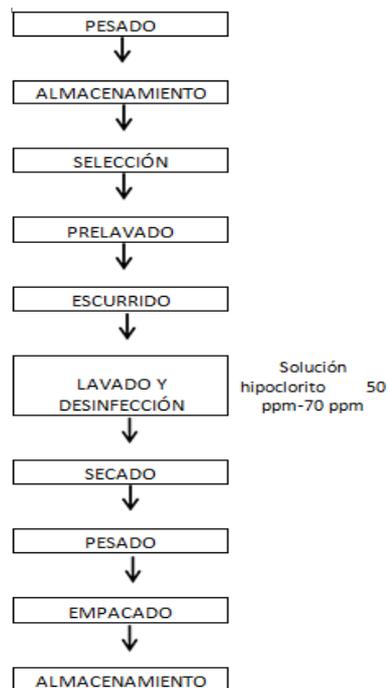


Figura 4. Diagrama de proceso para la elaboración de hortalizas en fresco.

- **Productos de IV gama**

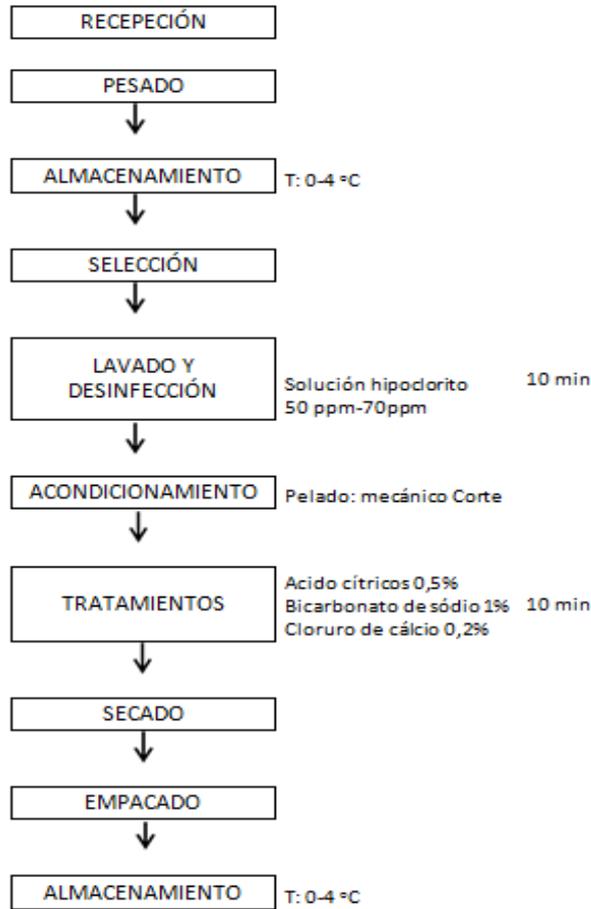


Figura 5. Diagrama de proceso hortalizas de IV gama.

AREA DE PRODUCCIÓN

Con el propósito de tener una mayor eficiencia en el proceso productivo, un incremento de la productividad y una disminución de costos es necesario realizar una adecuación en las instalaciones que posee Camawári en su territorio, esto con el fin de garantizar una buena utilización del espacio disponible, para que así las distancias de desplazamiento de materia prima, utensilios y personal sea la menor posible y tengan una circulación adecuada, consiguiendo reducir los tiempos de fabricación, también hay que tener en cuenta que la distribución proteja a los operarios y que se reduzcan los riesgos de accidentes.

Los aspectos a tener en cuenta en la distribución del espacio es la ubicación de las diferentes áreas y equipos de acuerdo a la secuencia de operaciones de cada uno de los productos a tratar, de acuerdo a esto la planta se dividirá en áreas a través de las cuales circulara la materia

prima, el producto en tránsito, hasta convertirse en producto terminado, garantizando de esta manera que no exista contaminación cruzada.

Otro aspecto importante que se tiene en cuenta para realizar la distribución de la planta de procesamiento son las exigencias que hace el INVIMA por medio del decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud, en donde especifican las condiciones básicas de procesamiento de alimentos.

En el capítulo I del decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud se encuentran las condiciones generales que se deben cumplir en lo relacionado con la edificación y las instalaciones de la planta de procesamiento, aquí se encuentran las exigencias en cuanto a la localización y accesos, diseño y construcción, abastecimiento de agua potable, disposición de residuos sólidos y líquidos, instalaciones sanitarias, pisos, drenajes, paredes, techos, puertas ventanas, iluminación y ventilación.

Distribución por áreas de la planta de proceso

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriormente expuestas se dividirán los espacios destinados a procesamiento en áreas en las cuales se realizan actividades específicas del proceso productivo.

Tabla 13. Distribución de áreas para la planta de procesamiento

Zona	Áreas Relacionadas
Zona externa	<ul style="list-style-type: none"> • Área de almacenamiento temporal de residuos sólidos • Área de descargue de materia prima • Área de cargue de producto terminado
Zona interna	<ul style="list-style-type: none"> • Área de recepción materia prima • Pesaje de materia prima • Lavado y almacenamiento de canastillas • Almacén de productos de limpieza y desinfección
Área de acondicionamiento de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de lavado de materia prima • Tanque de desinfección de materia prima • Procesador de hortalizas
Área de tratamientos IV	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de escurrido

gama	<ul style="list-style-type: none"> • Tanques tratamientos de IV gama
Área de empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Mesón de empaque
Área de almacenamiento de producto terminado	<ul style="list-style-type: none"> • Cuarto frio
Área de despacho de producto terminado	<ul style="list-style-type: none"> • Pesaje de producto terminado
Área de control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Área de almacenamiento de insumos de producción

ESTUDIO FINANCIERO SUBPROYECTO AGROINDUSTRIAL-PRODUCTOS DE IV GAMA

Para la evaluación financiera del Subproyecto agroindustrial-productos de IV Gama, se tuvieron en cuenta tres importantes indicadores: Tasa interna de retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio-Costo (B/C) (ANEXO FINANCIERO. SUBPROYECTO AGROINDUSTRIAL-PRODUCTOS DE IV GAMA). La Tasa interna de retorno (TIR) fue del 16%, este valor mide la rentabilidad de los recursos invertidos en el proyecto y debe compararse con la tasa de interés de oportunidad (TIO) que para este caso es del 12%; Tras la comparación de estos valores, se tiene que la TIR supera a la TIO ($TIR > TIO$) y por lo tanto el proyecto es atractivo económicamente, esto se confirma además con el valor de la relación Beneficio/Costo, la cual se encuentra en 1,18 ($B/C > 1$), valor que indica que los ingresos generados con la puesta en marcha del proyecto superarán los costos que se asume en el mismo, siendo viable. Además este proyecto presenta un Valor Presente Neto VPN ($VPN > 0$), positivo lo que indica que el proyecto no solo recupera el dinero invertido si no que genera un valor adicional representado por un valor presente de \$35.592.000.

OBJETIVO 2. IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN PECUARIA QUE GARANTICE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GENERE PROCESOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA HACIA LA COMUNIDAD INDÍGENA AWÁ DE CAMAWÁRI.

PRODUCTO 1. IMPLEMENTACION DE UN CENTRO DE PRODUCCIÓN PECUARIA EN LA FINCA CAMAWARI

ACTIVIDAD 1. MONTAJE DE UN CENTRO DE PRODUCCIÓN DE LECHE

Colombia, es un gran productor de derivados lácteos, con un gran potencial exportador, pero pierde oportunidades comerciales porque sus productos carecen de identidad nacional frente a los mercados internacionales. Esto limita el reto de mejorar la calidad y proyectarse hacia el exterior. La importancia de éste proyecto radica en la necesidad de mejorar la calidad y la cantidad de leche en la región de Hato Grande (Suesca) para así poder generar más empleo, obtener ganancia en cuanto a tiempo y costos, utilizar tecnología de punta, logrando así mayor confianza en los compradores.

El sector representa una excelente oportunidad de desarrollo económico y social en varias zonas del país por su capacidad generadora de empleo. Además tiene posibilidades de encadenamientos con la industria y con la producción de alimentos balanceados, forrajes, servicios a la producción, negocios artesanales e industriales de derivados lácteos, transporte y distribución.

La leche, es un producto alimenticio producido por la ubre de las hembras, que en su estado natural es líquido, de color blanco cremoso, con olor y sabor. Es un producto rico en nutrientes y por lo tanto muy delicado y fácil de que se contamina si no se maneja adecuadamente. Está compuesto por un 77% a 80% de agua, o sea que debe contener de un 10% al 13% de sólidos. Estos sólidos están compuestos entre un 3% y 3,5% de grasa, de un 3% a un 3,5% de proteína y un 4% a un 6% de carbohidratos como la lactosa y minerales como el calcio.

La leche a producir en la Centro Agroindustrial, Pecuaria y Turístico "CAMAWÁRI" integral autosuficiente será un producto de excelente calidad higiénica y composicional. El producto a obtener para este subproyecto es la leche, el cual contará con un adecuado control de calidad y características propias que garantizará su posterior transformación.

ANALISIS DE MERCADO

La leche se encuentra catalogada como uno de los principales *commodities* al igual que la carne y el huevo. La producción proviene, principalmente, de ganado bovino. De acuerdo con las estimaciones de la FAO, la producción mundial de leche y derivados se incrementará 2,65% en 2006 (658,70 millones de toneladas), crecimiento alentado por los altos precios internacionales de estos productos y a la mayor producción en India, China, Pakistán, Estados Unidos, Brasil y Argentina.

El sector lechero colombiano se ha vuelto más productivo y competitivo. Comparando la evolución del sector lechero con estudios 12 años atrás, se apreció que la productividad de leche por hectárea aumentó 44% en los sistemas de doble propósito y 14% en las lecherías especializadas. Este incremento redujo el costo de producción de leche 16% y 10% en los sistemas de doble propósito y especializados, respectivamente; La adopción de pasturas mejoradas y la inversión de potreros para una mejor rotación de pasturas generó mayor productividad e ingresos en todas las regiones y sistemas de producción, así como también mejoró la competitividad a través de una reducción en los costos unitarios de producción.

La Actividad del crecimiento y sistemas de producción de leche en Colombia ha sido muy dinámica durante los últimos 30 años. En la década de los 70's creció a una tasa anual del 4.7%, luego tuvo un crecimiento excepcional y sostenido del 6.5% durante la década de los 80's, y en los 90's la producción de leche creció a una tasa anual del 3.8%, llegando a producir en el año 2001 aproximadamente 5,877 millones de litros de leche fluida (Balcázar, 1992; FEDEGAN, 2002).

En Colombia existen dos tipos de sistemas de producción de leche, lechería especializada y doble propósito. De los 25 millones de cabezas estimadas del hato nacional, la población bovina de los sistemas de producción de leche se estima en alrededor de 6 millones, el 89% en sistemas de producción de doble propósito que contribuyen con el 55% de la producción de leche del país (CORPOICA, 1998).

El sistema especializado en leche es aquel donde la vaca es ordeñada sin ternero al pie y el ternero macho es descartado usualmente a los pocos días de nacido; las vacas son generalmente puras o con un alto porcentaje de genes proveniente de razas europeas *Bos taurus* (ie., Holstein) y son suplementadas con alimentos concentrados; por lo tanto, la

productividad de leche es alta. Por otro lado, el sistema de doble propósito es aquel donde el ternero macho es levantado y vendido después del destete y la vaca es ordeñada con el ternero al pie.

Adicionalmente, las vacas tienen un alto porcentaje de genes *Bos indicus* (ie., Brahman) o cruces con razas *Bos taurus* y basan su alimentación en sistemas extensivos a base de pasturas con una baja productividad de leche y carne (Arias *et al.*, 1990).

El aumento en la producción de leche en Colombia se ha dado conjuntamente con un incremento en el consumo de lácteos de la población.

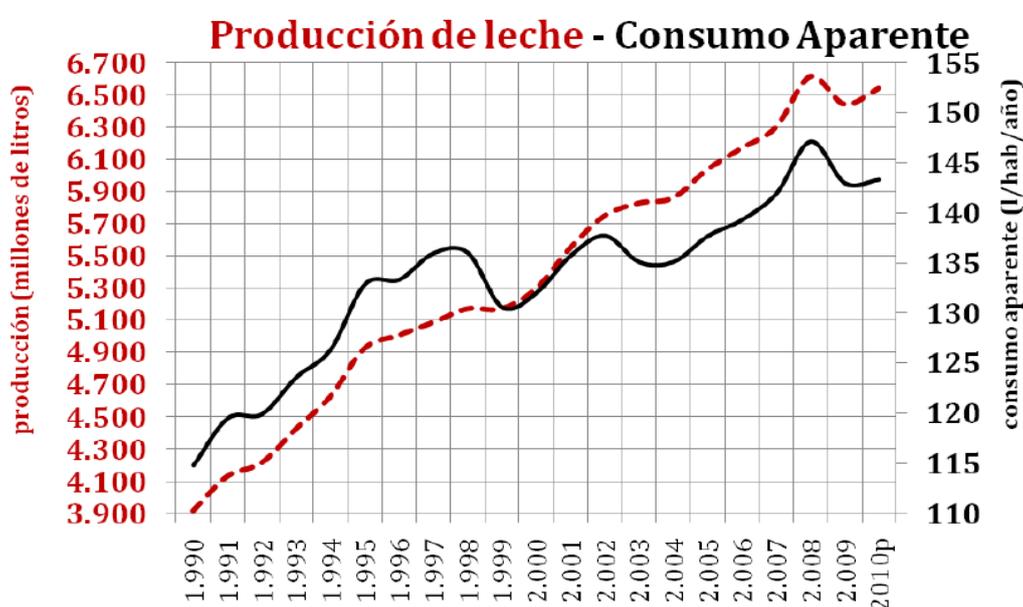


Figura 6. Producción de Leche

Fuente: Fedegan oficina de planeación.

En la actualidad la industria acopia el 46.6% de la producción total de leche fresca. De este porcentaje, sólo 5 empresas lácteas procesan más del 55% de la leche que ingresa al canal industrial.

La actual capacidad instalada de la industria nacional se encuentra cerca de sus niveles máximos de utilización, por lo cual se estima que solo podrían aumentar sus volúmenes de compra y procesamiento de leche fresca en un 10%. Lo anterior demuestra que en este mercado aún existe espacio para la inversión de nuevas empresas procesadoras y/o con interés en la transformación y comercialización de productos lácteos.

Existe además el compromiso del Estado por asegurar que la totalidad de la leche fresca que se produce en Colombia sea acopiada, procesada y comercializada por industrias formalmente constituidas (Decreto 616 de 2006 y Decreto 3411 de septiembre de 2008), a través de la expansión de la capacidad transformadora del país mediante la puesta en funcionamiento de nuevas plantas de procesamiento de leche.

En este sentido, el proceso de formalización de la cadena láctea en Colombia representa una valiosa oportunidad de inversión en el sector, ya que abre el espacio para la instalación de modernas plantas que cuenten con la capacidad necesaria para absorber la producción que en la actualidad se acopia, procesa y comercializa de manera informal.

La producción primaria de leche en Colombia, está acorde con la tendencia mundial dirigida a la obtención de productos de excelente calidad, por lo cual se estableció el sistema de pago de leche cruda al productor (Resolución No. 012 de 2007), el cual genera las condiciones necesarias para la toma de decisiones respecto a las inversiones requeridas en el mediano y largo plazo, por parte de los diferentes actores del sector lácteo.

Este sistema se basa en el cálculo de un precio competitivo asociado a una calidad estándar regional, a partir de la cual se bonifica o descuenta de forma obligatoria la calidad higiénica, composicional y sanitaria de la leche entregada por el productor, teniendo en cuenta además el costo del transporte y las bonificaciones voluntarias.

El primer objetivo del esquema es el de promover un mejor funcionamiento del mercado de los productos lácteos, creando estímulos para la modernización, la productividad y la competitividad. La eficiencia es premiada. Así mismo, el esquema busca mejorar continuamente la calidad de los productos lácteos colombianos, tanto en higiene como en composición. Los productores de leche con buena higiene en el ordeño y manejo del producto y con sólidos mayores a los de su región, reciben bonificaciones adicionales.

Las proyecciones apuntan a que el mercado colombiano continuará en expansión, de manera que en 2011 las ventas de productos lácteos llegarán a US\$ 3.500 millones, es decir un 22% por encima del valor estimado para 2008.

La ganadería es una actividad que poco a poco ha tomado importancia para la economía de los habitantes del Municipio, según información del Consolidado Agropecuario departamental del

año 2004, el inventario del ganado bovino reportó la existencia de 4.390 cabezas de ganado, de los cuales el 50.3% son machos y el 49.7% son hembras, de los cuales el 50% han sido vacunados.

Se registra además, que esta población bovina se halla ubicada en 114 predios, como puede observarse en el siguiente cuadro. El ganado porcino tiene similar comportamiento porcentual, siendo superior el número de machos de esta población y constituyéndose en el segundo renglón de actividad en el municipio de RICAURTE.

De acuerdo con el Plan Agropecuario, se tiene conocimiento que el número registrado de vacas de ordeño está alrededor de 300, produciendo un promedio de 5 litros/vaca/día para un total diario de 1.500 litros, lo que representa un aporte del 0.25% a la producción departamental. En el mismo documento de información de la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño, es decir, en el Consolidado Agropecuario para el 2004, se indica que los datos del municipio de RICAURTE con respecto a la distribución de áreas en pastos, un total de 6.700 hectáreas están destinadas a praderas de tipo tradicional, no se ha incentivado los pastos de corte y la pradera mejorada como en otras regiones del Departamento, incidiendo en el rendimiento y eficiencia económica de esta actividad a nivel local y regional

En cuanto al sacrificio de ganado y comercialización de la leche, los reportes del consolidado Agropecuario 2004, muestran un comportamiento poco variable con respecto a los precios de la carne en canal y ganado en pie, bien sean en el caso de los machos o de las hembras. De igual forma en lo relacionado con el precio del litro de leche en el Municipio al productor y al consumidor, en el marco de la política vigilada de precios que se venía trabajando.

No existe en el municipio de RICAURTE la actividad industrial como tal, sin embargo, a nivel de la transformación de la caña es significativa el área destinada a la producción, la generación de valor agregado es importante y tradicionalmente se ha venido realizando con la finalidad de producir panela para el consumo regional principalmente. La información obtenida del Plan Agropecuario permite afirmar que el proceso de transformación en su gran mayoría es artesanal, incidiendo en la productividad y competitividad del mismo; los trapiches existentes desarrollan labores artesanales y poseen una inadecuada infraestructura, a esto se suma la falta de control de calidad del producto y las dificultades que se enfrenta a nivel del mercadeo y comercialización limitando Las posibilidades de posicionar el producto en el mercado regional.

Diseño y Construcción de las instalaciones físicas:

El establo a construir se realizara para albergar 40 vacas adultas con un peso promedio de 400kg. Las vacas pasarán ahí la mayor parte del tiempo, por lo que en su diseño se debe considerar un área de reposo y de alimentación.

El área aproximada por vaca será de 10 m² por. Donde el 60 % del establo estará bajo techo, equivalente a 300 m²; los restantes 210 m estarán al descubierto. Todo el piso del establo está construido de cemento y tendrá una pendiente del 5% para facilitar el desalojo de las heces, orinas y del agua de limpieza.

Sala de ordeño

Aquí es donde las vacas podrán expresar su potencial genético a través de la producción de leche. Esta construcción consta de un área de bodega, un tanque frío y varios diferentes puestos de ordeño. Se estima que ordenar una vaca demora 10 minutos, por lo que el ordeño total de las 20 vacas deberá demorar máximo 1 hora y 30 minutos. Cada puesto de ordeño cuenta con un comedero individual para cada vaca, donde se suministrará el concentrado a las vacas según su producción

Crianza y levante de Novillas productoras de leche:

Teniendo en cuenta las condiciones agro-climáticas de la región de la finca de producción localizada en el municipio de Ricaurte, se trabaja con novillas raza Holstein, las cuales se caracterizan por un alto que contenido de sólidos totales pero sí un buen volumen de producción.

La selección de los individuos para la compra se tendrá en cuenta características de más alta producción y o calidad de leche. Animales de características fenotípicas deseables como una buena producción basada en unos registros bien llevados, que tengan una buena ubre, unas venas mamarias bien desarrolladas, y en general con una buena conformación típica de raza lechera

El cuidado y el manejo que se dará a cada grupo de animales según sus necesidades y requerimientos nutricionales. Los animales a utilizar en el proyecto serán vacas mestizas de alta

cruza de las razas Jersey y Holstein compradas en fincas de zonas productoras del departamento de Nariño.

Periodo de gestación

Se comprará hembras preñadas para primer parto (18 a 20 meses). Con un peso de 350 a 450 kilos. En esta etapa es importante una buena alimentación, ofreciendo pasto de buena calidad, concentrado del 15 al 18% de proteína, mezcla mineral completa y agua fresca a voluntad.

El control del peso de la novilla es importante porque no debe sobrealimentarla porque origina ubres con excesivo tejido graso afectando la futura lactancia. En cuanto a la alimentación durante los primeros seis meses la novilla preñada no requiere dieta especial, pero si es importante que pascie en potreros de buena calidad para que llegue al último tercio de la gestación que es cuando comienza el periodo de crecimiento rápido del feto, con apropiadas reservas corporales.

En los últimos tres meses de gestación el feto adquiere cerca del 80% de su peso al nacer, ocupando cada vez un porcentaje mayor de ganancia total diaria de la hembra, de tal manera que durante la última semana del embarazo la totalidad del peso ganado se debe a crecimiento fetal, los requerimientos nutricionales de la primeriza son para mantenimiento, crecimiento y para suplir las necesidades del feto; mientras que la vaca adulta necesita mantenimiento, sostener la producción Láctea y alimentar al feto.

En los últimos dos meses de gestación es importante no suministrar calcio en este periodo para estimular la movilización de calcio esquelético y prevenir de esta manera la presentación de fiebre de leche en los días siguientes al parto y no se le suministra mezcla mineral.

Parto

Una vez nacida el ternero (a), se debe cortar el ombligo a 5 -6 cm del abdomen desinfectar con tintura de yodo, de esta manera se previenen las infecciones que Penetran a través del cordón umbilical el cual se debe revisar y constatar que se Encuentra en buenas condiciones físicas.

Después de permitir que la madre lo limpie y de un masaje a todo el cuerpo con la lengua, el siguiente paso es hacerla mamar una hora después de nacer si no lo hace debe ayudársele a mamar antes de las 12 horas de vida, asegurándose que la cría ingiera una cantidad de calostro equivalente a 10-15% de su peso vivo, con el fin de aprovechar la inmunidad pasiva que el

calostro confiere a la cría, ya que a las 36 horas cesa la capacidad de la mucosa intestinal para absorber las inmunoglobulinas maternas, además la composición del calostro varía, decreciendo sus bondades nutritivas.

Las vacas serán ordeñadas 2 veces al día con un intervalo de 12 horas. Estos animales se espera que arranquen con una producción de 12 litros de leche diarios. Es de suma importancia proporcionar todos los nutrientes requeridos para que el animal pueda llevar a cabo sus procesos vitales y además producir una cantidad rentable de leche.

Lactación

La lactación es la etapa en la cual se cosecha el fruto de la ganadería de leche. En condiciones ideales, comprende desde el parto hasta dos meses antes del 26 siguiente parto, pero tiene muchas variaciones, dependiendo del comportamiento reproductivo y del manejo que en este sentido se dé a la vaca.

La curva de la producción de leche se ha dividido en tres etapas:

En la primera etapa la vaca alcanza el pico de producción (entre la 6 y la 12 semana) pero no alcanza el máximo consumo sino de las 13 a las 15 semanas, razón por la cual recurre a sus reservas corporales para suplir las necesidades de producción, perdiendo entre 50 y 70 kg. de peso vivo.

De la semana 12 a la 30, se presenta la etapa de lactación media, durante la cual hay un declive gradual del rendimiento y se estabiliza su peso.

La tercera etapa va de 30 a la 44 semana término de la lactación. En esta etapa se supone que la vaca esta nuevamente preñada y a partir del quinto mes comienza a inhibirse de manera apreciable la producción.

Alimentación

Suministros e insumos

El alimento para las vacas lecheras será de tres tipos forrajes, concentrados, minerales y vitaminas.

Los forrajes contienen una alta proporción de fibra desde un 30% hasta un 90% y en proteínas desde un 15% a 23%, el cual debe ser consumido en gran cantidad para estimular la ruminación y mantener la salud de la vaca.

Concentrados

Los concentrados pueden contener un alto o bajo grado en proteína. Los granos de cereales contienen menos del 12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (algodón, maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta más del 50% de proteína cruda.

El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal. Los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximizan la producción lechera. Generalmente, la máxima cantidad de concentrados que una vaca puede recibir cada día no debe sobre pasar 12 a 14 kg.

Minerales y Vitaminas

Los minerales y vitaminas son de gran importancia en la nutrición, en las vacas lactantes, los minerales de principal importancia son cloro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y magnesio (Mg) y azufre (S). Las vitaminas A, D y E son de consideración con la vitamina A más probablemente deficiente en un invierno largo o una sequía prolongada.

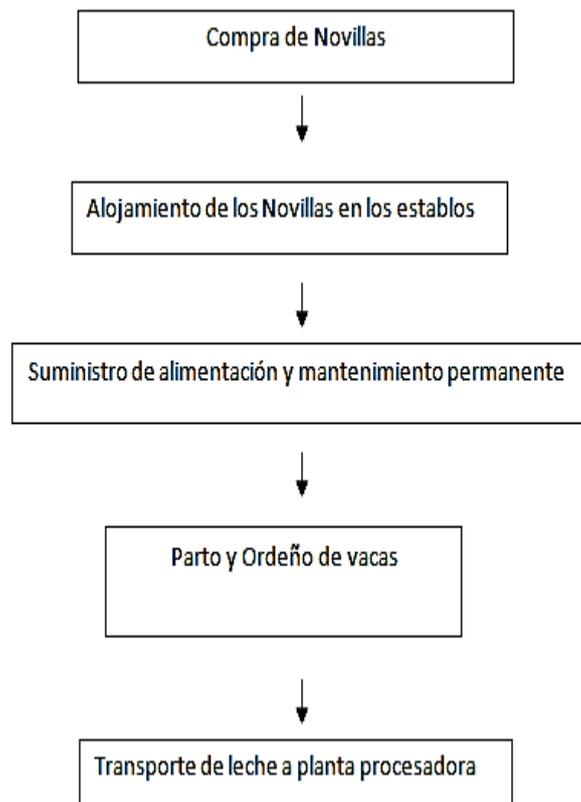


Figura 7. Diagrama de proceso para la producción de leche

ANÁLISIS FINANCIERO

Teniendo en cuenta la instalación para 40 vacas para la producción de leche, se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente 46.641.000

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 20%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,24 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

ACTIVIDAD 2. IMPLEMENTAR DE UN CENTRO DE EXPLOTACION PORCICOLA

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA FÍSICA

Los galpones deben contar con construcciones simples, de bajo costo y prácticas. En este proyecto se contará con 3 galpones los mismos que estarán destinados para la producción de ganado porcino y se dividirán en galpón de crianza, galpón de crecimiento y galpón de engorde.

De acuerdo a investigaciones realizadas se ha considerado llevar a cabo la construcción del criadero porcino en una zona alta cuyo terreno ayudará a eludir inundaciones considerando así mantener el lugar en óptimas condiciones para el traslado de desechos, los mismos que serán depositados en pozos para luego ofrecerlo en calidad de abono a terrenos agrícolas cercanos.

En este proyecto se trabajara con instalaciones (porquerizas) de 2.8 metros de largo por 6 metros de ancho que constaran de 3 corrales cada una de 2 metros de ancho por 2.8 metros de largo. En el primer corral se colocaran la hembra con sus crías en el segundo la marrana preñada y en el tercero los cerdos de levante y ceba de reemplazo. Los muros de la porqueriza se llevaran en ladrillo, en la parte anterior de 1.5 mt y en la parte posterior de 1.20 mts. El piso se realizara en cemento haciéndole rayas para que no se resbalen los animales. Se debe techar en la parte anterior de la marranera para proteger a los animales de las lluvias, el viento y el sol fuerte, este techo será en zinc y debe tener 1.20 mt de largo por el ancho de la marranera.

En la marranera se construirá un comedero elaborado en cemento de 80cm de ancho por 30 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad. También se dispondrá de un bebedero automático para el consumo disponible de agua.

Instalaciones eléctricas, aguas lluvias y agua potable

Los galpones contarán con focos fluorescentes a fin de mantener alumbrados los mismos; así también se colocarán estos focos en los corredores y bodega.

Las instalaciones de agua potable se deben considerar la clase de material de tal forma que esta no se vea afectada y pueda ser tomada por los cerdos obteniendo enfermedades como resultado de la misma.

Dependiendo de la construcción se realiza la repartición del agua, es por esto que el área debe contar con una toma de agua para disminuir el coste de fabricación y mantenimiento.

En la parte interna de los galpones debe existir un conducto hasta donde el estiércol del ganado porcino sea evacuado en pozos de desechos para facilitarlos en efectos de abono. Así también se necesita la construcción de un canal para las aguas lluvias para prevenir a los animales de alguna enfermedad posterior.

CRIANZA Y LEVANTE DE PIE DE CRÍA

En este proyecto porcícola se trabajará con cerdos mejorados resistentes a enfermedades y a las condiciones ambientales como clima, iluminación, ventilación.

Alimentación

La alimentación estará basada en *algunos* pastos y con productos de la región como el maíz, el guineo, complementándolo con otras materias primas ricas en proteína como la torta de soya, harina de pescado, sales mineralizadas y malazas. También se dispondrá a los animales de agua masa desperdicios de cocina y cosecha realizando los respectivos balances de acuerdo a la fase en la que se encuentren.

Agua

Se dispondrá de este recurso proporcionándole un bebedero automático para que los animales consuman y también para realizar el respectivo aseo.

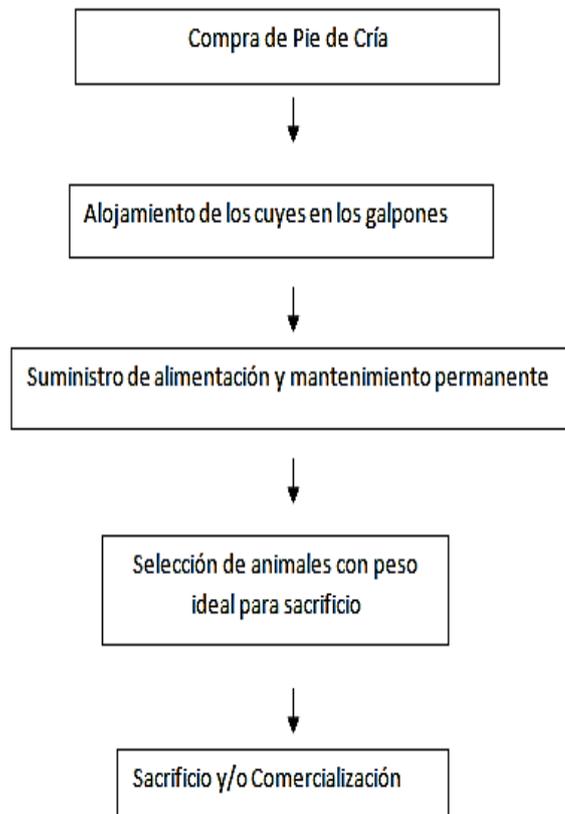


Figura 8. Diagrama de proceso producción de cerdos.

ANALISIS FINANCIERO

Teniendo en cuenta la instalación para 100 cerdos de levante se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente en 8.955.000

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 16%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,12 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

ACTIVIDAD 3. MONTAJE DE UN CENTRO DE EXPLOTACIÓN AVICOLA

3.1 GALLINAS PONEDORAS

Descripción Técnica del Proceso.

El alojamiento de las aves es de gran importancia, y de ello depende en gran medida el éxito o fracaso de su explotación. Es necesario que las instalaciones sean bien diseñadas, y cumplan con los requisitos indispensables de economía, comodidad y resistencia. Recomendándose que el eje largo o principal del galpón esté en dirección oriente occidente, el piso debe de ser de cemento para garantizar condiciones adecuadas de higiene, y debe cubrirse con una capa de viruta de 5 a 7 centímetros.

El sobretecho es indispensable, para eliminar el aire caliente, los gases tóxicos y proporcionar aire puro y más iluminación al galpón. Una excelente práctica para disminuir la temperatura interna del galpón es pintar el techo por su parte exterior, con una solución de cal, cemento blanco, colbon y agua.

Los muros cortavientos se harán de ladrillos mientras los laterales tendrán una hilada de ladrillo de canto y cubierta de maya plástica hasta el techo. Se contará además con cortinas plásticas o de polipropileno para mantener la temperatura ambiente y evitar el ingreso de pájaros o insectos que puedan actuar como transmisores de enfermedades.

Espacio

La población no debe de exceder de 8 aves m² para evitar tensión, pues a evita que se aumenta la densidad, se incrementa la mortalidad, los descartes y por ende disminuye el número de aves y la producción.

Comederos

Se usarán comederos de tolva, con capacidad para 25 aves cada uno, la altura de éstos se ajustara gradualmente a medida que crecen las aves de manera que el borde superior, quede a la altura del buche de las aves.

Bebederos

Se utilizarán bebederos automáticos con capacidad para 100 aves cada uno, también deben ajustarse usando el mismo procedimiento de los comederos

Manejo de la luz

La luz influye de manera decisiva en el rendimiento de las ponedoras, esto se debe fundamentalmente a que el mecanismo fisiológico al ser excitado por la luz a través de los ojos, genera la producción de hormonas que estimulan la actividad del ovario de la 63 gallina.

Es recomendable mantener las aves con luz natural hasta que alcancen un 5% de postura, y luego aumentar 30 minutos semanales, hasta llegar a 17 horas incluida la luz natural. Se recomienda utilizar 6 vatios/m², los bombillos deben colocarse con una distancia de 2 a 2.5 metros de altura sobre las aves, manteniendo en perfecto estado de limpieza y reemplazando oportunamente los inservibles.

CRIA, LEVANTE Y PRODUCCIÓN DE GALLINAS PONEDORAS

Inicialmente se utilizaran animales de doble propósito que se adquieran en planteles especializados libres de problemas sanitarios, posteriormente se irán reemplazando con ponedoras criollas aplicando un manejo hasta obtener finalmente en un cien por ciento animales criollos; esto es mucho mejor, tanto por el precio del huevo que es 50% mejor que el de granja y también por la calidad, palatabilidad del huevo criollo.

Período de iniciación

Comprende desde un día de edad hasta 8 semanas; en este período se destacan cuidados especiales la pollita durante la etapa de calor (14 semanas) y comprende las siguientes actividades: Iniciar la crianza en una galera bien limpia y desinfectada que tenga un mes de estar vacía, usar pollitas de primerísima calidad, comprándolas en una institución de prestigio, proporcionar calor a las pollitas durante 4 semanas comenzando la primera con 33° C igual a 92° F y luego cada semana debe bajar 3° C; esta temperatura debe ser a 5 cm del suelo, utilizar círculos de por lo menos 30 cm de alto y 2.5 metros de diámetro, los círculos deben retirarse entre los 7 y 10 días de edad, pasando a un área mayor, pero siempre limitada

Período de desarrollo

Comprende desde el primer día de la novena semana, hasta las 18 semanas y se caracteriza por el control de pesos y la uniformidad; cuando estos se apegan a los parámetros, es señal de que se está en el camino de obtener una buena pollona; para lograr este objetivo es importante seguir algunas recomendaciones. Las pollas deben iniciar este período dentro del rango de pesos recomendados para esta edad y con un mínimo de 80% de uniformidad en el lote.

El desarrollo y ganancias de peso deben ser paulatinamente, por lo que estimule al consumo de alimento de tal manera que la polla tenga un buen desarrollo óseo y muscular, sin acumulación de grasa. Asegúrese que las pollas tengan el espacio adecuado, tanto de alojamiento como de equipo, esto contribuye grandemente en el buen desarrollo.

Período de producción.

Generalmente dura entre 12 y 14 meses y se cosechará lo bueno o malo de las etapas anteriores; es necesario optimizar la producción del huevo, en lo relacionado con número de huevos, tamaño, calidad interior, calidad de la cáscara y eficiencia alimenticia. Para lograr este objetivo, es necesario establecer programas adecuados de manejo, iluminación, alimentación, control de enfermedades, etc. Las gallinas ponedoras generalmente son explotadas hasta una edad de 72 o 76 semanas en esta etapa deberá proporcionárseles condiciones de espacio, iluminación adecuada, equipo y de igual forma la alimentación acorde con su edad para que alcancen los porcentajes de producción deseados.

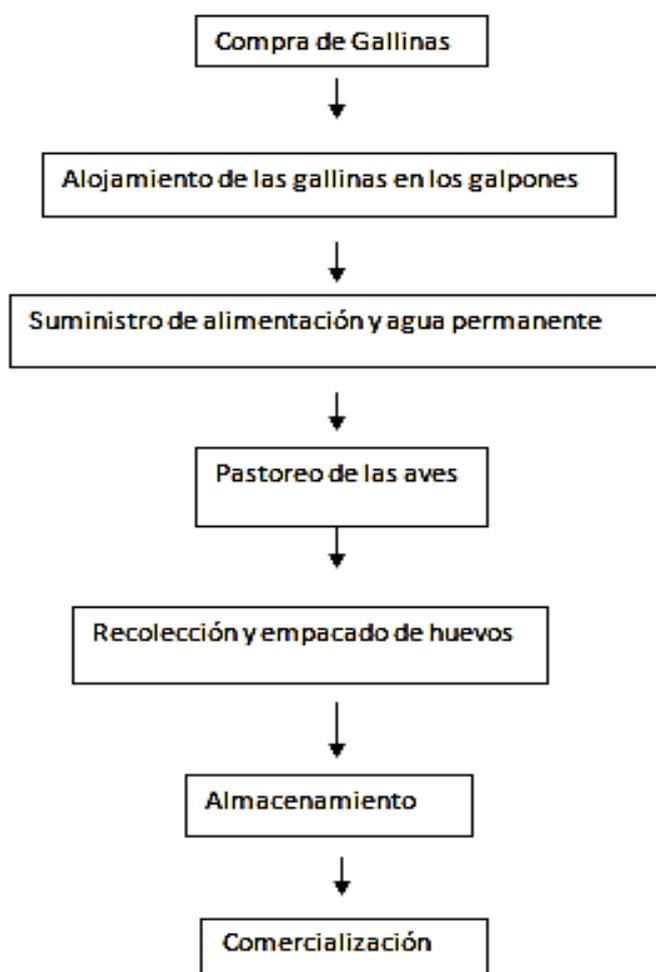


Figura 9. Diagrama de proceso establecimiento de gallinas ponedoras.

ANALISIS FINANCIERO

Se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente en 4.240.000

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 19%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,21 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

3.2 EXPLOTACION DE PATOS Y GANSOS.

Los gansos pertenecen al Orden Anseriformes, Familia Anatidae, en la que se incluyen los cisnes y los patos. Son animales rústicos, excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas, por lo que se adaptan a instalaciones sencillas y de bajo costo, pudiendo adecuarse a una crianza semi extensiva a base de pastoreo (Medina y Voullieme, 1977). Sin embargo, es necesario tomar algunas precauciones tales como: evitar la presencia de otras especies animales, movimientos de personas extrañas, ruidos molestos, etc. debido a que son aves que se estresan fácilmente.

Además, pueden ser criados perfectamente sin estanques de agua, ya que muchas veces la existencia de lagunas con aguas estancadas, conlleva a problemas sanitarios aunque, generalmente los patos son poco propensos a contraer enfermedades.

Desde el punto de vista productivo, ofrecen posibilidades de comercialización integral ya que, además de su carne, se venden sus huevos a la industria repostera y sus plumas, las que se utilizan para rellenos de almohadas, ropa de abrigo y sacos de dormir.

En relación a este último aspecto, el desplume puede practicarse cuatro veces al año, a partir de los cuatro meses de vida.

Las líneas actuales de patos para la producción moderna e industrial de carne, difieren considerablemente de las poblaciones originales de las que se derivan.

El mejoramiento genético ha cambiado sustancialmente los índices productivos y reproductivos, como así mismo, otras características referidas al color del plumaje y algunos hábitos de comportamiento (Martínez, 2003).

La Crianza de gansos.

Par lo general los gansos se crían en lugares donde pueden tener buenos pastos y donde ellos puedan recoger por sí solos gran parte de su sustento. Es importante hacer notar que se pueden criar casi exclusivamente a base de forrajes. Sin embargo, de ello no debería deducirse que puedan desarrollarse a base de cualquier tipo de pasto. Son animales de pastoreo selectivo que rechazan ciertas especies, como también los pastos duros y viejos, prefieren los potreros con forrajes jóvenes y succulentos. En un estudio efectuado por Arroyo 1991, en Guapiles, los gansos jóvenes engordaban muy poco diariamente, aun con un suplemento de concentrado, debido a la subcarga animal en los potreros, provocando el predominio de pastos viejos y secos; además gansos jóvenes perdían peso y muchos morfan cuando se criaban solamente con forrajes.

El alojamiento que necesita una parvada es prácticamente mínima, potreros con pasta y agua suficiente para tomar, si bien no es necesario estanques para nadar, estos harán, que los animales se sientan más confortables y mejorara la fertilidad.

Los gansos jóvenes requieren de un alberque para protegerse de las inclemencias del tiempo.

Los gansos salvajes son en gran medida monógamos y se dice que se aparean para toda la vida. En la domesticación se puede lograr una proporción de apareamiento, de un macho por tres o cuatro hembras, lo que redundaría en altos índices de fertilidad. Todos los gansos de un grupo o parvada de apareamiento deben ser amistosos unos con otros y el macho debe permanecer en el grupo por un mes o más tiempo para que se efectúe el apareamiento. Se puede crear una parvada confinando las aves en un corral de tal modo que se familiaricen unos con otros o bien se puede colocar un cierto número de machos y de hembras juntos en un campo dejando que elijan sus parejas. Varias bandadas pueden pastorear juntas, pero cada una necesita sus propios nidos y albergues. (U.S.D.A.-A.R.S. 1977).

Adaptabilidad de los gansos.

Se adaptan a condiciones climatológicas de altas temperaturas, altos niveles de humedad y precipitación, la catalogan en la zona tropical muy húmeda. Este ambiente drástico constituye una barrera natural para la producción comercial de algunas aves, gallinas ponedoras, codornices, pavos, aves ornamentales y pallas de engorde, pero a su vez favorece la cría de gansos, para ser aves acuáticas.

Producción de huevos y Reproducción.

Crianza	
Toulouse	Es una raza originaria del Sur de Francia y una de las más utilizadas para el paté y el foie gras. Los machos pesan alrededor de 12. Kg. y las hembras cerca de 9 Kg. Su postura media es de 45 huevos por año.
Africano	Es originario del continente que su nombre indica. Es muy confundido con el chino pero tiene una papada debajo del pico que los diferencia. Pesan entre 8 y 10 kilos los machos y entre 6 y 8 las hembras. En general son utilizados para corte. Su postura oscila entre los 20 y 30 huevos por año.
Romano de copete	Se lo puede reconocer por el "sombbrero" que llevan en la cabeza. En Europa, de donde es originario, se lo utiliza para producción de carne y huevos. El macho es todo blanco y la hembra gris y blanca. Ponen entre 30 y 40 huevos por año.
Emdem	Es de origen alemán y es la más utilizada para la producción de plumas. Su plumaje es totalmente blanco y es también una de las más frecuentes en nuestro país. Pesan 12 Kg. los machos, 9 las hembras y la postura anual, es de 45 huevos promedio.
Sebastopol	Es característico por su plumaje enrulado. Se utiliza su carne y sus huevos. Su peso varía entre 10 y 12 Kg. en machos y entre 8 y 10 en hembras y ponen entre 30 y 40 huevos por año.
Chino	Los hay en dos colores: marrones y blancos. Estos gansos son famosos como guardianes, ya que graznan en señal de alarma cuando perciben la presencia de desconocidos. Lo que más se comercializa es su carne, siendo su postura de 20 a 30 huevos por año.

La producción de huevos y su incubación son algunos de los factores limitantes más importantes en la explotación de una granja productora de gansos, esto se atribuye principalmente a su estacionalidad en la postura y los problemas durante su incubación. Dependiendo de las condiciones climáticas el periodo de producción de huevos se extiende normalmente de noviembre hasta marzo, depende de factores tales como: brillo solar, luminosidad, radiación, temperatura, precipitación, raneo, nutrición y edad de los reproductores (Rousselot, 1982).

La raza más productora de huevos es la Africana con un promedio de 60 huevos par hembra par año, la China en un segundo lugar con 53 huevos par hembra par ano y la Toulouse y la Embden muy por debajo con 23 y 19 huevos par hembra par año respectivamente.

Los huevos pueden empollarse par medias naturales o artificiales. Tanto las gansas como las gallinas son buenas madres. Los gansos requieren de 28 a 30 días para nacer, cada hembra requerirá de un nido propio, de este modo el criador no se enfrentara con el problema de las riñas y disputas que se producen cuando dos o más hembras ponen sus huevos en un mismo nido. La gansa debe salir a comer por 10 menos una vez al día, se han observado casas de

gansas que muere de hambre y sed por no querer salir del nido. Si surgiera este inconveniente, habrá de obligar a la madre a salir.

En cuanto a la incubación artificial, si bien existen incubadoras para huevos de gansa, aun no se han logrado éxitos considerables con las mismas.

Los gansitos empezaran a pastorear antes de las 24 horas de edad y si tienen al alcance un potrero amplio, joven y succulento, crecerán rápidamente proporcionándoles un suplemento alimenticio, en forma de concentrado. Es importante impedirles meterse en pastas húmedas y altas o exponerse a lluvias torrenciales antes de que tengan sus primeras plumas, porque pueden enfriarse y morir. Para impedir que esto ocurra hay que proporcionarles algún tipo de albergue, que también podría necesitarse para proteger a los animales durante la noche.

Los huevos de gansa son aproximadamente tres veces más grandes que los de gallina, con un peso promedio de 173.5 gramos. Son de características semejantes a los de gallina y su valor nutricional es el siguiente.

Tabla 14. Composición nutricional huevo gansa. (%)

	Clara	Yema
Agua	86,3	44,1
Proteínas	11,6	17,3
Grasas	0,02	32,2
Minerales	0,8	1,3
Calorías por KG	465,78	3958,06

Fuente: Blay, M. 1981

ASPECTOS TÉCNICOS

Infraestructura

Se requiere un lugar de alojamiento para los pichones donde se los mantendrá hasta que completen el primer plumaje. Este galpón debe estar muy bien saneado, iluminado, aireado y protegido de lluvias y predadores. El piso puede cubrirse con una gruesa capa de viruta que debe mantenerse seca, porque en esta etapa son sensibles a las enfermedades. Una vez que completan el plumaje, el riesgo a las mismas disminuye ostensiblemente.

Para lograr la temperatura adecuada se pueden usar campanas criadores. Los bebederos serán angostos y divididos con alambrado para prevenir que se introduzcan a nadar en ellos y los comederos ideales son los lineales a ras del suelo.

Los nidales, casetas para que la hembra ponga los huevos, pueden ser de madera, y sus medidas de 40 x 40 x 40 cm.

El terreno y el diseño de los galpones debe ser: no inundable y de buen drenaje, contar con agua potable, fácil acceso a rutas y caminos afirmados, de dimensiones tales que permita una buena disposición de los galpones y futuras ampliaciones, Los galpones se construirán sobre elevados respecto al nivel del terreno, ya que es importante protegerlos de la exposición directa en los días de sol fuerte y de la humedad del suelo, ya que son dos factores que deterioran la calidad de las plumas.

Reproducción

La existencia de una laguna, que puede ser artificial, es importante para el aseo de las aves, pero fundamentalmente para su reproducción, ya que es el único lugar donde estas aves palmípedas pueden acoplarse. Por ello habrá un macho cada tres o cuatro hembras, ya que mayor cantidad reflejaría una baja en la fertilidad de los huevos.

La gansa no resulta ser una buena incubadora. A veces abandona algunos o todos los huevos, por lo que habrá una incubadora artificial. Generalmente se usan las de huevos de gallina con gasas embebidas en agua para darle mayor humedad a los huevos. Otra solución es usar madres adoptivas; las gallinas o las patas pueden ocupar este lugar. Los huevos eclosionan a los 29 o 30 días de la incubación y por lo general nacen y viven el 80 por ciento de los gansitos.

Alimentación

No presenta mayores problemas, pueden alimentarse sólo de pasto. Comen gramíneas, gramón, ray gras, festuca y latifoliadas. Si las pasturas son pobres se debe calcular una cantidad de 20 a 25 gansos por hectárea, mientras que cuando son abundantes y de buena calidad la densidad puede ser de 150 a 180 gansos por hectárea.

Estas aves herbívoras pueden llegar a consumir 1 Kg. de pasturas por día. También les gustan las malezas que son nocivas para algunos cultivos, por ello en otros países se los utiliza como control de malezas. El algodón, la cebolla y los espárragos son algunos de los favorecidos por los hábitos alimenticios del ganso.

Para su mayor engorde se suplementara con pequeñas cantidades, que pueden ser de 200 a 250 g. diarios por animal, de maíz, avena, trigo, cebada o alimento preparado en pellets.

Los gansitos, hasta las primeras 36 a 48 horas de vida, sólo necesitaran agua fresca ya que deben eliminar el alimento que ingerían dentro del huevo.

Según Vélez (2012), La fórmula para la alimentación de los gansos será, para 115 g. contendrá:

- 63 g. de maíz molido.
- 16 g. de porotos de soya.
- 14 g. de afrechillo.
- 6 g. de harina.
- 16 g. de carne.
- 1 g. de conchilla.

Esto hasta entre la tercera y la sexta semana para cuando saldrán a pastar. Con poseer bebederos cerca, ya que el agua es primordial en su dieta.

ANALISIS FINANCIERO

Evaluación financiera de la inversión:

El estudio económico-financiero de un proyecto, realizado de acuerdo con criterios que comparan flujos de beneficios y costos, permite determinar si es conviene realizar el proyecto, o sea analizando su rentabilidad y oportunidad para su ejecución, la evaluación es un medio útil para fijar un orden de prioridad.

Este análisis tiene por finalidad establecer la viabilidad de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definen esta inversión son:

Pago de la inversión, teniendo en cuenta que este es el valor que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar, las inversiones iniciales, son todos los activos fijos y diferidos que se necesitan para que el proyecto pueda empezar a desarrollar sus productos según Chamorro (2004), se incurre en ellos para poner en marcha las instalaciones y demás activos adquiridos mediante las inversiones, para este caso el valor es de \$ 22.100.000 considerando que el horizonte del proyecto es de 5 años tiempo durante el cual se estima que la inversión genera rendimientos.

En el caso del **Flujo de caja**, se presenta como **anexo** en el análisis financiero del proyecto elaborado con la ayuda del software **Evaproject** creado por el Colombiano Especialista en Proyectos de Desarrollo Rafael Méndez este aplicativo es un diseño que facilita realizar los estudios financieros; resultados que permiten observar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los cinco (5) años de la vida del proyecto.

En la siguiente tabla se expone los criterios de Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno y la Relación Beneficio Costo (B/C) estos son parámetros primordiales para analizar la rentabilidad del proyecto.

Tabla 15. Análisis financiero de sub-proyecto de gansos para la granja integral CAMAWARI

ANÁLISIS FINANCIERO		RESULTADO
Tasa Interna de Retorno	(TIR)	13%
Valor Presente Neto	(VPN)	514
Tasa Interna de Oportunidad	(TIO)	12%
Relación Beneficio / Costo	(B/C)	1,02
Tasa verdadera de Rentabilidad	(TVR)	12%

- El VPN de un proyecto, es el equivalente de la suma de todos los egresos e ingresos presentes y futuros generados por el proyecto.

VPN > 0: El proyecto es factible.

VPN < 0: El proyecto no es factible.

VPN = 0: Es indiferente aceptar o no el proyecto.

El VPN del proyecto es de 514 > 0 lo que indica que el proyecto es factible

- La Tasa Interna de Retorno hace igual a cero el VPN del proyecto, se considera que Es la característica del proyecto, independiente del inversionista. Supone reinversión de los recursos liberados durante el horizonte de evaluación del proyecto a la misma tasa de retorno.

La TIR es importante para calcular la rentabilidad de los recursos del proyecto y permite evaluar la factibilidad, cuando esta sea mayor que la tasa de oportunidad, pero definitivamente no permite optimizar los recursos cumpliéndose en el presente análisis.

- Relación Beneficio Costo, esta relación es el resultado de dividir la sumatoria del VPN de los ingresos netos con la del VPN de los egresos netos.

En este caso la relación B/C es mayor que 1. Por esta razón es recomendable la ejecución del proyecto, además este resultado indica que por cada peso invertido en los costos y llevado a VPN, se obtienen ganancias adicionales al peso invertido.

Lo anterior nos permite concluir que la presente propuesta se encuentra dentro de los parámetros oportunos ya que el Valor Presente Neto Indica que se generara ganancia o rentabilidad neta con el proyecto y la Relación B/C, es mayor que 1 lo que confirma lo anterior ya que el VPN es mayor que la inversión

3.3 MONTAJE DE UNA EXPLOTACION COMERCIAL DE CODORNICES

DESCRIPCION ACTUAL

La explotación comercial de la codorniz ha tomado importancia, debido a que esta ave posee características sobresalientes que generan ventaja competitiva frente otras explotadas actualmente, algunas relacionadas con la cadena de valor en esta hacen referencia a: alta densidad de alojamiento, bajo consumo de alimento, precocidad sexual, ciclo ovárico corto, adaptación a todo tipo de climas y gran resistencia a las enfermedades.

En el Departamento de Nariño son escasas *las* explotaciones con un nivel de tecnificación adecuado y los productores que existen en la región manejan volúmenes bajos de producción, originando que el producto tenga una oferta irregular

En Nariño las explotaciones no cuentan con un grado de tecnificación adecuado, igualmente no existen modelos que conlleven hacia un eficaz desarrollo de la coturnicultura, lo cual ha generado que esta actividad productiva tenga poco desarrollo en la región y a la vez el producto no sea considerado por el consumidor como alternativa alimentaria.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE COTURNICULTURA

Según Agrovideo (1999), la codorniz pertenece a la familia de los Faisanes, donde están presentes los pavos reales, faisanes y perdices; sin embargo, es la especie más pequeña de esta familia. La cría con fines comerciales empezó en 1910 en el oriente, con el fin de explotar la carne y los huevos. Hoy, la codorniz japonesa es un ave con características bien definidas, desarrollada genéticamente por el hombre no siendo encontrada en la naturaleza como ave silvestre.

La codorniz japonesa, conocida científicamente como coturnix, se desarrollo en el Japón a través del cruzamiento de aves silvestres. También existen registros según los cuales China tiene una gran participación en este trabajo genético como ave nativa de su nación.

Carrillo (2001, 1) define la Coturnicultura como el arte de criar mejor y fomentar la producción de las codornices y aprovechar sus productos (carne, huevo). Sin embargo, Kiektik (2000, 3) afirma que la coturnicultura es una actividad accesible para un microemprendimiento familiar, con una inversión inicial baja tanto en animales como en instalaciones.

A su vez Echeverry y Narváez (1993, 1), sostienen que la codorniz permite una diversificación en la explotación de las aves y a su vez da oportunidad a las familias de bajos recursos económicos y espacio, un campo de producción factible de ayudarles a aumentar sus ingresos.

Características de la codorniz

Echeverry y Narváez (1) señalan que la principal variedad de interés comercial es la Codorniz Japónica (*Coturnix coturnix japónica*). Ave perteneciente a la familia de los faisanes, que presenta buenas características productivas y reproductivas, primordialmente en condiciones de cautiverio.

Por otra parte Carrillo (6), afirma que la codorniz japonesa puede alcanzar un peso de 140 a 190 g, además de ser buena ponedora, tiene un ciclo ovárico entre 12 y 24 horas de modo que puede poner 1,5 huevos diarios. En cuanto a la madurez sexual, ocurre a las seis semanas de edad o cuando alcanza pesos entre 120 a 140 g, así las hembras comienzan la postura y los machos muestran vivacidad y canto; aunque la postura realmente comienza a normalizarse a las ocho semanas de edad. La producción está alrededor del 80% de postura, teniendo aves que ponen hasta dos veces al día. La codorniz japonesa puede poner hasta 500 huevos al año.

Al respecto, Echeverry (2) establece que entre otras características de la codorniz están:

Peso promedio al nacer	6,2 g
Peso de la hembra adulta	115,0 g
Peso del macho adulto	105,0 g
Peso máximo de la hembra	157,0 g
Peso máximo del macho	123,0 g
Inicio de postura	42 días
Porcentaje promedio de postura	80 %
Peso del huevo	10 – 12 g
Vida útil de la codorniz	4 años
Periodo rentable de producción	2 años
Conversión alimenticia	3.04
Huevos por ave alojada	250
Porcentaje de uniformidad	85%
Porcentaje de mortalidad	1-2%

Romero (2001, 1) sostiene que en ocasiones la avicultura tiende a agotarse en especies tradicionales como gallinas, patos o gansos; es por esta razón que el encontrar una alternativa puede resultar ventajoso para aquellos productores que buscan extender el mercado. La cría intensiva de codorniz japonesa para huevos es una opción acertada si se desea invertir poco capital para obtener buenas ganancias en un tiempo relativamente corto. Además, la codorniz se diferencia de las gallinas en muchos aspectos, entre los cuales se encuentran:

Mil codornices ocupan el espacio de cien gallinas.

Una codorniz pone un huevo cada 22 horas, la gallina lo pone en un lapso de 26 horas.

La codorniz se encuentra madura y comienza a poner los huevos a los 42 días; la gallina en cambio a los 58 días.

La postura de la codorniz se produce en la mañana, la gallina en la última hora del día.

La postura de la codorniz es constante y pareja durante todo el año, la gallina sufre períodos de baja postura.

Para producir una docena de huevos de codorniz es necesario suministrar 300 gramos de alimento; para una docena de huevos de gallina se requiere 2,2 kilos. 48

El huevo de codorniz tiene 0.7% de colesterol, el de gallina 7%. Las codornices casi no son atacadas por enfermedades infectocontagiosas, las gallinas si una sola persona puede encargarse de un criadero de codornices.

Características del huevo de codorniz.

El huevo de codorniz tiene forma ovoide en el 80% de los casos, pesa de 12 a 15 g, siendo el peso normal de 10 g; mide 3,4 cm de longitud, 2,41 cm de ancho; además el color del huevo depende de los pigmentos secretados en el segmento terminal del oviducto (Bissoni, 1984) Por otra parte, Kiektik (2) asegura que los beneficios que ofrece el huevo de codorniz son los siguientes:

☑ Ricos en proteínas

Concentraciones sorprendentes de vitaminas B1 y B2, E, H y una enorme riqueza en vitaminas A, D y C, indispensables para el desarrollo infantil y la lucha contra el raquitismo.

Bajo en colesterol, lo hace un producto muy recomendable en la dieta de personas arterioscleróticas e hipertensas.

Alto contenido de hierro.

Propiedades antialérgicas.

Así mismo, Balussi (2000, 2), menciona que el huevo de codorniz contiene el Factor omega3 (ácidos grasos insaturados) naturalmente, sin ser enriquecido.

Éste aspecto lo hace comparativamente superior al huevo de gallina que tiene problemas de colesterol no lo consumen

Con respecto a lo citado anteriormente, Dueñas (2002, 1) señala que el huevo de codorniz es recomendado por pediatras y geriatras para la alimentación de niños y ancianos por sus bajos niveles de colesterol y alto nivel proteico. En la siguiente tabla se encuentra la composición química y nutritiva del huevo de codorniz.

Composición química y nutritiva del huevo de codorniz

Por otra parte, manifiesta que para la instalación del codornario, el terreno debe estar lo más alejado posible de casas de habitación, de otras granjas y de futuros centros urbanísticos, turísticos, etc., para evitar entre otras cosas, el contagio entre animales y hacia el ser humano. En todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas y de limpieza de los galpones y equipos.

El galpón debe ser construido en un lugar seco, terreno bien drenado y preferiblemente donde el sol penetre varias horas del día y esté protegido de fuertes corrientes de viento.

Componente Porcentaje

Agua		71,20
Proteína		15,60
Grasa	11,00	
Calcio		0,08
Fósforo	0,22	
Potasio		0,14
Sodio		0,13
Azufre		0,19
Hierro	0,03	
Manganeso		0,33
Cobre	1,86	
Yodo		0,09
Magnesio		0,04

YEMA

Lípidos	60,00	
Fosfolípidos		35,00
Esteroles		5,00

CLARA

Ovoalbúmina	30,00	
Ovomucoide		10,00
Ovomusina		7,00
Ovoglobulina	3,00	

Por otra parte, el mismo autor manifiesta que para la instalación del codornario, el terreno debe estar lo más alejado posible de casas de habitación, de otras granjas y de futuros centros urbanísticos, turísticos, etc., para evitar entre otras cosas, el contagio entre animales y hacia el ser humano. En todo momento es necesario.

FACTORES DE PRODUCCION

4.5.2 Instalaciones. Benavides y Ortiz (1997, 70), afirman que el sistema de producción de huevos de codorniz en jaula, es una buena alternativa a nivel del pequeño productor, por el bajo costo referente a instalaciones, además la diferencia entre los sistemas de alojamiento, piso y jaula, radica principalmente, en el área disponible y en los costos de las instalaciones coturnícolas.

Pérez y Pérez, (1974, 9), señalan que el sistema de alojamiento en piso tiene la ventaja de permitir ciclos completos sin cambios de local, con un manejo muy simple, y lo más importante evitando situaciones de estrés, aunque tienen el inconveniente de que es preciso estar muy atentos a evitar la humedad de la cama que daría como consecuencia brotes de coccidiosis.

Al respecto Lerena, (1976, 15), argumenta que el piso de los galpones debe ser construido de algún material no absorbente de la humedad y que facilite la limpieza, los más adecuados son los de cemento alisado, áspero no absorbente.

Los de tierra o suelo – cemento, resultan muy económicos pero están lejos de reunir las condiciones exigibles.

Según Carrillo (8), el tipo de instalación debe hacerse en batería no siendo factible la instalación de lotes de ponedoras en el piso. En definitiva este tipo de instalaciones para codornices ponedoras, no encaja en las grandes instalaciones industriales. La instalación en batería es por tanto, el sistema ideal de las explotaciones coturnícolas a gran escala. Es importante dividir a los animales en lotes no superiores a 25, hay que tener en cuenta que a menor densidad de codornices en la instalación, se obtiene rendimientos más elevados.

El mismo autor afirma que las jaulas de baterías deben tener mayor longitud frontal, a efecto de favorecer el acceso de la luz a toda la batería y a todos los animales contenidos en ella. Las baterías deben ser totalmente metálicas; las rejillas o piso deben ser de alambre fino, de 10 mm de lado en cuadrícula, a fin de proporcionar un drenado adecuado del excremento sobre las bandejas de recolección. El plano inclinado de la rejilla debe tener una proporción del 15%. El alojamiento, depende del tipo de explotación, los productores utilizan galpones cerrados, con ventilación adecuada, pisos en concreto que protegen las instalaciones para evitar el ingreso de roedores u otras plagas como moscas, sin descuidar que exista una adecuada ventilación. El uso de cortinas de lona u otro material, busca la regulación del aire y temperatura, también evita el impacto directo del sol sobre las jaulas, las codornices nunca deben exponerse directamente a los rayos del sol.

Según Agrovideo, los productores usan jaulas, en cinco hileras, estas unidades tienen una dimensión de (1m x 40 cm), y son subdivididas en dos compartimentos, los coturnicultores no utilizan metal en la estructura de las jaulas, el material utilizado es madera. Las aves se ubican en pisos inclinados, al igual que las bandejas, cubiertas a los lados, ubicadas en la parte anterior de la jaula.

Los comederos lineales se ubican en la parte delantera de la jaula, y los bebederos en la parte posterior. Los huevos ruedan hacia la parte anterior de la jaula y se ubican bajo los comederos en donde son recolectados, dos veces al día, una vez en la mañana y otra en la tarde.

Los comederos de las jaulas son de tipo canal, con amplitud de 2,5 y 3 cm entre las rejillas, para que la codorniz pueda tener acceso al alimento. El espacio de comedero requerido para cada ave va de 2,5 a 4 cm (Chaverra 1976, 36).

Entre los diferentes tipos de bebederos utilizados, además de los canales, están los de gotera que son los más empleados. Si es de tipo canal se requiere entre 1,5 y 2,5 cm lineales / ave, si es automático con válvula de tetilla se requiere uno por cada diez animales (Gutiérrez, Cardona, y Burgos 1987, 11).

4.5.3 Densidad de alojamiento en codornices de postura.

Según Álvarez (14), para la etapa de cría y levante, el espacio se determina dependiendo de la edad y el tipo de explotación (piso o jaula).

Ojeda y Rodríguez (1995, 67) aseguran en su estudio, que para las densidades evaluadas, 12, 15, 18 y 21 aves en piso y jaula, al ser este un factor que no influye significativamente en codornices dedicadas a la producción de huevos, se recomienda utilizar de 18 a 21 aves por compartimiento de 0,60 metros de longitud por 0,45 metros de profundidad, con el fin de permitirles desarrollar su capacidad productiva, aprovechando al máximo las instalaciones.

Así mismo, Barbosa y Mesa (1991, 17), reportan las densidades de población para las diferentes fases de la codorniz (Tabla 16).

Tabla 16. Densidad de población de las codornices en sus diferentes fases

Fase	Densidad
Cría	120 – 200 aves / m ²
Levante	80 - 100 aves / m ²
Postura	12 – 25 aves / 1,5 m ²

FACTORES MEDIOAMBIENTALES

4.6.1 Temperatura. Uno de los factores, quizá, el más importante para la instalación de codornices, es la temperatura, que debe mantenerse durante todo el año entre 19 y 25 oC, temperaturas inferiores ocasionan una reducción proporcional de la producción; no obstante la codorniz japonesa soporta perfectamente temperaturas de 5 oC. Si la temperatura se eleva por encima de 25 °C se comenzará a reducir la producción disminuyendo la calidad del huevo y el tamaño del mismo, a la vez que aumentará el consumo de agua y ocasionará problemas de humedad en la caseta, por exceso de humedad en las heces y a la vez se disminuye el consumo de alimento y por consiguiente la producción se afecta negativamente. (Carrillo, 4).

4.6.2 Ventilación. Según Lucotte (1985, 111), la ventilación es muy importante, por lo que se debe ser exigente en evitar la aglomeración de aves, por la producción de anhídrido carbónico (CO₂) y amoníaco (NH₃), vapor de agua y ácido sulfhídrico, que debe eliminarse del ambiente por su toxicidad.

4.6.3 Iluminación. Estimula la postura con luz diaria extendida a 14 horas. No es necesario una luz nítida, simplemente que sea adecuada para mantener la actividad grupal de la bandada. Los bombillos eléctricos más adecuados, son los de 40 y 60 vatios, pueden utilizarse en el emplume de las codornices. El periodo de luz de 14-16 horas, y el control de la luz, puede estar sometido a cambios, en Singapur, no utilizan luz en las horas de la noche, y la postura, no es afectada (Carrillo, 4).

Altitud. Echeverry (3) afirma que la altitud recomendada para este tipo de explotación está entre los 500 y 1800 msnm, a medida que aumenta baja la incubabilidad.

A su vez, Bissoni (19) sostiene que la altura ideal es de 1200 msnm; prefiriendo 58 zonas que se encuentren por encima de los 500 m y no superiores a los 1500 msnm.

Así mismo, Ojeda y Rodríguez (67), mencionan que bajo condiciones ambientales propias de alturas de 2500 msnm, se puede establecer explotaciones coturnícolas dedicadas a la explotación de huevos.

4.6.5 Humedad relativa. Kiektik (2) asegura que la humedad es otro factor importante, y que debe estar entre el 60% y 75%. De igual manera, Echeverry y Narváez (4) expresan que la humedad es otro de los factores importantes principalmente en explotaciones en piso, por la alta incidencia de coccidiosis en los animales.

SANIDAD

Kietkit sostiene que la sanidad es un tema de gran importancia, en el que tiene mucho que ver las buenas instalaciones y manejo, ya que de estos depende generalmente el éxito de la explotación en cuanto a la calidad y cantidad de la producción.

Plan sanitario. Se debe tener muy en cuenta que con las debidas precauciones higiénicas en la selección, alimentación y manejo, no deben presentarse enfermedades (Álvarez, 16).

En el galpón, uno de los aspectos más importantes de las explotaciones coturnícolas lo constituye, precisamente, la instalación y alojamiento de los animales, ya que de ellos depende en gran parte el estado sanitario y, en consecuencia, el rendimiento económico de la explotación.

En las jaulas, los pisos deben ser lavados y desinfectados con productos antisépticos y anticoccidiales.

Agrovideo, sostiene que la higiene en las instalaciones depende de los siguientes aspectos:

El local del criadero y los materiales usados deben estar limpios y desinfectados para que disminuya al máximo el nivel de transmisión de agentes patógenos. Todo lote nuevo de codornices que llegue a la granja debe ser observado en lo que respecta a su sanidad. Es aconsejable que en las proximidades del criadero no haya otro tipo de explotación.

Las jaulas, como los comederos y bebederos deben estar limpios, sacando toda la suciedad acumulada, principalmente en la renovación de los lotes.

Los animales muertos y las heces de las aves deben sacarse de las dependencias del criadero.

PLAN DE NUTRICION Y ALIMENTACION

Requerimientos nutricionales. Según Carvajal (17), los requerimientos nutricionales para codornices son similares a las otras aves; para obtener rendimientos satisfactorios es necesario suministrarles, alimentos completos, es decir, que contengan proteínas, energía, vitaminas, minerales, fibra y aditivos en proporciones adecuadas.

A su vez, Papamisa y Villareal (1993, 56), indican que la codorniz tiene mucha selectividad sobre el tipo de alimento, debido a su capacidad gustativa, razón por la cual no autobalancea en su totalidad los requerimientos nutricionales.

Por otra parte, Uroz (1999, Agrovideo) afirma que la alimentación de las ponedoras debe contener menos proteína que las aves en crecimiento (18 – 20%) y 2800 kilocalorías de energía. El calcio, en las fases de cría y recria representa el 1%, en la fase de postura deberá ser del 3%, debido a la formación de los huevos.

La cantidad de alimento diario para cada ave varía entre 23-25 gramos suministrada 3 veces al día.

Proteína. El requisito de proteína en la dieta de codornices está influenciado por volúmenes de energía metabolizable y los ingredientes utilizados en las dietas. Los primeros investigadores criaron codornices utilizando dietas para pavos que contenían aproximadamente 25 – 28% de proteína cruda. (Wilson y Wooddard, 1969, 1).

Energía. El consumo de alimento depende de la energía metabolizable, de la dieta, la edad de las aves, estado reproductivo y temperatura ambiente. Para la codorniz en crecimiento ha sido reportado un requisito de energía de 2600 a 3000 kcal de EM/kg en la dieta en climas templados. (Farrell, 1982,1).

Vitaminas. Las codornices alojadas son completamente dependientes de la cantidad y proporciones correctas de las vitaminas que están presentes en el alimento compuesto, porque ellas no tienen acceso a un suministro natural de estos nutrientes. Balussi (1).

Minerales. Los minerales pueden ser divididos en macro minerales y micro minerales. Se requiere macro minerales en grandes cantidades, porque hacen parte del equilibrio ácido-base, principalmente, calcio (2,5 – 3,0%), fósforo, potasio, magnesio, azufre y sal (NaCl). Los microminerales están asociados en la activación o integración de algunas enzimas. Entre estos se incluye cobalto, cobre, yodo, hierro, manganeso, selenio y zinc. Los minerales constituyen del 3 al 5% del cuerpo de la codorniz y deben ser proporcionados en la dieta. (Reuter, 2001)

ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO

Zona de Estudio. Para la ubicación del plantel dedicado a la explotación comercial de codornices en el Departamento de Nariño, se tuvo en cuenta las 70 características físicas y de ambiente necesarias para esta clase de explotación, entre las cuales están: temperatura que debe fluctuar entre los 18 y 24 oC, altitud entre los 500 y 1800 msnm y humedad relativa del 65 - 75%.

De igual manera se hizo el estudio de la ubicación geográfica de los municipios cercanos a la ciudad de Pasto que cumplen con las condiciones de esta explotación, dentro de los cuales están: Buesaco, Consaca, Chachagüi, El Tambo, El Tablón de Gómez y La Florida. Además se tuvo en cuenta otros factores como vías de acceso, cercanía a los centros de consumo y topografía del terreno, los cuales influyeron en los costos de producción y la utilidad o beneficio de la inversión.

5.3.2 Diseño de las Instalaciones. Se elaboró un esquema técnico de acuerdo a las necesidades y características climáticas de la zona geográfica, utilizando planos de ingeniería, los cuales determinaron el buen aprovechamiento de las construcciones, también se consideró el diseño de instalaciones existentes en la zona y en otros países por medio de consulta. Además se realizó proyecciones de los materiales y requerimientos en general.

PLAN DE MANEJO

El plan de manejo se elaboró, de acuerdo al modelo planteado por Bissoni (1984), haciendo previas adaptaciones al mismo.

§" Fase de cría (1 – 15 días)

El piso del galpón debe ser forrado con 4 cm de paja, tusa picada o cáscara de arroz para aislar la humedad.

Se recibe a las codornices en un círculo hecho de cartón o lámina de zinc, provista de una fuente de calor, que puede ser una campana eléctrica o a gas, la cual brindará una temperatura entre 33 °C y 35 °C. Algunas criadoras para pollitos de gallina, pueden adaptarse a las codornices.

Se suministra un multivitamínico en dosis de 1 cc / litro de agua durante la primera semana.

En esta fase la alimentación debe hacerse en bandejas bajas, a razón de 2 – 3/ 100 aves. Los bebederos son de tipo vaso o depósito, 2 – 3 / 100 aves.

Dos horas después de la llegada, se suministra el alimento con un 25 - 27% de proteína.

Se debe remover la cama cuando sea necesario

Fase de levante (15 – 30 días)

- Dependiendo del clima, cálido o frío, los círculos pueden ser retirados o ampliados. Durante este tiempo se reduce a 24 – 26 oC la temperatura.

- Se cambian los comederos de bandeja baja por comederos tipo campana en una proporción de 1-2/ 100 aves y se utiliza los bebederos tipo campana en la misma proporción.

- Se debe tener la precaución de regular la altura entre los bebederos y el piso, de modo que los animales puedan beber pero no introducirse en ellos, de esta manera se mantiene seca por más tiempo la cama.

- Se utiliza la misma ración de la fase de cría, porque los requerimientos son iguales a los de esta fase.

- Se realiza una uniformización del lote por tamaño antes de ser ubicadas en las jaulas.

- Para evitar agresividad y desperdicio de alimento, se despica las codornices a los 25 días con una lámina caliente.

- Entre los 26 – 30 días se instala las codornices en las baterías, a razón de 40 animales divididas en tres compartimientos en cada jaula, para evitar la intoxicación con dióxido de carbono.

Fase de postura

- La temperatura en esta fase es de 20 – 22 oC.

- Una luminosidad de 14 horas diarias.

- El alimento en esta fase debe contener un valor proteico digerible de 22 – 24%.

Este se suministrará tres veces al día, a las seis de la mañana, una de la tarde y seis de la tarde.

- Se debe mantener los animales tranquilos evitando el máximo de estrés.

- La recolección de los huevos debe hacerse en horas de la mañana, manipulándolos con precaución.

- El almacenamiento de los huevos se realiza en un lugar limpio y seco; haciendo una observación previa del mismo.

- Mantener una buena ventilación (manejo de cortinas), para evitar problemas respiratorios.

6.8 PLAN DE ALIMENTACION

La alimentación de las codornices destinadas a la producción de huevos, no solo requiere de dietas bien balanceadas, sino de un programa de alimentación que produzca una codorniz con peso adecuado y que alcance una madurez sexual a una edad económicamente rentable, y durante la fase de postura, provea los nutrientes necesarios para mantenimiento, crecimiento y producción de huevos.

Es así, como los requerimientos nutricionales de las codornices han sido bien establecidos; sin embargo, las interacciones entre muchos componentes dietéticos y las condiciones en que se realice la explotación pueden alterar la formulación del alimento.

A continuación se indica el plan de alimentación a seguir para la explotación coturnícola.

Fase de cría: está comprendida entre los días 1 – 15, con un consumo promedio de 8 – 10 gramos/día durante este periodo. Se debe proporcionar balanceado comercial con 28% de proteína y 2970 Kcal/Kg de energía metabolizable.

Fase de levante: incluye los días 16 – 30 de vida, donde se presenta un consumo promedio 13 – 16 gramos/día, se suministra un balanceado comercial que se compone de 24 a 25 % de proteína y 2850 Kcal/Kg de energía metabolizable.

Fase de postura: en esta etapa, entre los días 31 – 45 se suministra el mismo alimento de la fase de levante. Del día 45 en adelante se proporciona alimento para postura con un 18 - 20% de proteína, 2800 Kcal/Kg de energía metabolizable y un 3% de calcio. La cantidad diaria está entre los 23 y los 25 101 gramos.

PLAN SANITARIO

Los programas sanitarios suelen desarrollarse con el fin de conservar siempre limpias y desinfectadas las granjas avícolas. Los procedimientos básicos que se indican a continuación son los pasos necesarios para la granja coturnícola comercial.

Aislamiento. El aislamiento de la granja avícola es esencial para los programas de control de enfermedades. El sistema de producción “todo dentro - todo fuera”, permite que las aves permanezcan dentro del galpón desde el comienzo hasta el final de su ciclo productivo. Este programa es el mejor para evitar la difusión de enfermedades, así mismo, los galpones deben construirse a una distancia mínima de 30 m de la carretera y a más de 300 m de otra granjas avícolas y montones de desechos.

Desinfección de instalaciones y equipos. El galpón debe limpiarse y desinfectarse antes de introducir las aves (barrido, lavado y aplicación de cal viva disuelta en agua en pisos y paredes). El equipo (jaulas, bebederos comederos y bandejas) deben estar en buenas condiciones y previamente lavados con agua y jabón y posteriormente fumigados con un producto yodado. Las bandejas cubrir las con cal para facilitar el manejo de la coturnaza.

A la entrada del galpón se debe disponer de pocetas que tengan una solución desinfectante (cal viva con agua), con el fin de lavar el calzado de las personas que ingresen al lugar.

Las labores de desinfección y limpieza deben realizarse dos veces por semana.

Control de plagas. Se utiliza procedimientos apropiados con insecticidas y cebos aditivos, para que la población de insectos, ácaros y roedores se controlen, con estrecha relación de la eliminación adecuada de todos los materiales de desecho y aves muertas de la granja.

Personal. El personal a cargo de las codornices utiliza overol, gorra limpio y calzado apropiado, previamente desinfectado.

CANTIDAD DE INSUMOS

1. Animales. Para la producción de 892.060 huevos/año, se necesita una población de 3500 codornices de la raza (Coturnix coturnix japónica).

2. Alimento. Según la cantidad de aves y teniendo en cuenta el consumo promedio durante la fase de postura, se realizó el cálculo del alimento para un año, el cual es de 798 bultos/año, utilizando la siguiente fórmula:

Cantidad de alimento = 25 g x 500 aves x 365 días = 4562 Kg concentrado /año

3. Jaulas. Para este tipo de explotación se recomienda el uso de baterías, cada una con 5 jaulas de 1m de longitud, 40 cm de profundidad, 17 cm de alto en la parte frontal y 15 cm en la parte posterior; y con un desnivel del 15% para la caída de los huevos. Estas baterías poseen características estándar que permiten su transporte, instalación modular inmediata y un manejo simple y cómodo de las aves. Están diseñadas para que el alimento y los excrementos no tengan contacto entre sí. Poseen además sistemas de comederos y bebederos tipo canal que se conectan a una red de agua corriente.

Huevos por ave alojada. Está dado por el número de huevos puestos sobre la cantidad inicial de aves. Desde un enfoque económico y administrativo tiene en cuenta los gastos en que inciden las aves muertas durante el periodo.

Este parámetro depende de la densidad de aves que se coloque en la jaula y puede estar alrededor de un 70 a 78%, como lo expresan Ojeda y Rodríguez.

ANALISIS FINANCIERO

Teniendo en cuenta la instalación para 500 codornices se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente en 1.795.000

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 15%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,10 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

ACTIVIDAD 4. MONTAJE DE UN CENTRO DE PRODUCCION DE CUYES

DISEÑO E INSTALACIÓN FÍSICA DEL GALPÓN

El lugar donde se alojarán los cuyes para su reproducción se lo conoce con el nombre de galpón, el mismo que tendrá en su interior divisiones llamadas pozas.

Para la ubicación de las instalaciones debemos tener en cuenta lo siguiente:

- El lugar debe ser amplio y de fácil acceso.
- Estar seguro de animales depredadores y gente extraña.
- Alejado o protegido de corrientes fuertes de aire.
- Presente oportunidad para ampliaciones a futuro.

Materiales a utilizarse

Para la construcción de las instalaciones en lo posible deben utilizarse materiales propios de la zona, para reducir los costos de inversión. Para lo tanto debemos citar lo siguiente:

Las paredes del galpón y pozas deben ser de ladrillo y/o bloque con cemento.

El techo del galpón debe ser de eternit.

“Los materiales seleccionados para la construcción de las instalaciones deben mantener temperaturas dentro del criadero que oscilen entre 15 y 20 grados *centígrados*. La ventilación debe ser adecuada para eliminar los olores producidos por la orina de los animales, siendo necesario a la hora de construir el galpón aprovechar los vientos dominantes de la zona a manera de ventilación, se debe orientar el galpón con su eje longitudinal en dirección Este.

CRÍA, LEVANTE Y PRODUCCIÓN DE CUYES

Los animales que formen parte del plantel cuyícola deben ser los mejores convertidores de alimento, es decir, que alcancen un buen peso en corto tiempo. “Las características recomendadas para seleccionar buenos animales son:

Pelo corto que siga una misma dirección sobre el cuerpo; se recomienda colores que van desde el blanco hasta el rojo y sus combinaciones. Se deben descartar los colores oscuros debido a que pigmentan la carne. Cuerpo compacto de forma rectangular, pecho amplio, cabeza corta, nariz y hocico redondo con un temperamento tranquilo.

Buen peso al nacimiento (120 – 140 gramos), esta selección es con fines cárnicos para agrupar animales de la misma edad y pesos similares, tomando como únicas referencias el peso vivo y el tamaño de la camada.

Alimentación

La alimentación del cuy es sencilla, esencialmente a base de forraje, variando en función de la etapa en la que se encuentre el animal (reproducción, lactancia, engorde). En cuanto a las necesidades nutritivas los parámetros a controlar son: energía, proteína, fibra, minerales, vitaminas y agua.

➤ Energía

Esencial para que el cuy pueda realizar sus procesos vitales normales como: caminar, crecer combatir el frío, reproducirse, etc. Si la dieta posee escasa energía el cuy se adelgaza y enferma, mientras que el exceso de energía de la dieta se almacena en el cuerpo en forma de grasa. El contenido total de energía en la ración debe ser del 65 al 75% de nutrientes digeribles totales. La energía tiene un cierto efecto regulador del consumo; cuanto mayor sea el contenido de energía de la ración, menos cantidad consumirá el cuy. Es decir, una dieta demasiado escasa de energía provocará el adelgazamiento (por mucha cantidad que el cuy consuma) y una dieta demasiado rica provocará el engorde (aunque el cuy consuma en poca cantidad).

Las principales fuentes de energía son los hidratos de carbono (azúcares y almidones). Los hidratos de carbono abundan en los granos, cereales y en los subproductos que de ellos se obtienen como son los balanceados.

➤ Proteína

La proteína tiene gran importancia para el mantenimiento y elaboración de todos los tejidos del organismo del cuy, especialmente de la carne. Una dieta ideal debe contener un total de proteína entre el 20 y 30%. Al ser la proteína un elemento de construcción del organismo, tendrán más necesidades de proteína los cuyes en crecimiento y las hembras gestantes que los animales adultos. A medida que la dieta se aleje de este contenido óptimo, empeorará el rendimiento del cuy. Así niveles de proteína inferiores al 10% provocan pérdida de peso. El aporte de la proteína también presenta un efecto regulador del consumo: a mayor porcentaje de proteína en la ración, menor será el consumo y viceversa; la proteína la encontramos en los balanceados.

➤ **Fibra Bruta**

En la dieta del cuy es importante la presencia de la fibra. El aparato digestivo del cuy es capaz de digerir dietas voluminosas con una cantidad relativamente grande de celulosa, gracias a un ciego (primera porción del intestino grueso del cuy) proporcionalmente muy grande donde se producen los procesos de fermentación. Para que los procesos de fermentación se den con mayor facilidad, es imprescindible que en la dieta del cuy haya una proporción de fibra entre el 6 y 18%. Cuanto mayor es el contenido de fibra de la ración más lento es su paso por el tubo digestivo, es decir fermenta durante más tiempo y se aprovecha mejor a nivel del ciego y del colon. De esta fermentación se obtiene ácidos grasos que el organismo del cuy los aprovecha en forma de energía.

➤ **Minerales**

Imprescindibles para el organismo de todo tipo de animales, inciden en los procesos metabólicos necesarios para el buen funcionamiento del organismo del animal, por ejemplo, el hierro ayuda a transportar el oxígeno en la sangre, y por lo tanto en la respiración; el sodio y el potasio mantienen el equilibrio de líquidos dentro del organismo; el calcio participa en la construcción de la musculatura del animal. Los forrajes en general contienen las proporciones minerales adecuadas, pues un cuy alimentado con forraje puede vivir perfectamente bien. Es conveniente que la relación entre calcio y fósforo

Cuando la proporción entre ambos se aparta de este valor el cuy sufre problemas de crecimiento.

➤ **Vitaminas**

Las vitaminas cumplen la misma función que los minerales es decir regulan el funcionamiento del organismo del animal. El cuy es capaz de elaborar algunas de las vitaminas que necesita como lo es la vitamina D; otras son elaboradas por las bacterias que participan en la fermentación del ciego (vitaminas del grupo B) y que después el cuy las absorberá junto con los alimentos.

Una de las vitaminas que el cuy no puede elaborar por si mismo es la vitamina C, la cual deber ser incluida en la ración. Una dieta de forraje fresco y de buena calidad satisface ampliamente la necesidad de vitamina C, que se cifra en 4 mg, por cada 100 gramos de peso vivo al día. Por consiguiente cuando el cuy no dispone de suficiente cantidad de forraje, se consiguen buenos crecimientos agregando al concentrado 20 mg de vitamina C por animal y día. Cuando la dieta

es pobre en vitamina C se produce pérdida de peso, inflamación en las encías que acaban sangrando, pérdida de dientes, inflamación de las articulaciones y dolor en general.

Agua

Líquido vital que representa cerca del 75% del organismo del cuy. En condiciones normales el cuy satisface sus necesidades de agua con forraje fresco, por lo que necesita beber agua. Sin embargo si solamente consume forraje seco o concentrado, es importante que disponga de agua de bebida suficiente. En todo caso el exceso de agua disponible no provoca ningún problema, mientras que su deficiencia si lo provoca.

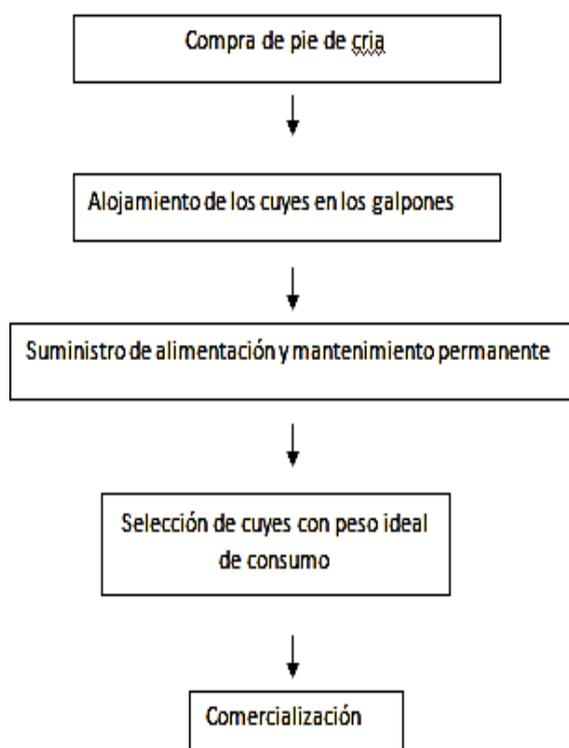


Figura 10. Diagrama de producción de cuyes.

ESTUDIO FINANCIERO

Teniendo en cuenta la instalación para 100 cuyes se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente en 3.354.000

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 17%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,15 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

ACTIVIDAD 5. IMPLEMENTACION DE UNA EXPLOTACIÓN DE OVEJAS AFRICANAS

El ovino, en un 90%, es un animal adaptado a las condiciones extremas de clima y manejo, donde a excepción de los camélidos sudamericanos es la única especie que se puede explotar.

Los ovinos están capacitados para sobrevivir en una amplia variedad de ambientes tropicales y subtropicales; pueden sobrevivir con una vegetación de muy escasa calidad, cambios bruscos de estación, poca disponibilidad de alimento y de agua, y son en su mayoría resistentes a las enfermedades.

Generalmente, los ovinos forman parte de la economía agrícola y pecuaria del pequeño campesino.

Como una forma de inversión, las ovejas tienen muchas ventajas, entre ellas cabe mencionar las siguientes: venta rápida de uno o más animales, poca inversión para su establecimiento y manejo, alto número de crías por parto que se refleja en la tasa reproductiva rápida, comparada con la de los grandes rumiantes, y en el incremento del tamaño del rebaño en muy corto tiempo; uso de tierras marginales y residuos de cultivos.

ASPECTOS TECNICOS

Ventilación.- Las instalaciones deben brindar abrigo y aire fresco con el fin de eliminar calor y provocar el secamiento rápido de los pisos y paredes para así evitar problemas sanitarios. El techo ayuda a la ventilación y se recomienda una altura entre 2,5 a 3,5 metros.

Pisos: De acuerdo a las características de las excretas de la especie, el piso será preferentemente de un material que facilite la limpieza en seco para eliminar la humedad.

Para ello se requiere dar una pendiente de un 3 a 10% del piso. Se puede prescindir del cemento y se pueden construir pisos de piedra o de tierra compactada en el último de los casos.

Altura sobre el Nivel del Mar y Topografía: Alturas entre 500 y 1500 metros son generalmente muy buenas para el desarrollo de esta especie animal. Las explotaciones que se tienen por encima de 1500 metros se ven comprometido su éxito debido a que las condiciones de vida para estos ovinos se alejan conjuntamente con la creciente altura.

“El cantón Calvas tiene una altitud de 1270 metros sobre el nivel del mar, siendo este parámetro favorable para una adecuada explotación.

Temperatura: El factor climático, tan estudiado, tan complicado, está últimamente unido a las alturas sobre el nivel del mar, a las cercanías o distancias de la línea ecuatorial, a las radiaciones solares y a la cantidad de horas diarias de influencia, así como a los vientos regionales, a las lluvias y a las medidas de protección que el hombre haya dispuesto.

De ahí que las condiciones de temperatura y sus aliados ambientales son: factores fundamentales en los rendimientos económicos de los ovinos. Se consideran como ideales para la oveja africana temperaturas mayores a los 14°C. El cantón Calvas tiene una temperatura promedio de 20°C.

Lluvias: Así como otros efectos del clima, las ovejas sobreviven bien hasta 800 milímetros de precipitación anual, mas no le convienen mayores cantidades aunque sean venidas del cielo. Al cordero, y con más razón si es recién nacido, le cae bastante mal hasta la más mínima llovizna ya que si se moja, se evapora rápidamente el agua y el enfriamiento resultante es causa de congestión, su salvación está en haber nacido gordito, de madre sana y bien nutrida y si consigue mamar corre menos peligro.

Construcciones e Instalaciones para el Manejo de Ovinos

Las construcciones e instalaciones para el manejo de ovinos están basadas en el nivel de desarrollo de la explotación, en la factibilidad económica del proceso productivo y en las características del medio ambiente. Esta aseveración nos permite establecer 2 criterios interesantes:

1. No siempre resulta exitoso el trasplante mecánico de diseños que pudieran ser adecuados a otras condiciones ecológicas y niveles de desarrollo o tecnológicos diferentes a las condiciones de Ecuador.
2. Las construcciones, en la medida que se adoptan nuevas técnicas, van sufriendo un conjunto de modificaciones cuyo progreso pudiera decirse, va de lo sencillo a lo complejo en la misma forma en que la medida de producción cambia de extensiva a intensiva.

Cercas

En general las cercas cumplen las siguientes finalidades:

- a. Limita el acceso a determinados lugares.
- b. Determina los linderos de la unidad de producción.
- c. Permite una mayor utilización de los recursos.
- d. Contribuye a desarrollar un manejo eficiente.
- e. Incide como en el resto de las construcciones, en aumentar el valor de la unidad de producción.

En el mercado ecuatoriano existe una gran variabilidad de materiales de construcción para cercas, sin embargo se recomienda la construcción de cercas en materiales de fácil consecución en la zona, de bajo costo y de mantenimiento barato y sencillo. Por los escasos

datos que se tienen de ovinos africanos, se sabe que éstas sólo buscan pasarse a otro potrero por debajo de las cercas y son raros los casos que salten a una altura superior a 1.35 metros. Las cercas se construyen utilizando 6 hilos de alambre

Corrales

Constituyen el área de mayor intensidad de trabajo debido a que en ellos se realizan las operaciones más complicadas del manejo; podemos citar las siguientes:

- a. Pariciones
- b. Castraciones, descole, identificación
- c. Vacunaciones
- d. Separación de lotes de animales
- e. Embarques

Comederos: Los requisitos indispensables en un buen comedero son los siguientes:

Capacidad adecuada

Fácil disponibilidad del alimento para los animales

Mínimo desperdicio

Que no ocasione daño al animal

Los comederos deben caracterizarse por permitir una limpieza fácil. Deben hacerse de forma cóncava y no cuadrada, para de esta manera evitar que el animal se suba o pisotee, desperdiciando el alimento. Deben tener una altura adecuada para cada una de las etapas. Se pueden ubicar a lo largo de la nave o a lo largo de los extremos, siempre bajo techo. Pueden fabricarse con materiales propios de la región como cemento, madera o lámina, y no deben ser pesados ni costosos.

Bebederos

Existe una gran variabilidad de éstos y de bajos costos por lo que conviene que estén distanciados de los comederos, de manera que el animal no ensucie el agua.

Se pueden aprovechar como bebederos las acequias que generalmente se construyen en todas las fincas con el objeto de hacer drenajes o para el riego de los potreros.

El tamaño del bebedero depende del número de animales, que por lo general son de un metro lineal por cada 100 ovejas. Estos se ubicarán en el patio de la nave, en un lugar seco y con un fácil drenaje. Provistos de techo de sombra y una fuente segura de agua.

Proceso de Producción

El proceso de producción del criadero empieza con la adquisición de los animales, en este caso de las ovejas y de los carneros para la reproducción, a los cuales en primera instancia se los vacunará y desparasitará respectivamente; en cuanto a la monta se considerará la monta controlada, considerando que cada carnero abarcará 25 -30 ovejas. "Cada oveja tendrá 2 partos al año, de 3 a 4 crías, con un porcentaje de mortalidad de 1%"²⁰; el peso óptimo de cada cordero al nacer es de 3.5 kilos, ya en el período de lactancia se realiza la respectiva identificación de los corderos, mediante un arete, donde se colocará la información del cordero, al cual se le designará un código numérico; además se le realizará a cada cordero el descole, al término de las 9 semanas ó 2 meses, se le desteta, y posteriormente viene el cuidado mediante una adecuada alimentación, concluyendo el proceso productivo con la venta de los ejemplares en pie. A continuación se detalla de una manera pormenorizada, los pasos a seguir, para la producción de las ovejas:

Alimentación de Ovinos Africanos

La oveja es un animal adaptado a consumir gran variedad de alimentos y por lo tanto capaz de hacer rentables áreas marginales para otros tipos de explotación, sin embargo, debe dárseles el manejo adecuado a fin de obtener un buen rendimiento sin perjuicio para la salud animal.

Es necesario conocer los requerimientos de la oveja en cada uno de sus períodos y tratar de llenar estos, bien sea a base de forraje o bien con suplemento, según las características conómicas de la explotación, teniendo en cuenta que estos animales son susceptibles a desórdenes digestivos si se les cambia bruscamente la alimentación.

Requerimiento de Agua: Los ovinos necesitan tomar un promedio de dos litros de agua por cada kilogramo de alimento consumido, por tal razón es importante que el lugar escogido cumpla con todos los requerimientos que se necesita, que en este caso es contar con agua suficiente. La falta de agua en las ovejas que están dando de amamantar, reducirá drásticamente la producción de leche.

Es una excelente práctica mantener agua en todo tiempo a disposición de la oveja la cual debe ser corriente y evitar en todo tiempo la contaminación, sea por residuos químicos de industrias, de viviendas o de lecherías. El mayor peligro para ovinos con el agua puede ser debido a la propagación del parasitismo por el empleo de aguas contaminadas o estancadas.

Gestación

El período de gestación dura 5 meses, es decir 152 días en promedio. Una vez efectuado el parto, el celo reaparecerá a los pocos días. De este tipo de ovino africano se puede obtener 2 partos por año; cada uno de 3-4 crías.

Es necesario mantener las ovejas gestantes en potreros que tengan buenos pastos, abundante agua limpia y estén separadas de los demás del rebaño. El manejo de las hembras de cría se debe intensificar dos meses antes del parto, llevándoles a mejores potreros, ya que en éstos últimos meses es cuando hay mayor desarrollo del feto y cuando inicia la reproducción lechera de la madre. Es conveniente poner las ovejas más próximas a parir en potreros donde haya poco peligro para los recién nacidos y que se les pueda prestar atención.

Lactancia

Los primeros días de vida del cordero requieren de constante atención, ya que es la etapa más crítica para su sobrevivencia. Además, los cuidados que se le dan al cordero en esta etapa determinan en gran parte su desarrollo posterior; la producción de leche de la madre disminuye, por lo que se hace necesario brindarles una suplementación extra a los coderos para aprovechar al máximo su capacidad de crecimiento.

Manejo Preventivo

Es necesario conservar la salud del animal protegiéndolo de las enfermedades para lo cual es primordial prevenir lo siguiente:

- 1. Higiene General:** Aislar a las ovejas enfermas para limitar los procesos patológicos y permitir un mejor cuidado.
- 2. Descole:** Este proceso consiste en la amputación de la cola 2.5cm, de su base en los primeros 6-14 días de nacidos. Dentro de las razones por las que es importante el descoble están las siguientes:

La cola es la parte del animal que se ensucia con mayor facilidad con mayor facilidad con heces, orina, lodo. La cola distribuye la suciedad en toda la parte trasera del animal, lo que ocasionaría contaminación y por ende el animal es más propenso a infecciones.

El descole permite apreciar los músculos de la parte trasera del animal, lo que facilita una mejor evaluación del mismo.

El descole ayuda a las hembras en el momento de la monta, y es de gran utilidad al momento de suscitarse el parto.

3. Instalaciones: Inspeccionar las instalaciones y potreros permite constatar las condiciones de higiene, como la acumulación de material fecal, orina, drenajes en mal estado, condición de fuentes de agua, presencia de maleza tóxica.

4. Alimentación: Solo se les debe sacar del potrero hasta que el rocío se seque para evitar timpanismo, es importante realizarse por rotación para de esta manera poder controlar las larvas de parásitos internos.

5. Vacunación: Los ovinos deber ser vacunados periódicamente para evitar que se enfermen, en los siguientes cuadros se presentan el calendario de vacunación y el requerimiento de antibióticos:

ANALISIS FINANCIERO

Teniendo en cuenta la instalación para 40 vacas para la producción de leche, se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente en 26.202.000

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 17%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,22 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

PRODUCTO 2. IMPLEMENTACION DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL DE PRODUCTOS PECUARIOS EN LA FINCA DE CAMAWÁRI

ACTIVIDAD 1. MONTAJE DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO LÁCTEOS

ELABORACION DE QUESO

El queso es una de las formas de transformación de la leche, que permite conservar su valor nutritivo y mejorar sus características organolépticas y aumentar su vida útil. El queso de acuerdo con su tipo y condiciones de almacenamiento tiene una vida útil que puede variar de pocos días a varios meses. Mediante un proceso adecuado y mediante la aplicación de unas buenas prácticas de manufactura se puede obtener un producto de excelente calidad técnica y microbiológica, altamente nutritivo e inocuo para los humanos.

Un queso fresco se puede definir como el producto obtenido de la coagulación o gelificación de la leche cuando se acidifica o se somete a la acción enzimática del cuajo, produciéndose la separación del suero y la cuajada o “sinéresis”. Esta cuajada después de separada del suero, se constituye en un queso fresco. Pero para la elaboración de un queso no fresco se deben realizar además otras operaciones como: moldeado, prensado, salado y curado o afinado.

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de quesos desde los frescos, hasta los madurados, con diferente porcentaje de grasa que dan lugar a la obtención de diferentes tipos de quesos, pero también esos tipos de quesos se origina de procesos muy específicos según el lugar donde se procese y para lo cual se le da diferentes nombres. En este capítulo, se considerará los aspectos básicos de la tecnología de la producción del queso en general, donde se estudiarán todos los principios científicos y tecnológicos que ocurren, y se estudiarán los procesos específicos para la elaboración de los principales tipos de quesos colombianos.

ASPECTOS NUTRICIONALES DEL QUESO

- **Contenido graso**

Se sabe que el queso elaborado con leche entera contiene la mayoría de los ácidos grasos esenciales como el linoléico y araquidónico, ácidos grasos que son insaturados, que son necesarios para la dieta de los humanos y como fuente principal de energía.

- **Proteínas**

El queso es una fuente adecuada de proteína, La caseína es la principal proteína del queso y las diferencias cuantitativas que existen entre la caseína de la leche natural y del queso se deben a las pérdidas de proteínas del suero durante el proceso de elaboración del queso.

- **Carbohidratos**

La lactosa es el azúcar principal de la leche (fuente de energía en la dieta) sin embargo en el queso quedan cantidades muy pequeñas de este carbohidrato porque se pierden en el suero, o se convierte en ácido láctico o el lactatos durante su proceso, dependiendo de si es queso fresco o madurado. Este efecto puede ser beneficioso para las personas que sufren intolerancia a la lactosa y que por lo tanto no pueden consumir la leche natural, claro está que deben preferiblemente deben consumir quesos con cierto grado de maduración, puestos que los muy frescos contienen buena cantidad de lactosa.

- **Minerales, sales y vitaminas**

En el queso se establece un gran contenido de minerales y sales, dentro de los cuales se encuentran el calcio (para la formación de los huesos y dientes) el hierro (para la formación de los glóbulos rojos de la sangre) y el fósforo (dientes y estructura ósea), como los más importantes y de mayor proporción. El queso también contiene la gran mayoría de las vitaminas esenciales, excepto la C, que se pierde durante el proceso de elaboración del queso. Los flujos de proceso se diseñaron para la producción de dos derivados lácteos con los cuales se inicia la producción en planta, queso y Yogurt.

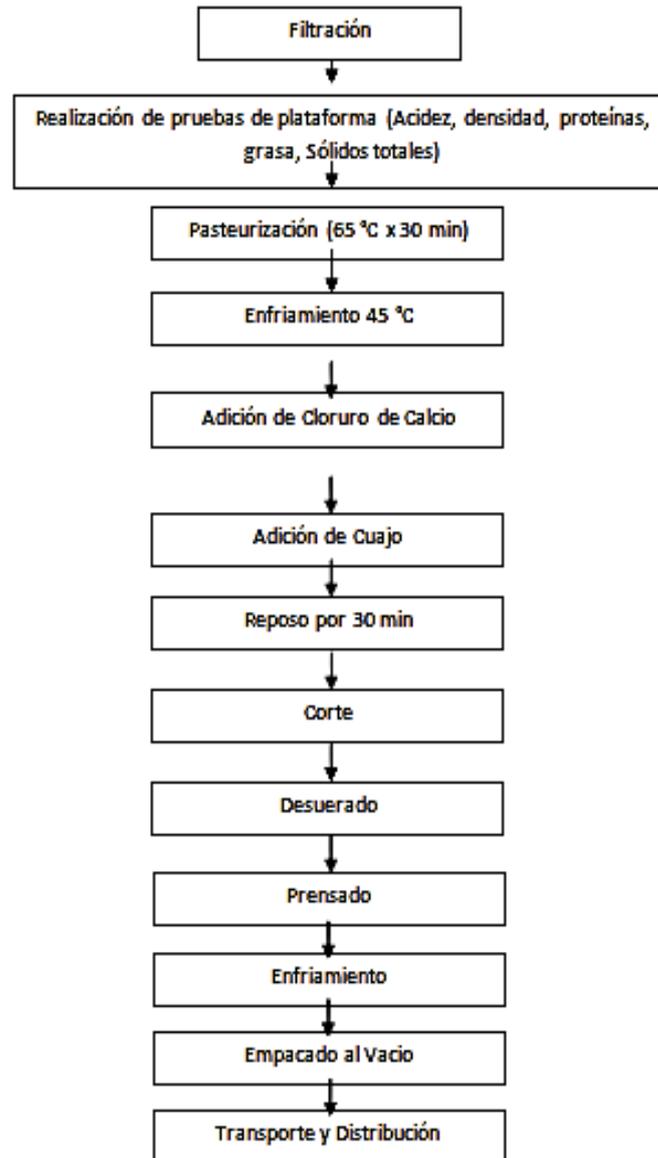


Figura 11. Diagrama de proceso para elaboración de queso

DESCRIPCIÓN DE ETAPAS DEL PROCESO

➤ **Filtración**

En esta fase se elimina aquellos componentes físicos extraños de la leche por lo general esta se hace desde finca o antes de ingresar a la planta de proceso.

➤ **Realización de pruebas de plataforma**

Permite identificar la calidad composicional e higiénica de la leche y por tanto si es óptima para ser utilizada en proceso.

➤ **Pasteurización**

El objetivo es destruir la carga microbiana y de esta forma garantizar que los derivados lácteos sean inocuos.

➤ **Adición de cuajo**

Una vez enfriado la leche a 40 °C se adiciona cuajo para generar la precipitación y aglomeración de las moléculas de caseína e inicie así la formación de la cuajada.

➤ **Corte y desuerado**

Se realiza para favorecer el proceso de expulsión de suero y liberar así de humedad el queso, el control de temperatura y el tamaño del grano afectan significativamente el proceso.

➤ **Prensado**

Se realiza para eliminar el suero libre contenido en el queso formado, opcionalmente antes del proceso se puede realizar una molienda y el salado, dependiendo de la variedad de queso a elaborar.

➤ **Enfriado y empaclado**

Posterior al prensado el queso se lleva a cuartos fríos para que tomen textura, posteriormente se empacla al vacío y se lleva nuevamente a cuartos fríos para ser transportado a los puntos de venta o ser directamente vendido a los consumidores.

➤ **Eficiencia del proceso**

El queso fresco en sus variedades cuajada, campesino y doble crema su rendimiento oscila entre el 10 y 15% dependiendo de la calidad de los procesos y características composicionales del queso.

ELABORACION DE YOGURTH

El yogurt es una leche fermentada a partir de bacterias termófilas como el *Streptococcus Thermophilus* y *Lactobacillus bulgáricos*. Su producción se inició en los países balcánicos, pero su producción se ha extendido a casi todos los países del mundo por su gran aceptabilidad sensorial, por sus características nutritivas y sus propiedades como alimento funcional.

La materia prima del yogurt, es la leche, la cual debe ser de una calidad óptima libre de residuos de antibióticos u otros conservantes, adulterantes y otros aditivos inhibidores de

acidez. Para conocer en forma rápida si la leche se encuentra en óptimas condiciones, se puede realizar una prueba de fermentación a nivel de laboratorio, inoculando una pequeña proporción del cultivo par yogurt a una pequeña cantidad de leche si se produce una disminución de la acidez a un tiempo determinado, entonces la leche es óptima para la elaboración del yogurt.

El proceso de fermentación ocurre cuando el pH de la leche pasa de un valor inicial de 6.6 a un pH final de 4.8 – 5.0 (de acuerdo a las necesidades del mercado del producto y a gustos del consumidor. Este cambio en la acidez está directamente relacionado con el cambio en la cantidad de ácido láctico inicial (0.15%) a la cantidad de ácido láctico final (1%). La causa de este aumento de acidez, es la acción de las bacterias contenidas en el cultivo, que transforma gran parte de la lactosa en ácido láctico.

En este proceso ocurre una homofermentación, sin embargo hay producción de acetaldehído, el cual es el que proporciona el aroma especial del yogurt. La textura del yogurt, se debe a que a un pH cercano al punto isoeléctrico de la caseína (pH 4.6), aumenta la viscosidad de la leche hasta valores próximos a 8000 – 12000 cp (centipoises).

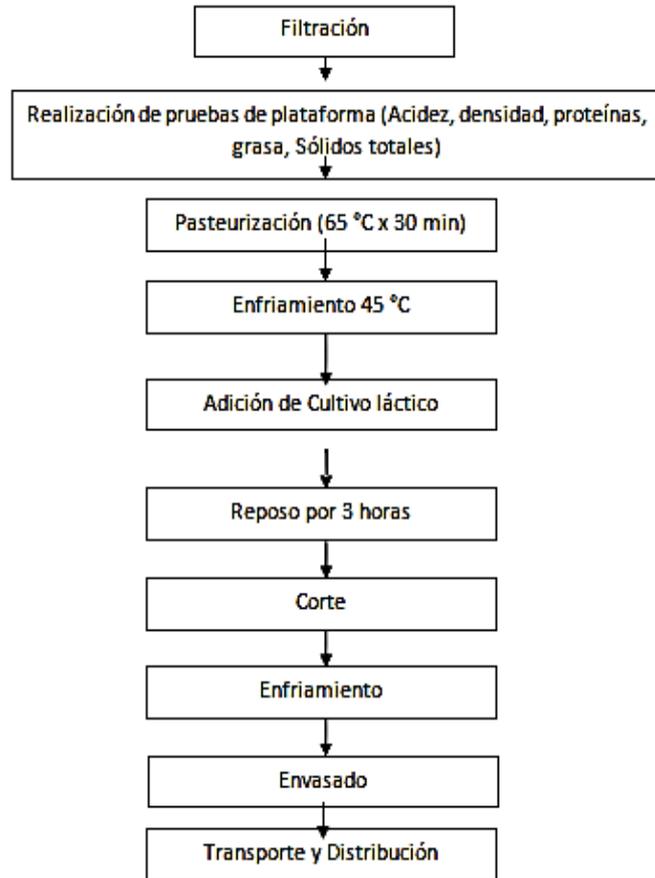


Figura 12. Diagrama de proceso para elaboración de Yogurt

DESCRIPCIÓN DE ETAPAS DEL PROCESO

➤ **Filtración**

En esta fase se elimina aquellos componentes físicos extraños de la leche por lo general esta se hace desde finca o antes de ingresar a la planta de proceso.

➤ **Realización de pruebas de plataforma**

Permite identificar la calidad composicional e higiénica de la leche y por tanto si es óptima para ser utilizada en proceso.

➤ **Pasteurización**

El objetivo es destruir la carga microbiana y de esta forma garantizar que los derivados lácteos sean inocuos.

➤ **Adición de Cultivo láctico**

Una vez enfriado la leche a 45 °C se adiciona el cultivo láctico responsable de la fermentación y dar las características organolépticas.

➤ **Fermentación**

Es la etapa donde las bacterias ácido-lácticas metabolizan la lactosa a ácido láctico y le dan la textura y sabor característico al producto, esta etapa generalmente ocurre entre 3 y 4 horas.

➤ **Enfriado y empacado**

Una vez fermentado se corta, enfría y empaca llevándolo a cuartos fríos para ser transportado a los puntos de venta o ser directamente vendido a los consumidores.

➤ **Eficiencia del proceso**

El yogurt tiene un rendimiento del 100% es decir que todo el volumen procesado de la leche se transforma en yogurt.

ANÁLISIS FINANCIERO

La producción de derivados lácteos se realizará utilizando la materia prima proveniente de la finca ganadera la cual inicialmente tendrá una capacidad de 20 vacas con una producción promedio de 300 litros/día.

El rendimiento para obtener queso fresco tipo campesino el rendimiento se encuentra en el 12% es decir que por cada 100 litros de leche procesada se puede obtener 12 Kg de queso.

Tabla de Insumos requeridos (100 L)

Insumos	Cantidad
Leche	100 L
Cuajo	2 g
Cloruro de Calcio	3 ml

Fuente: Esta Investigación

Teniendo en cuenta la instalación para la transformación de la leche que se obtendría de la misma finca de producción se estimó los costos de inversión, gastos de personal y demás flujos de efectivo requeridos para la inversión y puesta en marcha del proyecto.

Anexo costo Unitario de las inversiones y proyección de flujos de efectivo del proyecto.

Para evaluar la conveniencia de realizar la inversión y la rentabilidad del mismo la evaluación financiera se utilizó utilizando los tres indicadores integrales de evaluación. Tasa interna de retorno (TIR) valor presente neto (VPN) y la relación Beneficio Costo. (RBC)

VPN: Al traer a valor presente los flujos netos del proyecto a una tasa de oportunidad del 12%, el VPN para generó como resultado un valor positivo, lo cual significa que el proyecto recupera el dinero invertido, compensando el costo de oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente en 22.308.00

TIR: El Valor de la tasa interna de retorno generado fue de 13%, siendo mayor a la tasa de oportunidad (12%) indicando una mayor conveniencia de ejecución del proyecto presentado por ser más atractivo económicamente.

RBC: Teniendo en cuenta que la relación beneficio costo es de 1,06 (mayor a 1) indica que los ingresos superan los costos y por lo tanto es viable la realización del proyecto

ACTIVIDAD 2. IMPLEMENTAR UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE EMBUTIDOS

A través del tiempo por ser una región especialmente agrícola y ganadera, para el año 2006 existieron 14600 cabezas de ganado bovino y 12170 de ganado porcino, el ganado bovino expresamente para carne se aproxima a 692 cabezas que se han sacrificado y 1820 cabezas de ganado porcino en el primer semestre del 2007. La carne es un alimento nutritivo que contiene gran cantidad de aminoácidos esenciales en forma de proteínas. La carne contiene también vitaminas del grupo B (en especial niacina y riboflavina), hierro, fósforo y calcio. Ciertas carnes, especialmente el hígado, contienen vitaminas A y D.

El cerdo, es un mamífero domesticado de la familia de los Suidos, que se cría en casi todo el mundo como fuente de alimento. Los cerdos pertenecen al orden de los Artiodáctilos (con número par de dedos). El cerdo es la única especie que se cría con un solo propósito, producir carne. Magníficamente adaptados para la producción de carne, dado que crecen y maduran con rapidez, tienen un periodo de gestación corto, de unos 114 días, y pueden tener camadas muy numerosas.

Existen varios sustitutos de la carne elaborados a partir de proteínas procedentes de la soya o soja, el trigo, las levaduras y otras plantas. Las proteínas son tratadas y moldeadas para que formen fibras que son procesadas, aromatizadas y coloreadas después, añadiéndoles además grasas, nutrientes y otras sustancias para simular diferentes tipos de carne.

Los productos cárnicos, son importantes en la alimentación, ya que proporcionan una fuente de proteínas variables en la dieta humana. Los embutidos son ricos en grasas saturadas, las salchichas son uno de los embutidos menos grasos y es rico en ácido esteárico, que en el organismo se transforma en ácido oleico (abundante en el aceite de oliva), considerado como bueno para el organismo.

ESTUDIO DEL MERCADO

La producción mundial de carne en el año de 2004 fue de 65 millones de toneladas, siendo estas Estados Unidos el principal productor del mundo, con 16.5 Millones de toneladas. El segundo productor mundial fue Brasil con 9.6 millones de toneladas. Entre los años 2000 y 2004 la producción de carne de bovinos creció a una tasa del 1.5 %, donde los grandes productores aumentaron sus niveles de producción así: Estados Unidos el 2%; Brasil el 7%; Argentina 1.9%.

• Comercio mundial

El volumen de exportaciones en el 2004 fue de 11 millones de toneladas de carne. Donde el mayor exportador del mundo fue Australia con 2.5 millones de toneladas y el segundo fue Estados Unidos con 1.9 millones de toneladas.

También los grandes exportadores como Australia, Estados Unidos, Alemania y Canadá, presentaron tasas positivas de 3%; 5%, 6% y 11% respectivamente. Brasil creció sus exportaciones en un 10%.

- **Importaciones mundiales de carne**

El volumen de importaciones en el 2004 fue de 11 millones de toneladas de las cuales Estados Unidos con 3 millones de toneladas ocupa el primer lugar; el segundo, Japón con 2.5 millones de toneladas; el tercero, Rusia con 2.1; mientras que el cuarto lugar de importación a nivel mundial le corresponde a México con 1.5 millones de toneladas.

La paradoja con respecto a las importaciones, es que Estados Unidos es quien importa carne de mediana o baja calidad con destino industrial, mientras que ellos exportan carne de alta calidad hacia los países asiáticos como Japón, China y Corea del Sur, a sabiendas que estos países pagan precios más altos por este tipo de carne. Es importante observar que dentro de los países altamente atractivos para exportar está México.

A nivel nacional la industria de producción de carnes es un sector importante en el país, representa el 1,8% de la producción bruta generada por el total de la industria manufacturera nacional y el 6,8% de la industria de alimentos. Genera alrededor de 10.000 empleos directos al año y abastece con producción nacional el consumo aparente, ya que el comercio exterior generado ha sido limitado.

Las plantas de beneficio en Colombia son empresas prestadoras de servicios en donde los establecimientos se dedican a la elaboración de los bienes derivados de la principal materia prima del sector. Es evidente que en la actualidad hay frigoríficos que han adoptado un nuevo enfoque del beneficio bovino, llevando este negocio hacia un centro de negocios donde se integra el sacrificio, transformación, maquila y comercialización de los procesos. “En el eslabón de la industrialización, la planta de beneficio es el principal agente, dado que todos los productos intermedios y finales son obtenidos allí, siendo su participación fundamental en la determinación de la calidad higiénico-sanitaria y organoléptica del producto y en diferenciación del mismo por valor agregado. Por tanto, revisten de especial importancia en la medida en que tienen implicaciones no sólo sobre la economía, el mercado laboral y el entorno tecnológico, sino también sobre la salud pública y el medio ambiente”

Para el Municipio de **Ricaurte** la industria de derivados del sector cárnico a pesar de relacionarse en la clasificación de usos del suelo según su interrelación en el Esquema de

Ordenamiento Territorial (EOT) del Municipio de RICAURTE - NARIÑO (2006-2015). No se encuentra oferta y tampoco demanda, por ello para estudiar el mercado del servicio prestado y para la recolección de información, se aplicará el método descriptivo utilizando la técnica de encuesta (ver anexo), la cual será aplicada a 25 comerciantes de la plaza de mercado y locales comerciales teniendo en cuenta la siguiente tabla. Para esto, se utilizará la metodología propuesta por Ramakrishna (1997), orientando la compilación de información a nivel de finca referente al ambiente económico, natural y social del área donde se ubican los agricultores e información técnica-económica de sus unidades de producción.

Las variables consideradas en esta investigación serán: independencia, si es productor, principales fuentes de obtención de materias primas, cuales son los principales productos que comercializan

Relación establecimiento comerciales. Municipio de RICAURTE – NARIÑO

Establecimiento	Numero	Porcentaje %
Restaurantes	7	8.0
Residencias	5	6.0
Tiendas y graneros	15	19.0
Panaderías	3	4.0
Almacenes	7	8.0
Variedades	3	4.0
Estación de servicio	4	5.0
Juegos electrónicos	3	4.0
Ventas productos agrícolas	5	6.0
Discotecas	1	1.2
Billares	1	1.2
Venta de licores	4	5.0
Ferreterías	5	6.0
Droguerías	3	4.0
Peluquerías	4	5.0
Vidrios y marquetería	2	2.6
Venta de carnes	4	5.0
Ebanistería	1	1.2
Joyería	1	1.2
Cacharrería	1	1.2

Centro de repuestos	1	1.2
Casa fotográfica	1	1.2
Total	81	100.0

Fuente: Oficina de Recaudo- Alcaldía Municipal

- **Análisis de Resultados**

El resultado de las encuestas realizadas, serán organizadas, descritas y analizadas mediante cuadros (de frecuencias y/o porcentajes), tablas de contingencia (de doble entrada), gráficos y cálculo de medidas descriptivas como medias, máximos, mínimos y desviaciones típicas para las variables cuantitativas.

CON RELACIÓN AL PRODUCTO.

- Se diseñará el empaque y embalaje apropiado para los productos, teniendo en cuenta los materiales que se están usando y sobre todo que conserven las propiedades del producto.
- En la ilustración externa de la bolsa se presentará la ficha técnica del producto y logo debidamente identificada.

En la ficha técnica se informará sobre el contenido nutricional, sistema de conservación, peso neto, tamaño del lote, fecha de elaboración y vencimiento del producto de acuerdo a la norma ICONTEC.

NORMATIVIDAD A SEGUIR

Para la elaboración de los productos o derivados cárnicos chorizo, hamburguesa, mortadela y salchicha; los pasos a seguir se basan en la normatividad que regula el estado colombiano. En este caso el decreto que regula todas las etapas de elaboración de derivados cárnicos crudos como escaldados o cocidos es el DECRETO 2162 DE 1983 en donde el MINISTERIO DE SALUD reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados. Este decreto se basa en aspectos importantes, como: los ingredientes aptos para la elaboración de los embutidos, características de las instalaciones de procesamiento, de la recepción de las carnes (para este caso serán de los animales que se produzcan en el Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWÁRI” o de otros que se comercialicen siempre y cuando provengan de fuentes confiables), de la clasificación de los productos, de los materiales y equipos necesarios para la producción. En cuanto a las etapas de elaboración de cada producto cárnico se tendrán

en cuenta su ficha técnica, también la Norma Técnica Colombiana 1325 en donde se especifica los límites de aditivos alimentarios, tiempos de procesamiento, condiciones de almacenamiento, calidad organoléptica, microbiológica y fisicoquímica; los anteriores temas que se abordan en la industria cárnica, también tendrán apoyo en normatividades que rigen a nivel internacional como es la FAO, HACCP y el Codex Alimentarius, y de esta manera disminuir los riesgos de contaminación e incrementar la seguridad alimentaria en los productos finales.

En cuanto al diseño de la planta procesadora de derivados cárnicos, se tendrá en cuenta la distribución de equipos para el procesamiento, espacios físicos para la producción, almacenamiento, vestidores, área de residuos, baños, pocetas de desinfección, área de recepción de materia prima, sistemas de control de plagas, sistemas de ventilación, iluminación, puertas, techos, ventanas, desagües y entre otros. Todos estos se basaran de acuerdo a lo establecido en el CAPITULO I Edificación e Instalaciones del DECRETO 3075 DE 1997 en donde se especifican las características dimensionales y estructurales de cada área de procesamiento.

ESTUDIO TECNICO

Capacidad Instalada. La capacidad instalada de la procesadora de embutidos es de 754,64 Kg/Semana. La planta procesadora empezara a operar cubriendo turnos de 8 horas durante un mes de 24 días. Los equipos que se utilizaran en la planta tendrán una capacidad que supere las necesidades dada la posibilidad de ganar un mercado importante en la región. Por cuanto la producción empezara con una participación del 20% (150 Kg/semanal), incrementándose hasta alcanzar el 100% de la capacidad instalada.

PROCESO DE PRODUCCIÓN

Componentes que intervienen en la elaboración de embutidos. Los materiales que se emplean para la elaboración de embutidos son muy variables pero se pueden agrupar en tres grupos principales:

- Los Ingredientes
- Los aditivos
- Las tripas o empaques.

Ingredientes. Forman parte integral de embutidos, se subdividen en las materias primas y otras partes en sustancias (Condimentos y especias).

- **Condiciones iniciales de la materia prima.** La calidad del producto final depende directamente de las materias primas utilizadas sin embargo, una maduración correcta de la carne, es requisito indispensable para la elaboración de estos productos. La calidad de los productos depende principalmente de la proteína carnina para fijar el agua y la grasa.

Desde el punto de vista técnico, es adecuado el empleo de una carne de gran calidad en lo posible que la carne sea magra, para lograr una buena desintegración de las proteínas presentes en esta.

Por consiguiente los embutidos se preparan con carnes maduras y acidificadas con un pH de 5.4 – 5.8 con este pH adquiere la carne la llamada estructura abierta en la cual las fibras musculares se retraen en virtud del jugo cedido, sin embargo este no es suficiente para inhibir el desarrollo microbiano.

Otras características importantes de las carnes para embutidos es su consistencia esta debe ser suave, por tal razón, técnicamente esta debe ser sometida a refrigeración para facilitar el corte de las cuchillas en el momento de su elaboración.

Tan importante como la carne son los materiales grasos empleados como tocino y tocinetas, debe emplearse con elevado punto de fusión ya que de lo contrario se torna fácilmente viscoso durante el picado, hay presencia de exudado graso que en contacto con la carne dificulta su ligación y penetración de sustancias curantes. Estos productos al ser sometidos a temperaturas superiores a 10°C empiezan a exudar grasa, durante procesos tales como: La maduración, ahumado, desecado y almacenamiento.

Además las carnes y grasas que forman parte de las materias primas, también se incorporan compuestos no cárnicos como harina, la cual cumple un papel importante como ligante, cuyas propiedades se encuentran condicionadas a ciertas exigencias de factores físicos y químicos como el pH, temperatura, estado y cantidad de proteínas etc.

- **Sustancias utilizadas en la sazón.** Estos productos se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características organolépticas esenciales como olor, color y sabor.

- **Condimento.** Su función primordial, es mejorar y depurar en virtud de su acción sazonzante el bouquet del producto final. Eligiendo y confeccionando mezclas adecuadas de condimentos, el fabricante logra la formulación más adecuada para llevar a cabo el proceso de elaboración.

En la sazón de embutidos se emplean mezclas muy variables de componentes tales como: Sal común, canela, pimentón, pimienta, ajo, orégano, cebolla, azúcar entre otros. Su dosificación depende directamente del producto a elaborar.

- **Otras sustancias.** En productos cuyo proceso de elaboración se practica el ahumado, se le adiciona un extracto de humo (Humo líquido) el cual le confiere la característica de sabor y olor ahumado al producto sin necesidad de someterlo a procesos térmicos de ahumado.

Aditivos. Son sustancias que añadimos a los productos alimenticios, modifican sus características técnicas de elaboración, conservación y adaptación al uso a que se destine. Estas sustancias no se encuentran normalmente como alimento, ni se usan como ingredientes característicos de los mismos, entre los más utilizados en la fabricación de embutidos se tiene: Colorantes, reguladores de pH, antioxidantes, emulsificantes, conservantes, potenciadores de sabor.

Tripas. La masa cárnica o pasta, se embuten en tripas que determinan el tamaño y forma del producto. Estas pueden ser natural o artificial, las naturales proviene principalmente del intestino de los animales porcino, bovino y ovino, bien sea del intestino grueso o delgado, las tripas artificiales pueden estar constituidas por celulosa, colágeno o de plástico "polímeros". Como consecuencia de la manipulación y de la exactitud de sus calibres, sea extendido mucho el empleo de las tripas artificiales, aun cuando esta ha venido ganando creciente importancia, sigue prevaleciendo el uso de la tripa natural en la fabricación de embutidos crudos. Sobre todo en la elaboración de especialidades como el chorizo, se prefiere su utilización por el buen aspecto que le confiere a las piezas y por su forma peculiar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS

Embutidos Escaldados. Son compuestos por tejidos musculares crudos y tejido graso finamente picado, agua, sales, condimentos y aditivos, que mediante tratamiento térmico adquieren consistencia sólida que se mantienen aun cuando el artículo vuelve a calentarse; su pasta es de color rojo vivo y estable, buena consistencia, atractivo aspecto al corte, aroma y sabor finamente condimentado.

Estos criterios de calidad se logran gracias a la proteína muscular fibrilar, responsable de la fijación de agua y la mioglobina (pigmento muscular) contenido en la carne magra y responsable del enrojecimiento y estabilidad del color. Los demás componentes como la grasa, hielo o agua incorporada, sales, aditivos y condimentos; ejercen gran influencia en la adecuación del aroma, sabor y vida útil del producto terminado.

Embutidos Crudos. Son producto elaborados a partir de carne y tocino picado crudos, a los que se les añade sal común o sal curante de nitrito, azúcar, condimentos y algunos aditivos, esta mezcla es embutida en tripa artificial o natural para luego ser sometidas a proceso fermentativo o de maduración, subsiguiente con la fase de desecación. Estas operaciones permiten la disminución del pH y la actividad acuosa; parámetros que son esenciales para que el producto final adquiera su capacidad de conservación y algunas características organolépticas propias.

CARACTERISTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

Calidad de la carne. En la fabricación de embutidos escaldados y crudos, las condiciones y características higiénicas y fisicoquímicas que presenta la carne al inicio de la operación, depende en gran parte el rendimiento y la calidad del producto final. Para la elaboración de estos productos se trabaja con carne que tenga una tasa bacteriana inicial baja, adquirida después de haber transcurrido algunos días del sacrificio, que su capacidad fijadora de agua sea alto, aspecto que depende del pH, el cual debe estar entre los rangos admitidos para cada producto. La principal materia prima para la obtención de estos tipos de embutidos constituye la carne de res y carne de cerdo, mezclándose para obtener una pasta de mejores características fisicoquímicas y organolépticas.

Especificaciones de las carnes utilizadas.

- Utilizar carne de animales adultos (2 a 3 años).
- Los animales deben estar sanos y descansados.
- Refrigerar bien la carne después del sacrificio (2°C a 4°C).
- Emplear carne bien madura.
- Comprobar el pH del material de partida que este entre 5.4 y 5.8.
- Respetar las normas higiénicas durante el sacrificio y en el despresado y depositado de la carne.
- No trabajar con carne acuosa.

Fracción Tocino o Grasa. Se utiliza tocino dorsal fresco y en buen estado o conservado pocos días en congelación; la utilización del tocino blando provoca múltiples defectos como el enranciamiento prematuro del embutido. La grasa porcina es el ingrediente más variable en los productos cárnicos, el sabor, el olor y la consistencia de los productos se producen sobre todo por este componente.

Tripas. En variedades de embutidos escaldados como las salchichas y los salchichones, revisten cada vez más importancia la utilización de tripa artificial, por sus indiscutibles ventajas como es el calibre absolutamente igual, la uniformidad de la selección y menos recortes. Para los embutidos crudos sigue prevaleciendo el uso de tripa natural, aunque la tripa artificial ha ganado gran importancia por sus ventajas. La manipulación de este material es estricta, ya que la buena higiene y conservación garantiza una envoltura apta para los productos cárnicos.

Especificaciones de las tripas.

- Utilizar tripas limpias, almacenadas en ambiente fresco y seco.
- Salar bien.
- Lavar abundantemente las tripas saladas.
- Escurrir bien las tripas remojadas.
- No utilizar tripas almacenadas demasiado tiempo.
- Cuando se trabaje con tripas artificiales respetar las indicaciones del fabricante.
- Antes de su empleo hay que estirar y alisar bien las tripas.
- Tener en cuenta la permeabilidad de las tripas al vapor de agua en la maduración y desecación.

Aditivos y especias. Un aditivo es una sustancia química que es añadida a un alimento durante su elaboración, en pequeñas cantidades para cumplir con una función tecnológica específica; sustancias como la sal común, ácido ascórbico, azúcar, condimento, hielo y agua, proteína vegetal texturizada, sustancias de relleno, no son aditivos en los términos bromatológico pero son sustancias que modifican de una u otra manera las características fisicoquímicas y organolépticas del producto final.

Sal común. Ejerce influencia sobre la capacidad fijadora de agua de la pasta en los embutidos escaldados, cuya responsabilidad se le atribuye a las proteínas miofibrilares solubles en sal. La solubilización de esta proteína reviste de importancia decisiva para la obtención de un buen embutido.

En los embutidos crudos la ejerce influencia sobre múltiples reacciones bioquímicas y enzimáticas, que ocurren durante el proceso de maduración y desecación, teniéndosela como conservante retardando el crecimiento microbiano y como ingrediente mejorador de sabor.

La sal contribuye a: La extracción de las proteínas solubles en la carne, a portar sabor, baja el punto isoeléctrico de las proteínas sin alterar el pH de la carne, por consiguiente el poder emulsificante de la proteína se incrementa, actúa como conservante.

Hielo / Agua. Desempeña la función de neutralizar el calor generado por las cuchillas al fragmentar la carne. Cuando la temperatura de las cuchillas es demasiado alta se puede producir la desnaturalización de las proteínas, con lo que estas pierden sus propiedades fijadoras de agua y responsables de la consistencia, luego se producirá la separación de la gelatina y la grasa.

Especificaciones para el uso de hielo y agua.

- Cuando se trabaja con carne refrigerada, agregar hielo.
- Si se trabaja con carne congelada basta con añadir agua normal a la Cutter.
- La cantidad de líquido a añadir se incorporara fraccionada en lo posible.
- Dejar funcionar la máquina unos momentos con la carne antes de ejecutar el añadido del líquido.

Nitritos y Nitratos. Conocidos como sal de curado, influyen estas sustancias sobre el enrojecimiento, ya que después de cierta reacción se combinan con la mioglobina del músculo formando la Nitromioglobina, sustancia que permite establecer el color rojo en los embutidos. Además contribuyen a generar el desecado, aroma de curado, inhibe el desarrollo de microorganismos indeseables, como es el caso del *Clostridium butulinum*. Bacteria aeróbica esporulada que produce una neumotoxina peligrosa para la salud humana, motivo por lo que la agregación de estos compuestos químicos es en extremo ventajoso desde el punto de vista bacteriológico.

Las controversias mantenidas sobre la formación de nitros aminos en los productos cárnicos (Sustancia resultante de la combinación entre los nitros y las aminos secundarias y terciarias), han originado una orientación bastante estricta en el uso de estas sustancias por lo que se supone que son peligrosas para la salud. Su utilización debe ser basada en el tipo de embutido y las normas legales para su empleo, su límite máximo es de 0.3 Gr de nitrato por kilo de pasta.

Azúcar (Hidrato de Carbono). Estas sustancias incorporadas a la pasta, además de mejorar el sabor sirve como donantes de energía para los microorganismos presentes en la masa del

embutido, los cuales desdoblán a dichas azúcares hasta el escalón de ácido. Los azúcares incorporados a los embutidos se diferencian tanto en su composición química como en su forma de acción y en la manera que son aprovechados por los gérmenes. La diferente utilización de los carbohidratos permite controlar con bastante exactitud el valor del pH de la pasta.

Especificaciones para el uso de azúcares.

- Calcular la combinación de azúcares y la cantidad a agregar de estas de acuerdo con el pH que se pretende alcanzar.
- Evitar la utilización de monosacáridos, sobre todo cuando se trabaja con sal común o nitrato de potasio.
- Adaptar la adición de azúcar al calibre de embutido.
- No utilizar dosis excesivas de azúcar, al fijar la cuantía de carbohidratos que se vayan a añadir.
- Tomar en consideración la fracción de las mismas presentes en otros aditivos.

Ácido Ascórbico o Ascorbato. La reducción de nitrito hasta óxido nitroso en el proceso de enrojecimiento de la pasta, se produce por procedimientos químicos. Incorporando medios reductores, puede influirse de manera positiva sobre esta reacción. El producto más utilizado es el ácido ascórbico, así como su sal sódica; el ascorbato sódico, ambos son medios reductores relativamente fuertes; estas sustancias generan la cantidad opima de óxido nitroso responsable del color junto con la mioglobina.

Especificaciones para el uso de ácido ascórbico – ascorbato.

- Añadir dosis suficiente (0.4 – 0.5 Gr por Kg de pastas).
- Evitar las dosis excesivas, esto es cuando se utiliza preparado con ácido ascórbico, no añadir ningún otro producto enrojecedor.
- No mezclar los preparados de ácido ascórbico con sal curante de nitrito; deben agregarse por separados a la pasta.
- Cuando se elaboren salchichas con ácido ascórbico no trabajar con ascorbato.
- Guardar los preparados de ácido ascórbico en un lugar fresco y seco con el objeto de evitar el desdoblamiento del ácido.

Polifosfato. Mediante la utilización de estas sustancias se mantiene el ATP dentro de ciertos límites. Se produce la disociación de la actina y la miosina, cuya unión da lugar a actino miosina

y a la presencia de la rigidez cadavérica trayendo como consecuencia una pasta no apta para los embutidos escaldados, debido a que estos compuestos ejercen una intensa influencia negativa sobre la capacidad fijadora de agua de la carne.

La incorporación de estos polifosfatos aumenta la fuerza iónica, la estabilización del pH y sobre todo una acción directa sobre las proteínas; lo que da lugar a una ostensible mejora de la fijación de agua y de la capacidad emulsificante de las proteínas miofibrilares, consistencia, corte y calidad general del embutido escaldado resultan notablemente mejorados.

Especificaciones para el uso de poli fosfatos.

- Comenzar a añadir la sustancia cuando la picadora haya dado algunas vueltas.
- Por razones bromatológicas legales, limitar la agregación a 3 Gr por Kg de carne y grasa.
- No efectuar el empleo combinado de citrato y fosfato.
- Por razones de sabor, no agregar cuantías excesivas de polifosfatos.

Sorbato Potásico. Es un conservador que mantiene la superficie de los embutidos limpia de bacterias y hongos, adquiridos como consecuencia de la elevada humedad ambiental y alto valor del índice acuoso de la superficie, multiplicándose sobre todo en los primeros días de la maduración, así como también en el almacenamiento de las piezas terminadas. Su utilización únicamente es en soluciones al 10 – 20 %, sin dejar los embutidos en la solución solo sumergirlos brevemente.

Sustancias Ligantes. Son sustancias de origen vegetal y/o animal, caracterizadas por su contenido proteico y su capacidad para emulsificar las grasas y retener agua. Su función principal es ligar fases no miscibles, como el agua y el aceite, permitiendo que tales sustancias permanezcan mezcladas de manera homogénea estable.

Sustancias de Relleno. Son sustancias con alto nivel de carbohidratos y bajo contenido proteico. Su actividad se centra en aumentar la capacidad fijadora de agua, disminuir mermas durante el almacenamiento, aumentar rendimiento, reducir costo en la formulación, adición y se hace durante el proceso de cutteado en cantidades limitadas hasta el 8%. Las principales sustancias de relleno utilizadas en la elaboración de productos cárnicos son; harinas de

cereales como el trigo, maíz, arroz, cebada, centeno, almidón de yuca, papa o procedentes de las harinas anteriores.

Condimentos y Especias. Son sustancias aromáticas de origen vegetal utilizadas en la elaboración de embutido, para lograr el sabor deseado y el aroma perseguido propio, para cada formulación.

Especificaciones para el uso de los condimentos.

- Agregar condimentos a los embutidos para reforzar y mejorar el sabor.
- Evitar las dosis excesivas de los determinados componentes en la mezcla de condimentos, se evitan o se compensan las fluctuaciones de los condimentos naturales.
- Asegurarse de que se incorporen condimentos esterilizados.
- Incorporar los condimentos algunas vueltas antes de concluir la operación de cutteado, con el objeto de conseguir una buena repartición del condimento en la pasta.

En la elaboración de embutidos, es amplia y compleja la utilización de aditivos para acelerar o contrarrestar reacciones químicas y bioquímicas que ocurren en el proceso.

OPERACIONES ANTES Y DESPUES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Para proteger la salud de los consumidores colombianos, el Ministerio de Salud a través del INVIMA expidió el Decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997.

“El decreto 30 75 es de cumplimiento obligatorio por parte de las compañías que fabrican, procesan, envasan, almacenan, transportan, distribuyen y/o comercializan alimentos en Colombia”

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso que se llevara a cabo en la planta procesadora de embutidos se define como un proceso discontinuo, lo que significa que en el flujo de materia prima tendrá espera y tiempo muerto que dependerá en gran parte de las operaciones involucradas en el proceso, la combinación de estas y el mantenimiento de equipos e instalaciones; obteniéndose de esta forma una producción por batch. A continuación se hará una descripción de cada una de las etapas, que se tiene en cuenta para la elaboración de salchichas, salchichón y chorizos.

Salchichas y salchichón. Son productos escaldados donde se emplea carne de res, cerdo y tocino como materia prima principal, las cuales irán acompañadas de condimentos y sustancias aditivas, se describe el Flujograma del proceso que se debe realizar para la elaboración de salchichas y salchichón, se unen estos dos procesos, ya que ambos tienen las mismas etapas de producción, diferenciándose en la cantidad y dosificación de sus componentes como también en el tamaño de las partículas integrantes de la pasta.

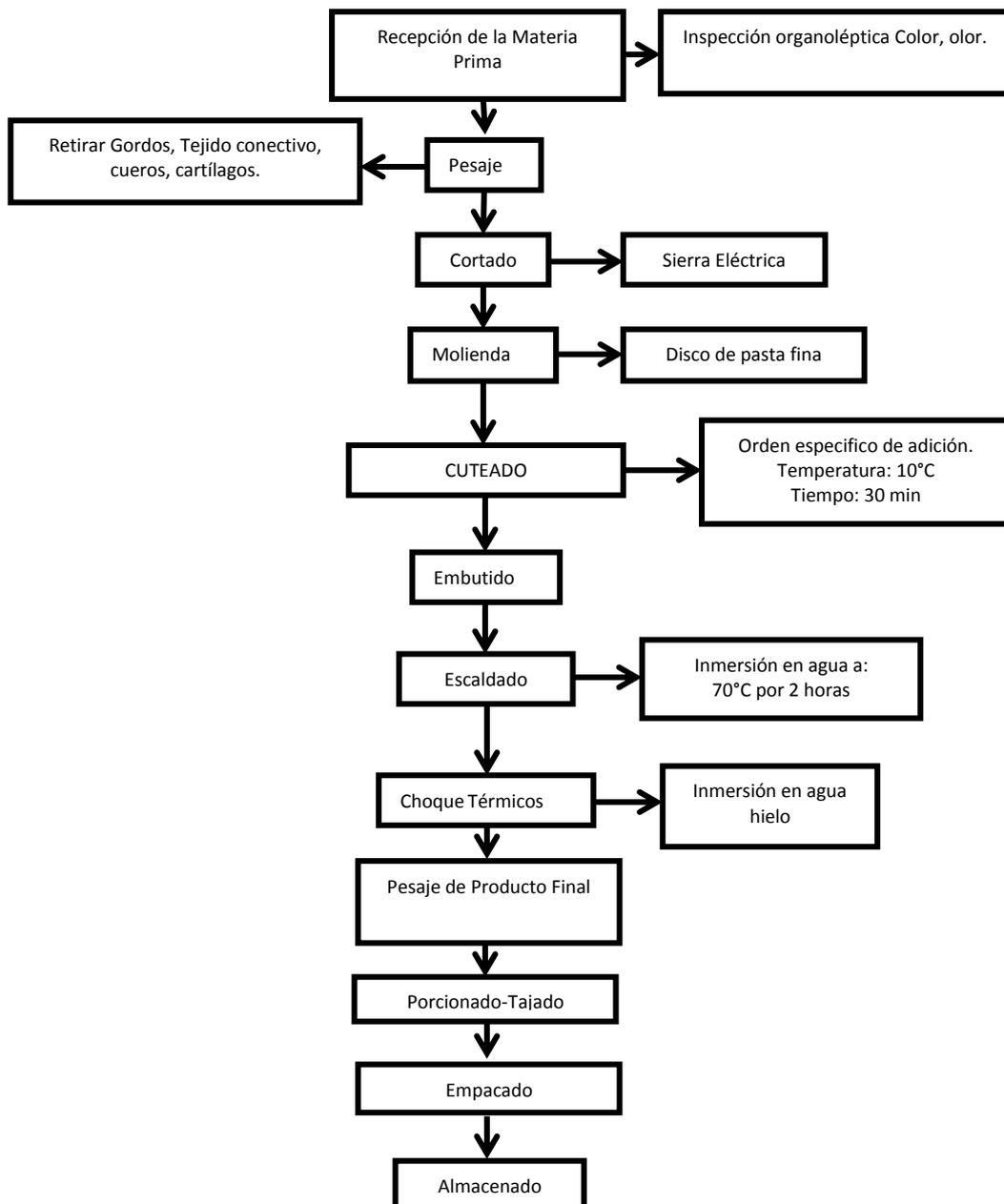


Figura 13. Flujograma de salchichas y salchichón.

Chorizos. Es un producto crudo a partir de carne de res, cerdo y adición de grasas que después de ser molido y embutido en tripas se someten a operaciones de maduración y ahumado si se describe en la formulación. Estos productos no se someten a ningún tratamiento térmico, con excepción del ahumado si este lo amerita, en la figura 12, se describe las etapas esenciales que se deben tener en cuenta para la producción de chorizos.

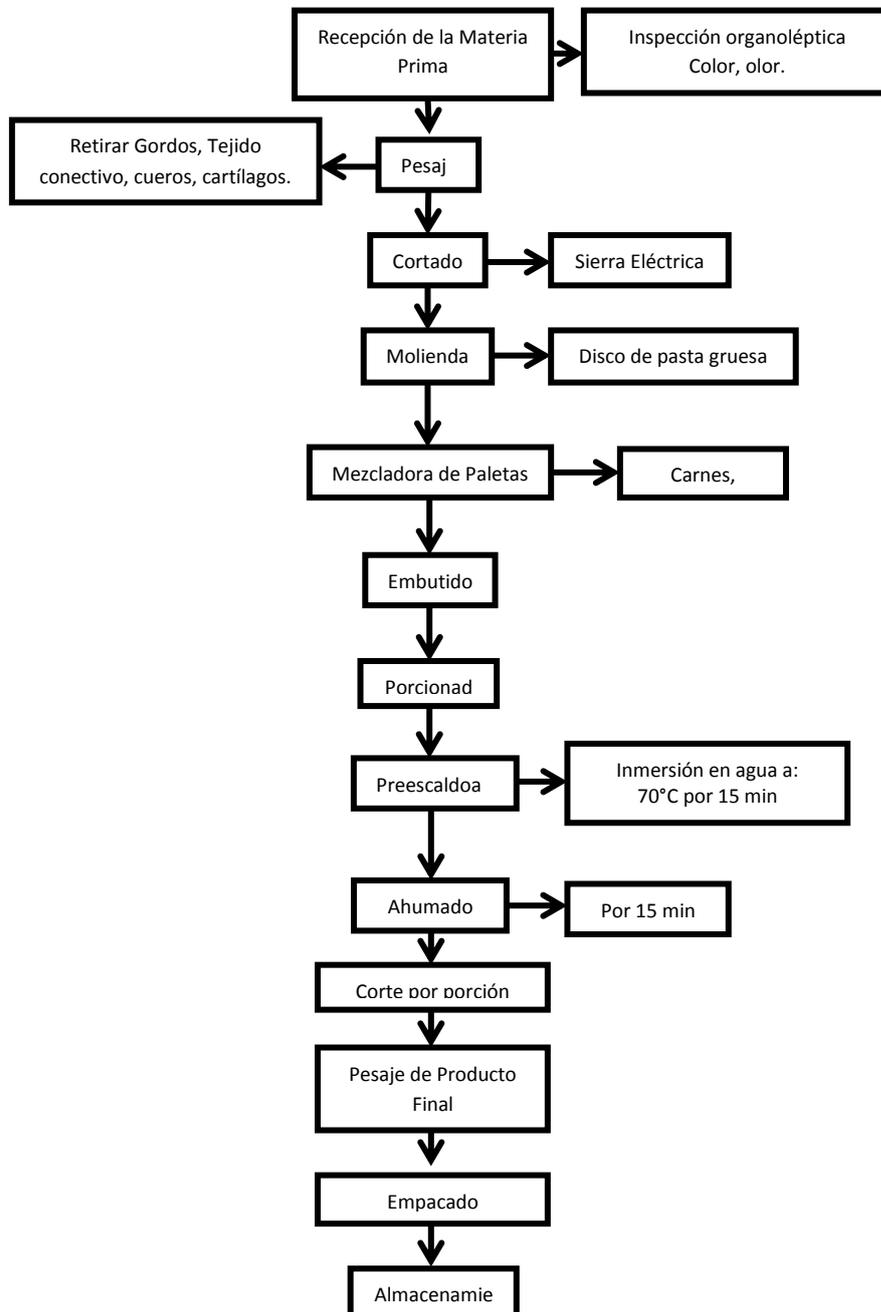


Figura 14. Flujograma de la producción de chorizo

DISEÑO DE ELABORACION DE PRODUCTOS EMBUTIDOS A BASE DE CARNE BOVINA Y PORCINA.

La factibilidad de elaborar productos cárnicos a partir de carne de res y cerdo que satisfaga los requerimientos que exige las normas ICONTEC, para llevar estos nuevos productos al mercado, se logra mediante el desarrollo experimental. Donde los resultados llevan a la estandarización del proceso, pero para lograr estos requerimientos es necesario la determinación fisicoquímica y Recepción y almacenamiento de materias primas, Selección y clasificación, Deshuesado, Picado y molienda, Curado, Premezcla, Embutido, Porcionado y amarrado, Maduración y desecación, Ahumado, Empacado, Almacenado y refrigeración, Higiene y seguridad en la planta; ya que de esta depende la aceptación por parte del consumidor y en consecuencia la compra del producto.

Formulación de los productos a elaborar. Se empleará un procedimiento para cada producto, Para ello se tendrá en cuenta las normas exigidas para la elaboración de productos cárnicos, teniendo como base los parámetros permisibles para la adición de insumos.

La base de cálculo para la elaboración de los productos será de 3 Kg por procedimiento. El procedimiento a utilizar es el siguiente:

a. 65% de carne de res y 35% carne de cerdo. -

PROCEDIMIENTOS PARA SALCHICHA.

Formulación para salchicha 65% y35% (base de cálculo 3 Kg).

FORMULACIÓN PARA SALCHICHA (3 Kg)				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN GRAMOS	VALOR GRAMO	VALOR TOTAL	VALOR POR Kg
Carne de res	1560	\$ 5,00	\$ 7.800,00	\$ 5.000,00
Carne de cerdo	840	\$ 4,00	\$ 3.360,00	\$ 4.000,00
Tocino	600	\$ 3,00	\$ 1.800,00	\$ 3.000,00
Proteína Texturizada	75	\$ 12,00	\$ 900,00	\$ 12.000,00
Harina de trigo	300	\$ 1,20	\$ 360,00	\$ 1.200,00
Hielo	900	\$ -	\$ -	\$ -
Sal Común	6	\$ 1,20	\$ 7,20	\$ 1.200,00
Nitrito	0,6	\$ 4,51	\$ 2,71	\$ 4.510,00
Condimento para salchicha	15	\$ 18,21	\$ 273,15	\$ 18.210,00
Fosfato	9	\$ 7,36	\$ 66,24	\$ 7.360,00
Pimienta	3	\$ 18,00	\$ 54,00	\$ 18.000,00
Cebolla en Polvo	3	\$ 7,36	\$ 22,08	\$ 7.360,00
Ácido Ascórbico	9	\$ 8,00	\$ 72,00	\$ 8.000,00
Vino tinto	15	\$ 5,21	\$ 78,15	\$ 5.210,00
Glutamato	9	\$ 6,57	\$ 59,13	\$ 6.570,00
Humo líquido	30	\$ 8,07	\$ 242,10	\$ 8.070,00
Colorante	3	\$ 41,50	\$ 124,50	\$ 41.500,00
TOTAL	4377,6		\$ 15.221,26	\$ 151.190,00

Formulación para chorizo 50% y 50% (base de cálculo 3 Kg).

FORMULACIÓN PARA CHORIZO (3 Kg)				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN GRAMOS	VALOR GRAMO	VALOR TOTAL	VALOR POR KILOGRAMO
Carne de res	1365	\$ 5,00	\$ 6.825,00	\$ 5.000,00
Carne de cerdo	735	\$ 4,00	\$ 2.940,00	\$ 4.000,00
Tocino	900	\$ 3,00	\$ 2.700,00	\$ 3.000,00
Vinagre blanco	15	\$ 5,21	\$ 78,15	\$ 5.210,00
Canela molida	3	\$ 18,67	\$ 56,01	\$ 18.670,00
Sal común	6	\$ 1,20	\$ 7,20	\$ 1.200,00
Nitrato de sodio	15	\$ 4,51	\$ 67,65	\$ 4.510,00
Condimento para chorizo	15	\$ 8,31	\$ 124,65	\$ 8.310,00
Fosfato de sodio	9	\$ 7,36	\$ 66,24	\$ 7.360,00
Pimientos rojo fresco	3	\$ 15,00	\$ 45,00	\$ 15.000,00
Cebolla en polvo	6	\$ 7,36	\$ 44,16	\$ 7.360,00
Ácido Ascórbico	9	\$ 8,00	\$ 72,00	\$ 8.000,00
Ajo en polvo	15	\$ 5,91	\$ 88,65	\$ 5.910,00
Comino molido	4,5	\$ 14,68	\$ 66,06	\$ 14.680,00
Chiraran y chyangua	12	\$ 18,00	\$ 216,00	\$ 18.000,00
colorante	3	\$ 41,50	\$ 124,50	\$ 41.500,00
TOTAL	3115,5		\$ 3.521,27	\$ 167.710,00

Formulación para salchichón 75% y 25% (base de cálculo 3 Kg).

FORMULACIÓN PARA SALCHICHON (3 Kg)				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD EN GRAMOS	VALOR GRAMO	VALOR TOTAL	VALOR POR KILOGRAMO
Carne de res	1687	\$ 5,00	\$ 8.435,00	\$ 5.000,00
Carne de cerdo	563	\$ 4,00	\$ 2.252,00	\$ 4.000,00
Tocino	750	\$ 3,00	\$ 2.250,00	\$ 3.000,00
Proteína texturizada	60	\$ 12,00	\$ 720,00	\$ 12.000,00
Harina de trigo	450	\$ 1,20	\$ 540,00	\$ 1.200,00
Hielo	900	\$ -	\$ -	\$ -
Sal común	6	\$ 1,20	\$ 7,20	\$ 1.200,00
Nitrito	0,6	\$ 4,51	\$ 2,71	\$ 4.510,00
Condimento para salchichón	15	\$ 6,29	\$ 94,35	\$ 6.290,00

Fosfato	9	\$ 7,36	\$ 66,24	\$ 7.360,00
Pimienta	3	\$ 18,00	\$ 54,00	\$ 18.000,00
Cebolla en polvo	3	\$ 7,36	\$ 22,08	\$ 7.360,00
Ácido Ascórbico	9	\$ 8,00	\$ 72,00	\$ 8.000,00
Glutamato	9	\$ 6,57	\$ 59,13	\$ 6.570,00
Humo liquido	30	\$ 8,07	\$ 242,10	\$ 8.070,00
Colorante	3	\$ 41,50	\$ 124,50	\$ 41.500,00
TOTAL	4497,6		\$ 4.941,31	\$ 134.060,00

ETAPAS DEL PROCESO

Recepción y pesaje de materia prima. En esta zona se realiza los análisis fisicoquímico de las propiedades de la carne a todo el lote que entre a la planta, de igual forma al tocino, además se realizan tomas de muestra para los respectivos análisis microbiológicos. Esto verifica el estado en que entra la materia prima a la planta, evitando utilizar carnes con hematomas o enfermedades que atenten con la salud pública. Una vez verificadas las buenas condiciones higiénicas y sanitarias de la carne, esta es lavada con agua fría potable para luego ser colocada en el cuarto de refrigeración (1-4°C) por espacio de 48-70 horas con el fin de producir en la canal el efecto submadurativo. Esta acción solo se realiza si no se pretende trabajar con carne caliente (pocas horas después del sacrificio) la carne en canal se debe guardar separada por especies, los anaqueles utilizados para el almacenamiento de las materias primas debe ser amplio, de tal forma que permita una buena circulación del aire.

Selección y clasificación de la carne. Se realiza de acuerdo al producto a elaborar, debido a que las características y condiciones de las carnes utilizadas desenvuelven las condiciones óptimas que el producto desarrolle su propia identidad. De esta selección también depende en gran parte el rendimiento del producto final.

Deshuesado. Consiste en separar la masa muscular del esqueleto de la canal. Este proceso se realiza manualmente, donde se recomienda trabajar con carne refrigerada o congelada a 0-4 °C, para que sea más segura su manipulación. Al igual que la anterior operación hay que tener en cuenta que de esta depende en gran parte el rendimiento de la materia prima.

Picado. Es una acción que se realiza para preparar la carne y el tocino que va a ser sometido a la molienda. Este consiste en reducir el tamaño de los trozos de carne para facilitar el trabajo del molino en la molienda, este se realiza manualmente, puede ser acompañada por la adición de algunas especies.

Molienda. Es una operación de adecuación, para que las fibras musculares estén más expuestas a la acción de los agentes curantes y se facilite la acción de las cuchillas al momento del cutteado. Estas se realizan en molino, donde se puede trabajar para la reducción con tornillos sin fin acompañado al final de cuchillas. El tamaño de la molienda estará sometido al tipo de embutido que se vaya a realizar y al tipo de carne utilizado así:

- Carne de bovino – Disco de 8 mm.
- Carne de porcino – Disco de 12 mm.
- Grasa (tocino) - Dependiente del tipo de embutido.

Curado. Se realiza la adición de sal común a la masa molida para ayudar a solubilizar las proteínas, se debe dejar en reposo un tiempo considerable de acuerdo al tipo de embutido, para que la sal cumpla con los efectos esperados.

Premezclado o cutteado. En esta operación se magullan y rompen las fibras musculares, con lo que el medio disolvente que es el agua con sal es capaz de extraer mediante solución de dichas fibras las proteínas carninas (proteínas miofibrilares). En la Cutter se mezclan las diferentes carnes y tocino grasa con algunas sales curantes, aditivos y condimentos, para así obtener un producto con características y cualidades propias. En esta operación se debe tener en cuenta la temperatura de la masa la cual es controlada con la adición de hielo.

Rellenado (Embutido). Se lleva la masa una vez cutteada a la embutidora donde por medio de presión embute la masa en el empaque, ya sea tripa natural o artificial. Es importante que en el transcurso del llenado, no ingrese aire en la pasta porque sería causante de defectos, por otra parte, la presión de llenado no debe ser baja, pues de ser así se forman burbujas en el seno del embutido y congutina deficientemente los componentes de la pasta. En esta operación también se realiza el porcionado de los embutidos de acuerdo a las especificaciones de diámetro y longitud que se tengan para el producto final.

Escaldado. En esta operación, a través de la temperatura se constituye a expensa de la proteína, el entramado estable que da consistencia al embutido y en el cual se incluye agua y grasa; el embutido se endurece y el agua y grasa son ligados de forma estable. Esta operación se realiza mediante tinas de escaldado o duchas a vapor. Los productos son introducidos en las tinas de escaldado donde mediante agua a una determinada temperatura (70-80 °C) por espacio de 5-7 minutos, los productos adquieren ciertas características ideales para su

comercialización. El tiempo de escaldado es determinado por: La temperatura con que se trabaje, el calibre de la embutidora y el tamaño del embutido.

Enfriado y escurrido. En esta operación se realiza un choque térmico a los productos escaldado, bajando la temperatura lo más rápido posible a la temperatura ambiente para luego ser refrigerado. Esto con el fin de que no se realibien o mueran los gérmenes que aún se encuentran en el embutido. Esta operación se realiza mediante inmersión o duchas con agua fría; los productos son colocados en parrillas, las cuales van colgadas en estas para que el agua adquirida se despoje del producto.

Maduración. Una vez efectuado el llenado de las tripas en los productos crudos, se inicia la etapa de maduración; a partir de una pasta fresca fácilmente alterable, con valor elevado de pH y actividad acuosa; se debe conseguir un producto aromático, bien enrojecido, consistencia al corte y una buena capacidad de conservación. Para lograr esto tiene que discurrir sin alteración, el desdoblamiento de los carbohidratos, reducción de los nitratos, enrojecimiento, aromatización y cesión de la humedad exterior. Lo cual se obtienen condiciones favorables de climatización. El tiempo de maduración está regido básicamente por el calor sin descartar la actividad acuosa y la tasa microbiana desarrollada.

Ahumado. Se realiza únicamente para mejorar el sabor y darle cierta característica de olor al producto. El efecto de conservación correspondiente a los componentes del humo, solo se manifiesta en la superficie de la pieza. Cuando el producto ha sido previamente escaldado con agua, se debe colocar en parrillas para que desaloje gran cantidad de agua; para luego ser llevado a cuarto de ahumado. Si el producto no es escaldado sino madurado, una vez terminada esta etapa se lleva al cuarto de ahumado si así se considera.

Empacado. El producto listo para el consumo es empacado por segunda vez en un empaque de polietileno transparente y sellado al vacío para su mejor conservación, teniendo en cuenta que la soldadura se precisa y segura ya que una falla en el sistema, puede provocar alteraciones al producto en el almacenamiento.

Almacenado y refrigeración. El producto listo, es llevado al cuarto de refrigeración donde estará a una temperatura que oscila entre 4-7 °C para que luego de pasado el tiempo de verificación de su calidad, este sea distribuido a los diferentes puntos de ventas, donde también se someterán a temperaturas bajas de refrigeración.

CAPACITACIÓN A OPERARIOS EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL

Para llevar a cabo la capacitación del personal en la elaboración y manipulación de productos cárnicos, se tendrá en cuenta la NTC 1325 para elaboración y el Decreto 3075 de 1997 en cuanto a manipulación. En donde se hará énfasis en el utilización de la indumentaria necesaria, la desinfección de materiales y equipos, el almacenamiento adecuado y otros ítems que resalten la obtención de productos con alta calidad organoléptica, microbiológica y nutricional.

La factibilidad de elaborar productos cárnicos a partir de carne de res y cerdo que satisfaga los requerimientos que exigen las normas ICONTEC para llevar estos nuevos productos al mercado, se logra mediante el desarrollo experimental. Donde los resultados llevan a la estandarización del proceso, pero para lograr estos requerimientos es necesario la determinación fisicoquímica y microbiológica; ya que de esta dependerá la aceptación por parte del consumidor y en consecuencia la compra del producto.

EVALUACIÓN FINANCIERA

La tarea fundamental de los analistas de proyectos es contribuir directa o indirectamente a que los recursos disponibles en la economía sean asignados en la forma más racional entre los distintos usos posibles. Quienes deben decidir entre las diversas opciones de inversión o quienes deban sugerir la movilización de recursos hacia un determinado proyecto, asumen una gran responsabilidad, pues sus recomendaciones pueden afectar en forma significativa los intereses de los inversionistas (públicos o privados), al estimular la asignación de recursos hacia unos proyectos en detrimento de otros. En cuanto al presente proyecto, se realizará la evaluación financiera, de manera que en el tiempo estimado de vida útil del proyecto u horizonte se generen unas utilidades que beneficien a la región de Ricaurte, en si a los integrantes de la Cabildo Mayor Awá de Ricaurte y no se desperdicien los recursos invertidos. A continuación se detallan los indicadores financieros que se tuvieron en cuenta para determinar la rentabilidad del proyecto con la ayuda del software en análisis de proyectos

EVAPROYECT:

INDICADORES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

ANÁLISIS FINANCIERO	RESULTADO
Tasa Interna de Retorno (TIR)	17%
Valor Presente Neto (VPN)	59.588

Tasa Interna de Oportunidad (TIO)	12%
Relación Beneficio / Costo (B/C)	1,19
Tasa verdadera de Rentabilidad (TVR)	16%

Valor presente neto (VPN). Se define como la diferencia del valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos y utiliza los siguientes criterios de decisión:

Si la TIR > TIO: el proyecto es viable financieramente, pues a esta tasa de interés se compensa el costo de oportunidad del dinero del inversionista dado por la TIO.

Si la TIR < TIO: el proyecto debe ser rechazado, por cuanto no compensa el costo de oportunidad.

Si la TIR = TIO: la decisión es de indiferencia pues solo alcanza a igualar el costo de oportunidad.

Para el caso la TIR (Tasa Interna de Retorno) **17%** es mayor que la TIO (Tasa Interna de Oportunidad) **12%**, por tanto el proyecto es viable financieramente.

VPN \$ 59.588.000. El Proyecto se considera viable financieramente, por cuanto a pesos de hoy los ingresos superan a los egresos, esa diferencia en favor del proyecto conocida como excedentes monetarios favorables ratifican la viabilidad financiera del proyecto.

Relación beneficio – costo. La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto; aunque algunas veces este método se considera complementario, ya que se utiliza corrientemente en forma conjunta con un análisis de valor presente o valor anual, es una técnica que todos debemos conocer. Una vez se calcula la razón B/C por la diferencia, un B/C mayor o igual que 1.0, significa que el proyecto evaluado es económicamente ventajoso, en donde los beneficios extra justifican la alternativa de mayor costo.

B/C= 1.19, significa que el proyecto es viable financieramente.

Los anteriores valores, permiten concluir que la propuesta de elaborar productos cárnicos es rentable financieramente, ya que los parámetros son oportunos y en si los ingresos son mayores que los egresos, considerando esto un beneficio extra para el sostenimiento y desarrollo de la comunidad en el tiempo de horizonte planteado (5 años).

PRODUCTO 3. CONSTRUCCIÓN DE UN DIGESTOR EN LA FINCA DE CAMAWARI

ACTIVIDAD 1. DESARROLLAR ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DEL BIODIGESTOR, COMO UBICACIÓN Y CONDICIONES DE TRABAJO

La localización del biodigestor estará próxima al lugar donde se junta el desperdicio, y cerca de los puntos de consumo del gas. Se ubicará protegido de los vientos dominantes, con una separación de 10 a 15mts de los pozos de agua, y cerca de los puntos de consumo del efluente y de las aguas sobrenadantes. Serán condicionantes del diseño, la inversión a realizar, la energía que se desea obtener, la biomasa disponible, el tamaño del digestor, profundidad de la napa, la simplicidad en el manejo, el uso del efluente, y la temperatura media del lugar. Según las condicionantes mencionadas, la inversión inicial primara sobre la disponibilidad de biomasa y producción de gas en el dimensionamiento del digestor.

En primer lugar se optará por usar sólo el estiércol de uno de los ordeñes diarios para un sistema de carga continuo en un digestor tipo hindú. Asumiendo que el valor depende del tipo de alimentación, se estima una producción promedio de 48 kg de estiércol por vaca/día de los cuales el 20% se deposita en los corrales de espera. Para el presente dimensionamiento se toma el 50% del estiércol que correspondería a un solo ordeño. La disponibilidad de materia orgánica se estima en 96 kg por ordeño y por día, valor que corresponde a un 20% del peso del estiércol concentrado en el corral. La proporción estiércol-agua adoptada para el proceso es de 1:1,5, que corresponde a una concentración entre 6 y 10% de sólidos volátiles, valor que se lograría empleando el agua residual proveniente del lavado de las ubres y del lavado de los corrales. El volumen del digestor se calcula en función de:

$$V = ((CR (1 + D))/ Yd) tF$$

Donde C es la capacidad deseada de la planta de gas, R es la relación estiércol húmedo/estiércol seco, D es el peso de agua añadida a cada unidad de peso de estiércol, tF es el tiempo de fermentación en días, Y es el gas producido por unidad de peso de estiércol seco, d es la densidad de la mezcla estiércol-agua (Prasad *et al.*, 1974). Se adoptará un volumen de 42 m³ (30m³ más un 40%), para una capacidad de 48m³, 20 días de permanencia y 1145 kg/m³ de densidad. La dilución 1:1.5 adoptada corresponderá a una concentración de TSV (total de sólidos volátiles) entre 6.50 y 8%. La velocidad de carga estará alrededor 3 kg TSV/m³. La relación producción de gas, volumen del digestor indicaría una temperatura de trabajo de alrededor de 35 °C para 20 días de retención.

Especificaciones técnicas particulares

Una rampa con una pendiente del 3% permitirá la descarga del efluente desde el corral a la cámara de mezcla, donde el material debe ser perfectamente mezclado y homogeneizado antes de entrar al digestor. La cámara tendrá una capacidad de 1,2 m³ (1/30 a 1/40 del volumen del digestor, según especificaciones generales), cuyas paredes serán construidas en mampostería de ladrillón mendocino revocada de ambos lados con material hidrófugo. Un contrapiso de hormigón pobre con una carpeta de cemento alisado y una tapa plástica de lana de vidrio móvil para permitir el control diario de la mezcla, completa el cierre de la cámara. Un caño de asbesto cemento de 160mm de diámetro permitirá el ingreso de la mezcla al digestor. La base del digestor se prevé a 2,80m de profundidad. Un volumen de 42m³ queda definido por una envolvente vertical constituida por una pared doble, integrada por: un muro de ladrillo común de 0,15m de espesor con dos manos cruzadas de emulsión asfáltica, poliestireno expandido de 0,05m de espesor y una pared de hormigón armado, según detalle. La dimensión de la base, también de hormigón armado, se ajustará en función de los sondeos y de la tensión de suelo resultante. Una carpeta de cemento alisado de 0,05 m de espesor protegerá la serpentina de cobre interior, en forma de espiral, que se usará para climatizar el digestor. Un sistema de acero inoxidable, accionado por un motor, y en forma de estrella con cadenas cada 50 cm en cada aspa, permitiría el mezclado del estiércol. Una cámara de descarga, dividida en dos sectores, permitirá recoger, por un lado el residuo, y por otro el líquido sobrenadante. La cámara de descarga será construida con ladrillón mendocino perfectamente impermeabilizada con revoque hidrófugo.

Cada sector tendrá sus salidas independientes, con destino final a algunos cultivos. La campana, de 3 metros de altura, reforzada con costillas interiores, estará integrada por dos chapas de acero inoxidable de 1mm de espesor, y aislación de poliestireno expandido de 0,05m de espesor, de alta densidad, y envolverá un volumen de casi 40m³. Para la red de distribución de gas, que parte desde la campana, se deben tomar ciertas medidas. El biogás dentro de sus componentes tiene vapor de agua que se condensa en las cañerías y debe ser eliminado para evitar taponamientos y pérdidas de presión. La pendiente, por tal motivo, será de 1:100, hacia un punto de mínimo nivel donde se instalará una trampa de agua o sistema de drenaje. Las cañerías serán galvanizadas, protegidas con pintura. Se deberá tener la precaución de no enterrar las cañerías que conducen el biogás hacia el sitio de su utilización para evitar la condensación. En la salida del digestor se usará un tramo de cañería reforzada flexible, para permitir las operaciones de la campana. Los accesorios corresponden a los usados

normalmente en una instalación de gas, y el sistema estará provisto con grifos de cierre y de prueba.

ACTIVIDAD 2. CONSTRUCCIÓN DEL BIODIGESTOR, SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN DE GAS, CONTROL DEL PROCESO Y MANTENIMIENTO

Para calefaccionar el digestor, y en función de diversas experiencias de climatización de espacios, se analizaran varias alternativas. Se tendrá en cuenta la posibilidad de usar las paredes del digestor como muros captadores, tipo 'Muro Trombe', pintadas de negro, protegidas por una lámina de policarbonato alveolar de 6-8 mm con una cámara de aire de 3-4 cm, cerrado en la parte superior. Intercambiadores de calor rodeados de policarbonato, experimentados en el medio, permitirán medir en invierno, con temperaturas medias de salida de 22,2°C y temperatura media del tanque de 16,85 °C, eficiencias del 26%. Si se requiere una temperatura interna de 35°C, con una temperatura externa media del aire de 8°C, se cuadruplica la diferencia de temperatura con el exterior, por lo tanto las pérdidas superan las ganancias, en consecuencia la alternativa quedaría descartada. Se evalúa como segunda alternativa, el uso de la campana como superficie colectora. Por último, se analizará el uso del propio gas metano con algún intercambiador de agua dentro de la envolvente del digestor, del tipo de una losa radiante, con circulación forzada a través de una pequeña bomba. Se adoptarán para el cálculo, 0.67 y 0.80 W/°Cm² de conductancia térmica en muros dobles y campana. Entonces Q1 (energía diaria perdida) será, en función del área de cada elemento y para el período invernal, de 133.6 MJ. Se estima en 11,5 MJ/día la energía necesaria para calentar diariamente el agua del intercambiador (Q2). En función de Q1 y Q2, y según las estimaciones realizadas, para alcanzar los 35°C se requieren 145,15 MJ/día. Considerando que el poder calorífico de 1m³ de metano es 23 MJ, y suponiendo una eficiencia entre el quemador y el intercambiador de 0,40, la demanda de gas para la estación invernal es de 15,6 m³. Se adopta para el caso en estudio, una serpentina de cobre ubicada en el fondo del digestor. Su predimensionamiento indicará, para una temperatura de trabajo de 60°C, un caño de ¾' de 16m de desarrollo.

ACTIVIDAD 3. DETERMINAR LA PRODUCCIÓN DE GAS DEL BIODIGESTOR

La producción de gas es el mejor indicador para impedir el mal funcionamiento del proceso. En la digestión de excrementos animales la producción de gas, debe ser como promedio, de unos 0.53 m³/kg de TSV, añadidos al digestor cuando está en funcionamiento a 35°C. Asumiendo que hay una variabilidad estacional en la producción de gas, en función del tipo de

alimentación, y en función de los valores mencionados, se estima una producción de gas de 50m³, para las condiciones de pre-dimensionamiento establecidas. El gas metano producido, aproximadamente 35m³, serán empleados para satisfacer los requerimientos de la cocina de los cuidadores de la finca, (3m³). 5.5 m³ de gas metano serán empleados para el calentamiento de agua para higienizar las ubres. La diferencia de producción de gas será empleada para disminuir el consumo de gas en lagunas familiares que utilizan este medio para cocción de alimentos.

OBJETIVO 3. DESARROLLAR UN MODELO DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis* spp.) COMO FUENTE DE INGRESOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA COMUNIDAD CAMAWÁRI.

PRODUCTO 1. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis* spp) EN EL MUNICIPIO DE RICAURTE.

Teniendo en cuenta los requerimientos de Camawári referentes a la necesidad de incrementar la producción acuícola, se propone una producción intensiva basada en cultivos en sistemas de recirculación y sistemas de Biofloc para la producción de tilapia roja, para tal fin se realizarán las siguientes actividades:

ACTIVIDAD 1. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN BIOFLOC Y RECIRCULACIÓN DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA.

ANÁLISIS DE SUELOS

Para la construcción de la infraestructura requerida para una producción piscícola se debe realizar ensayos del suelo para determinar si su permeabilidad es apta para la construcción de un estanque. Determinar las pérdidas de agua presentadas por infiltración, dependiendo de las condiciones del suelo se deben realizar adecuaciones para mitigar los riesgos o cambios en los sistemas de producción.

Otros parámetros importantes para determinar la calidad del suelo son:

- **Color:** un buen índice de las condiciones de drenaje
- **Textura:** las proporciones relativas de partículas de diversos tamaños
- **Estructura:** la forma en que se unen las partículas de suelo
- **Consistencia y plasticidad:** la fuerza con que se mantiene unido el material del suelo cuando está seco, húmedo o mojado
- **Permeabilidad:** el ritmo en que el agua lo atraviesa verticalmente hacia abajo, considerado como uno de los parámetros más importantes dentro de las construcciones acuícolas.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL TERRENO

Este estudio se requiere para determinar el área que se utilizada y la topografía del terreno para la ejecución del proyecto. Necesario para determinar el diseño aprovechando la topografía del terreno y ajustándola a los requerimiento de la producción.

SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN PARA ACUICULTURA

Los Sistemas de Recirculación para Acuicultura o SRA son sistemas de cultivo cerrados y actualmente representan alternativas compactas para cultivo intensivo de especies (en elevadas densidades de siembra), que están siendo ampliamente desarrolladas y adoptadas para minimizar la cantidad de agua utilizada y haber alcanzado cierto grado de éxito, necesitando menos del 10% del agua y una proporción menor de terreno a diferencia de lo necesitado por otros sistemas para producir igual cantidad de pescado, desarrolladas para reducir el costo de producción y tratamiento de sus efluentes. (KIOUSSIS, et al., 2000; VIADERO JUNIOR; NOBLET, 2002; TIMMONS *et al.*, 2002).

Sin embargo, al iniciar el cultivo en este tipo de sistemas, la inversión inicial que se realiza es más alta que la realizada en los sistemas de cultivo tradicionales. En este sentido, el control de la calidad del agua y gestión de residuos se encuentran entre los más críticos de estos desafíos (VAN RIJN, 2013; BADIOLA, *et al.*, 2012).

En el SRA al haber un continuo reúso del agua, por medio del constante uso de bombas, eleva los costos por consumo de electricidad, punto que se puede apoyar en la generación de sistemas de bajo costo de generación de energía con sistemas alternativos.

El funcionamiento de SRA en condiciones de cultivo bien controlados contribuye de manera significativa a una utilización eficiente de la alimentación, por lo tanto, la baja producción de residuos. Por otra parte, la incorporación apropiada de los diferentes procedimientos dentro del circuito de recirculación contribuirá aún más a una reducción significativa en la producción de residuos por estos sistemas (VAN RIJN, 2013; COLT, 2006).

En los SRA en interiores, la mayor parte de los residuos producidos por los peces se captura y se retira en el efluente concentrado que puede tratarse "*in situ*" antes de la descarga final hasta el cuerpo de agua. El tratamiento "*in situ*" generalmente implica espesamiento de lodos y la estabilización del flujo de agua, pero también puede ser diseñado para permitir la descomposición bacteriana de los residuos sólidos. Los SRA al aire libre, en su mayoría situados

en climas más cálidos, se operan para la reducción de parcial de los residuos dentro del sistema de recirculación. En los sistemas al aire libre, organismos fototróficos como las plantas y las algas están a menudo involucrados en la mejora de la calidad del agua del cultivo.

Componentes de un SRA

Los SRA son sistemas de tanques de flujo libre de agua, compuesto por muchos detalles estructurales: tanque de cultivo, sistema de remoción de sólidos, filtro biológico, sistema de aireación, bombas, sistema de desinfección, sistema de distribución de agua y sistema de drenaje. Para el buen funcionamiento, el sistema estructural debe estar bien dimensionado y garantizando la manutención de la calidad adecuada del agua durante el cultivo (SAMOCHA *et al.*, 2002; OGLE; LOTZ, 2001).

Las unidades de cultivo pueden ser construidos en materiales como concreto, geomembranas de alta densidad, tanques plásticos (MAIGUAL, *et al.*, 2013; SHNEL, *et al.*, 2002). El rendimiento en cuanto a la cantidad que se proyecta producir, está directamente ligada con el correcto manejo de las unidades.

El proceso de eliminación de los sólidos en el SRA es la operación unitaria más importante durante el cultivo y deben ser rápidamente removidos del agua, debido a que la recirculación se realiza por bombeo y entre más finos los sólidos, más difícil y costosa su remoción (Mc MILLAN, *et al.*, 2003).

Esos sólidos comprometen la calidad del agua, con el aumento de la DBO, así como el mal funcionamiento de las branquias de los peces y la aparición y crecimiento de organismos patógenos (SUMMERFELT y PENNE, 2005). Sistemas de eliminación de sólidos ampliamente utilizados en los SRA, son los que utilizan medios físicos como decantadores de flujo horizontal, así como de flujo vertical, micro tamices, decantadores de alta tasa, filtros de tambores rotativos, hidrociclones, filtros granulares; químicos donde la función es la coagulación y precipitación de los sólidos como el sulfato de aluminio o el cloruro férrico, hidroxí-cloruro de aluminio. En algunos casos la utilización de mecanismos de remoción del tipo químico, no es recomendada debido a la sensibilidad a las variaciones de los parámetros del agua de cultivo (MAIGUAL, *et al.*, 2013, CRAB *et al.*, 2003; TIMMONS *et al.*, 2002; LAWSON, 1995).

En los SRA recirculación se han utilizado mayoritariamente los reactores biológicos granulares (lecho expandido, lecho fluidificado y gránulos fluctuantes), mas existen una grande y amplia

variedad de reactores como los sumergidos, o inundados de lecho fijo, filtros percoladores, reactores rotativos, reactores de lecho dinámico, de lecho mixto (LOSRORDO, et al., 2004; TIMMONS *et al.*, 2002; LAWSON, 1995). La función principal de este tipo de reactores es la eliminación de compuestos nitrogenados, fosfóricos y los remanentes de materia orgánica, siendo los dos primeros grandes causantes de deterioro en cuerpos de agua a través del crecimiento descontrolado de plantas que impiden el paso de la luz hasta las partes más profundas, conocido como eutrofización (VAN RIJN, 2013.; COLT, 2006; PIEDRAHITA, 2003).

Tanques para la digestión de lodos también pueden ser utilizados, siendo el caso que el efluente no sea utilizado en actividades agrícolas (VAN RIJN, 2013)

Debido a los riesgos de aparición de enfermedades virales y/o bacterianas por el uso de aguas superficiales es necesaria la utilización de sistemas de desinfección del efluente, antes de ser lanzado al cuerpo receptor o recirculado. Los sistemas que son utilizados ampliamente en SRA son la ozonización y lámparas de irradiación UV. El ozono tiene una tasa de reacción rápida, debido a sus características oxidativas, bactericidas y viricidas; sus subproductos provocan pocas reacciones dañinas en el agua fresca, produciendo oxígeno como última reacción. Por su parte la luz UV es un sistema más barato que la ozonización, pero requiere de altas dosis de irradiación para ser efectivo frente a los patógenos.

Los SRA generalmente está diseñado para un pequeño número de especies y, típicamente, las etapas de la vida más sensibles como lo es la etapa de reproducción y las fases larvianas. Son dimensionados con el intuito de eliminar los sólidos generados en el sistema, de convertir el amoníaco y el nitrito a nitrato, eliminar el dióxido de carbono, y la apropiada oxigenación del agua de cultivo (VAN RIJN, 2013; COLT, 2006).

En el SRA un pequeño porcentaje del agua es renovado diariamente, si comparado con el volumen total de agua en el sistema completo, siendo generalmente proyectados para trabajar con tasas de renovación de agua entre 5 y 10% del volumen total del sistema (DALSGAARD, et al., 2013; MASSER, et al., 1999).

Los SRA garantizan un alto grado de control ambiental por la habilidad existente del gerenciamiento en la producción de residuos para proporcionar mayor sustentabilidad y sostenibilidad comparado con los sistemas tradicionales de producción acuícola.

Esto no solo alivia los riesgos de la acuicultura en sistemas abiertos (desastres naturales, contaminación, enfermedades), así también permite unas mejores tasas de crecimiento de las especies a lo largo del año. O sea, además de las ventajas de la producción obtenida por la tecnología SRA, estos sistemas generan bajo impacto al medio ambiente. En la figura 27 se representa el diseño de un SRA.

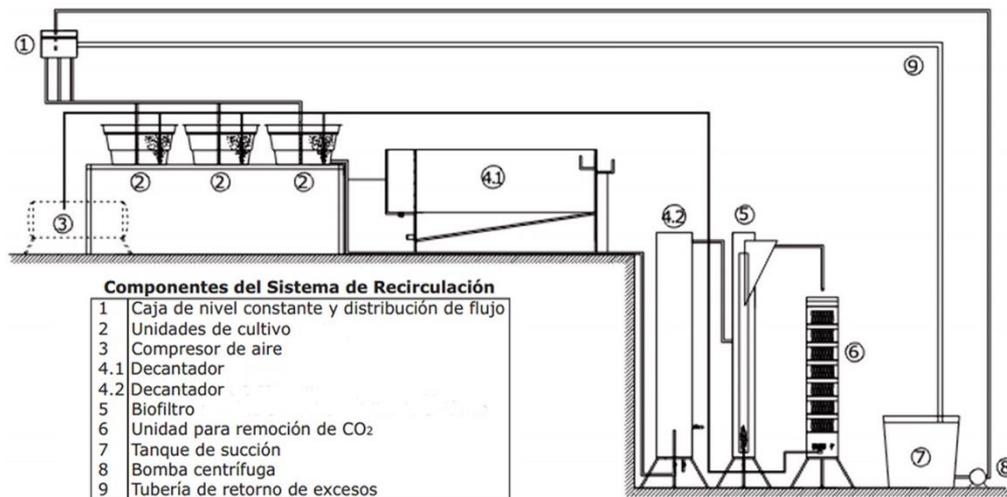


Figura 15. Características hidráulicas de un SRA.

Fuente: Modificado Maigual *et al.*, 2013

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN BIOFLOC

Las unidades de cultivo como para el desarrollo de un sistema en biofloc pueden ser construidos en materiales como geomembranas de alta densidad, tanques plásticos. El rendimiento en cuanto a la cantidad que se proyecta producir, está directamente ligada con el correcto manejo de las unidades (MAIGUAL, *et al.*, 2013; SHNEL, *et al.*, 2002).

Tecnología de Bioflocs (bft)

La tecnología de biofloc (Biofloc Technology - BFT) ha sido desarrollada desde la década de 1980 (SERFLING, 2006). Esta técnica concilia cuestiones ambientales con las económicas pensada inicialmente para minimizar la descarga de efluentes, proteger los recursos hídricos y mejorar a bioseguridad de los cultivos intensivos de organismos acuáticos (BURFORD *et al.*, 2003; AVNIMELECH 2007).

El biofloc es un crecimiento suspendido consta de fitoplancton, variedad de bacterias nitrificantes, hongos, protozoos, ciliados, rotíferos, microalgas pardas y verdes, microinvertebrados, detritus, agregados del funcionamiento metabólico y la materia orgánica

particulada muerta, donde se mezclan continuamente, quedan suspendidos, realizan tratamiento y bioconvierten vía autótrofa, heterótrofa, y microorganismos filtradores-consumidores tanto residuos disueltos y desechos de partículas en la biomasa microbiana, siendo que estos flocs se encuentran entre los ecosistemas más productivos del mundo y de los hábitats de cría para una gran variedad de organismos acuáticos. (CRAB, et al., 2009; SERFLING, 2006).

Esta comunidad microbiana puede demorar hasta seis semanas para estabilizarse en el sistema. En contra de esto, desde el inicio del cultivo hasta su estabilización, diversos problemas suelen ocurrir, entre ellos las altas concentraciones de compuestos nitrogenados (principalmente en la forma de amoníaco y nitrito), que llegan a afectar el crecimiento y causar mortalidades de los organismos del sistema cuando no son eliminados (MAcABEE et al., 2003). La concentración total de amoníaco, en gran parte debido a la excreción de los organismos, y mediante la adición de una fuente de carbono. Estas concentraciones se estabilizan, alcanzando niveles cercanos a 0,0 mg/L. Después de un pico inicial de nitrógeno amoniacal surge el segundo compuesto en la forma de nitrito MAcABEE et al., 2003.

Una herramienta que se ha utilizado con cierto éxito para resolver este problema es el uso de agua que ya ha establecido la comunidad microbiana estable, es decir, la utilización de agua con una comunidad de biofloc de un ciclo de cultivo anterior. Con esta estrategia es posible estabilizar las comunidades microbianas y los parámetros de calidad del agua más rápidamente, acortando el período de crecimiento y reducir al mínimo los problemas potenciales con los compuestos nitrogenados (MAcABEE et al., 2003)

Relación Carbono-Nitrógeno

Si el carbono y el nitrógeno son bien equilibrados, de amonio, además de los desechos nitrogenados orgánicos se convierte en biomasa proteica bacteriana (AVNIMELECH, 1999; SCHNEIDER et al, 2005). Por lo tanto, la adición de carbohidratos mejora la calidad del agua en el estanque y, además, los bioflocs pueden ser consumidos por el organismo acuático cultivado y actúan como una fuente de alimentación e se puede considerar una técnica de cultivo en el que se mantiene la calidad del agua (BURFORD et al., 2003; BURFORD et al., 2004;. HARI et al, 2004.; AVNIMELECH, 2007).

El principio básico de la técnica de suspensión activa, referido actualmente a la BFT es la retención de los residuos y su conversión a biofloc como un alimento natural dentro del

sistema de cultivo. Esto es posible por la aireación y agitación constante de la totalidad de la columna de agua y la adición de fuentes de carbono como los sustratos de materia orgánica para permitir que la descomposición aeróbica y mantener altos niveles de flocs en suspensión microbiana en el alimento y/o unidades de cultivo fertilizadas (HARGREAVES, 2006).

En teoría, el aumento de la relación carbono/nitrógeno (C/N) mediante la adición de fuentes exógenas de carbono mejora la conversión de las especies tóxicas de nitrógeno inorgánico, como el amoníaco y nitritos a la biomasa microbiana disponibles donde es transformada en alimento para los animales de la cultura. La óptima relación C/N en un sistema de acuicultura se puede mantener mediante la adición de diferentes fuentes de carbono baratas y fácilmente disponibles a nivel local y/o de reducción del costo en la alimentación (AVNIMELECH, 1999; HARGREAVES, 2006; GOLDMAN et al., 1987) donde proporciones de C/N de 10:1 son óptimas para optimizar la producción de biofloc y reducir a un mínimo la regeneración de amoníaco.

Para Kubitzka (2011), raciones usadas en el cultivo de peces generalmente contiene niveles de proteína superiores al 28%, o sea, una relación C/N menor que 11/1, entonces, el carbono acaba siendo un elemento limitante para el desarrollo de la biomasa bacteriana y formación de los biofloc. Por eso se debe realizar aplicaciones periódicas de una fuente rica en carbono (azúcar, melaza, harinas de trigo, arroz residuos de panadería entre otras posibilidades). Estas aplicaciones generalmente son definidas con base en la concentración de nitrógeno en el agua de los tanques.

Para McAbee et al., (2003) esta relación fue establecida entre 15:1 - 20:1. Esto estimula el surgimiento de bacterias heterotróficas, y así toda una sucesión microbiana hasta la formación del biofloc.

Normalmente, sólo el 20-25% de la proteína suministrada vía ración es metabolizada por los peces criados en sistemas intensivos (AVNIMELECH, 2006), el resto se pierde en el sistema en forma de amoníaco y nitrógeno orgánico presente en las heces y residuos de alimentos. La descomposición microbiana de la materia orgánica genera una producción de nuevas bacterias, que está entre 40 a 60% de la materia orgánica metabolizada (AVNIMELECH, 1999). Bajo óptima relación C/N, la fracción inorgánica del nitrógeno es inmovilizado en la célula bacteriana, mientras que los sustratos orgánicos son metabolizados. La conversión de amonio a proteína microbiana necesita menos oxígeno disuelto en comparación con el requerimiento de oxígeno para la nitrificación (AVNIMELECH, 2006; EBELING et al., 2006), lo que sugiere la

preferencia de la comunidad heterotrófica en lugar de bacterias nitrificantes en el sistema de biofloc. Además, la tasa de crecimiento y producción de biomasa microbiana por unidad de sustrato de heterótrofos son 10 veces superiores a las encontradas en bacterias nitrificantes (HARGREAVES, 2006).

Ventajas de Biofloc

Para Crab, et al., (2009); Schryver et al., (2008) y Serfling (2006), el cultivo de organismos acuáticos presenta ventajas sobre los tipos de cultivo tradicional entre las cuales encontramos:

- El método de cultivo/tratamiento a través de flocs microbianos requiere un pensamiento completamente diferente a los sistemas de tratamiento con biofiltros convencionales. En este sistema en lugar de tratar, aclarar y esterilizar el agua mediante la eliminación y disposición de la mayor cantidad de residuos de partículas posibles, flocs microbianos bio-convierten tanto residuos sólidos como líquidos para su uso en varios aspectos beneficiosos, siendo el principal la manutención de la calidad del agua.
- Menor uso de espacio y mayor productividad por unidad de área y/o volumen.
- Los desechos de partículas crean un sustrato detrítico suspendido por microorganismos, eliminando la necesidad de costosas bio-sustratos artificiales y equipo de soporte asociado a estas tecnologías. El floc microbiano bio-convierte la mayoría de los desechos en alimento natural de las especies se alimentan por filtración, como la tilapia, siendo que el alimento tiene acceso directo, reduciendo cantidades de proteína en la ración mejorando la conversión alimenticia y los costos de eliminación de residuos.
- Flocs microbianos funcionan directamente dentro de los tanques de cultivo, reduciendo el tamaño y el coste de las instalaciones hidráulicas como tuberías, bombas, y los controles para un sistema de biofiltro por separado, permitiendo así un funcionamiento de ciclo cerrado de los tanques cuando se desee.
- Las bacterias probióticas en el floc microbiano continuamente circulan y rodean a los organismos en cultivo siendo así que estos proporcionan en cierta medida prevención y control de enfermedades dentro del sistema al mantenerse aislados y poco manipulados.
- Tiene menor impacto ambiental si comparado con los sistemas tradicionales al ser bajas las entradas de agua por consiguiente bajas descargas de efluentes, siendo que estos sistemas son conocidos como de descargas cero y solo se limita el ingreso de agua para reposición por evaporación.
- Aumento de la bioseguridad con un mínimo riesgo de introducción y diseminación de enfermedades.

Desventajas de Biofloc

Entretanto según TAW, (2010); AVNIMELECH, (2012) la BFT presenta las siguientes desventajas.

- Su manejo es riguroso e intensivo.
- Mano de obra especializada y entrenada.
- Elevado costo de la inversión inicial para su instalación si comparado con sistemas de producción tradicionales.
- Uso de energía constante principalmente para aireadores para mantener un estricto control de oxígeno disuelto, llevando a un elevado gasto de energía.
- Riesgo de aparición de microorganismos tóxicos y acúmulo de compuestos nitrogenados si no es correctamente operado.

Tilapia y Bioflocs

La tilapia está perfectamente adaptada a los sistemas biofloc. Los herbívoros, como en este caso, se alimenta por filtración, tienen un buen crecimiento, sistema es estable lo que permite manejar altas densidades de siembra alcanzando de 200 a 300 tm/ha, en comparación con la biomasa de camarón de alrededor de 20 tm/ha en los estanques bien gestionados. Esta diferencia es una característica muy importante para el intercambio de un mínimo de agua. La alta densidad de peces, sin embargo, genera residuos a altas velocidades.

Según Crab et al. (2009), a BTF parece ser una solución práctica para cultivos intensivos de tilapias con renovación limitada de agua. Estudios preliminares sobre el cultivo de tilapia en sistema de biofloc indicaron que el pez creció bien con bajo suministro de proteína animal y se alimentaron de los flocs en suspensión que llevan a un ahorro adicional en los costos de alimentación, también el uso de esta tecnología se incrementó en gran medida debido a la eficiencia del uso del agua.

La BTF parece ser una solución práctica la cría de tilapias en invernadero con alta densidad de siembra con intercambio limitado de agua (AVNIMELECH, 1999; MILSTEIN et al., 2001; SERFLING, 2006).

La tecnología fue probada en tanques de cultivo donde tantos microorganismos autótrofos y heterótrofos interactúan. Las algas y bacterias tienen una amplia gama de efectos

estimulantes o inhibidores sobre la otra (COLE, 1982 *apud* AZIM & LITTLE, 2008) lo que resulta en la complejidad de la dinámica de la calidad del agua.

Algas senescentes o detritos de algas son una fuente importante de sustrato orgánico para el crecimiento bacteriano, mientras que las algas que viven proveen oxígeno para la descomposición. A cambio, las bacterias regeneran los nutrientes minerales y vitaminas que estimulan la producción de algas. Por otro lado, ambos grupos producen sustancias que son antagonistas para el crecimiento de la otra (COLE, 1982 *apud* AZIM & LITTLE, 2008) .La limitación ligera de la producción autótrofa probablemente también limita su viabilidad económica para aplicaciones en las que es posible el cultivo al aire libre, mientras que una producción heterotrófica se podría aplicar en los sistemas interiores de luz limitados.

El valor nutricional de biofloc en los animales acuáticos depende de varios factores: la preferencia de alimento, no sólo la capacidad tanto de ingerir y digerir, pero también la densidad de las partículas en suspensión (HARGREAVES, 2006).

Las tilapias siendo de hábitos alimenticios filtradores y detritívoros son candidatos ideales para el uso en sistema de biofloc (DEMPSTER et al., 1995; AZIM et al., 2003). Esta tecnología podría ser una alternativa prometedora a los sistemas de recirculación para acuicultura en el que se requieren dietas formuladas incluyendo altos niveles de proteína y complejos de filtración externa.

En investigaciones con la BTF, Azim & Little (2008) observaron que el biofloc contribuyó de forma más significativa, con la ganancia de peso de 44 a 46% en tilapia nilotica, en comparación con la producción en estanques. También aseguran que la calidad nutricional del biofloc es apropiada para especies de peces herbívoros y omnívoros, incluyendo tilapias.

Crab *et al.* (2009), Crab et al. (2012) utilizando BTF con tilapia híbrida (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) observaron que esta técnica fue eficaz, manteniendo la temperatura de agua adecuada, buena calidad del agua y sobrevivencia de los peces, con limitada o sin ninguna renovación de agua.

Gestión de calidad de sistemas de Biofloc

La gestión de la calidad de agua de en sistemas de intercambio cero o mínima renovación de agua se basa en –el desarrollo y control de las bacterias heterotróficas presentes (AVNIMELECH, 2007; CRAB, 2010).

La comunidad microbiana se desarrolla rápidamente, alcanzando una densidad de 10^7 UFC/mL (BURFORD et al., 2003), formando flocs microbianos. El monitoreo de la calidad del agua en los cultivos de tilápia se debe opera, exigiendo acompañamiento cuidadoso y respuesta rápida a cualquier problema detectado.

Aunque en los proyectos que utilizan biofloc son utilizados para una amplia variedad de especies, salinidad y climas entre otros, muchos problemas comunes y técnicas de gestión han surgido (SERFLING, 2006).

- Autótrofos vs Heterótrofos

Existe una gran confusión en la comunidad que se encuentran en los biofiltros entre autótrofos frente a heterótrofos. Los heterótrofos son conocidos como los indeseables y que las partículas/residuos orgánicos se deben quitar con el fin de eliminar los heterótrofos y permitir que los biofiltros funcionen correctamente. Autótrofos y heterótrofos conviven en los sistemas de tratamiento biológico, siendo que muchas bacterias tienen la capacidad de alternar en función de la disponibilidad de carbono orgánico. Todos los biofiltros y sistemas de biofloc tienen tanto autótrofos como heterótrofos. La cuestión es, si se pretende pasar el amoníaco vía autótrofos, y terminar con acumulación de nitratos, o pasar a través de organismos heterótrofos y generar una proteína microbiana (nitrógeno inmovilizado en la biomasa microbiana). Esta labor se realiza fácilmente mediante la adición o no adición de la fuente de carbono, pudiendo ser por horas o constantemente durante el día. Grandes ventajas llevan los heterótrofos como su rápido crecimiento y la absorción de amoníaco en comparación con los autótrofos.

- Fuentes de carbono , Bajos niveles de proteína

Los críticos del método de floculación microbiana heterotrófica dicen que la necesidad de añadir diariamente fuentes de carbono orgánico o alimentación con bajos niveles de proteína con altas relación C/N son un gasto y trabajo adicional. Sin embargo, en sistemas de recirculación de baja o cero descarga, el proceso de nitrificación autótrofa produce rápidamente los niveles tóxicos de nitrato y desnitrificación por adición de carbono a una etapa anaeróbica es la solución más común. El carbono necesario para cualquier proceso es

prácticamente el mismo, por lo que la verdadera cuestión es qué se quiere producir y/o cosecha de una biomasa microbiana una biomasa en forma de carne, o utilizar un sistema de desnitrificación anaeróbica con el carbono y eliminar nitrógeno en forma de gas.

- Sabor de la carne

Se cree que los sistemas de floculación microbiana donde el agua con alto contenido de sólidos en suspensión y/o algas provoca mal sabor. Las causas de mal sabor están relacionadas con la descomposición anaeróbica de materia orgánica, no en medio aeróbico (AVNIMELECH, 1999).

Algunas especies raras de algas como las cianobacterias pueden agregar sabor desagradable en sistemas de estanques, pero no sobreviven en los sistemas de biofloc (VON SPERLING, 1996; AVNIMELECH, 1999).

BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN Y LA SANIDAD PISCÍCOLA

Las buenas prácticas de producción pueden definirse como la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social. La apertura comercial y la globalización de mercados han acelerado los procesos de intercambio de productos alimenticios frescos y procesados entre diferentes países y bloques económicos de acuerdo a los reportes presentados por el instituto colombiano agropecuario ICA (2011), estableciendo de esta manera un comportamiento de obligatoriedad para el desarrollo de las diferentes comunidades, la aplicabilidad de los instrumentos existentes para impedir que el consumo de alimentos se convierta en un potencial peligro para la salud humana; así mismo, es necesario identificar todos los peligros y cuyo control en la producción primaria puede ser beneficioso, e incluso decisivo, para la seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal, incluidos los productos de la acuicultura. La sanidad acuícola contempla entre otros, el manejo técnico de las explotaciones en cualquiera de sus niveles productivos, involucrando característica del área elegida para el cultivo, diseño y construcción de las unidades productivas, calidad del agua, sistema productivo, nutrición y alimentación, manejo de patologías, utilización y manejo de medicamentos, manejo post cosecha y disposición final de los residuos.

Área de cultivo. Para el desarrollo de la producción piscícola, es importante conocer las condiciones que han precedido el terreno y contemplar las disposiciones presentes en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio; además de esto se tendrá en cuenta las condiciones legales para el uso del recurso hídrico. La fuente deberá contener las condiciones

físicas, químicas y biológicas mínimas para el desarrollo de la (s) especies (s) a ser cultivada de acuerdo a lo recomendado por Jiménez (2007)

Calidad de agua. Dentro del cultivo es indispensable garantizar mediante su control continuo, la calidad del agua para impedir que la alteración de cualquiera de ellos, más allá de afectar los valores de confort de los ejemplares, funcionen como un factor de predisposición o causa de enfermedades por cuanto existe una relación estrecha entre estos. Según Laterça (2004), Jiménez (2007) y Vinatea-Arana, (2007), los parámetros como la temperatura, oxígeno disuelto, el pH, entre otros, influyen directamente sobre los procesos metabólicos de los peces. Igualmente es importante tener presente las graves consecuencias que ocasiona la contaminación bien sea de origen industrial, agrícola o por pesticidas. Estos últimos son los más frecuentes y pueden alcanzar los estanques vía escorrentía o por el viento. Los niveles de toxicidad aguda para muchos insecticidas de uso común están en el orden de los 5 a los 10 µg/L.

Sistema productivo. Los sistemas tecnológicos de cultivo se dividen según la extensión de terreno y la cantidad de animales por unidad de área en: extensivo, semi-intensivo e intensivo (FAO-INCODER, 2011), de estos se derivan aspectos técnicos tales como: diseño de las instalaciones, porcentajes de recambio de agua, cantidad y tipo de alimento, presentación posibles patologías (bacterias, parásitos, hongos y virus), entre otros. Todo esto debe estar enmarcado siempre en el mejoramiento continuo de los procesos disminuyendo al máximo los riesgos y potencializando la inocuidad de los productos así como lo plantea Iregui (2000) y Balbuena (2011)

Importancia de la calidad de agua.

Es posible en este tipo de sistemas controlar parámetros de calidad del agua esenciales tales como la temperatura, oxígeno disuelto, dióxido de carbono, amoníaco, nitrito, nitrato, pH, salinidad, y los sólidos suspendidos, sedimentables y disueltos, alcalinidad o dureza, que serán dirigidos a los parámetros que nos permitirán escoger los criterios y deberán estar dentro de las fajas de confort de acuerdo a la especie seleccionada y la fase en la que se trabaja (DALSGAARD, et al., 2013, TIMMONS, et al., 2002). También nos permite el control sobre el uso de sustancias que eventualmente se pueden utilizar en el cultivo o el impedimento de contaminantes dentro del sistema.

Por eso, el análisis de los parámetros físicos y químicos del agua se constituye en una importante herramienta para el monitoreo de la calidad hídrica del sistema (MATSUZAKI, et al., 2004).

Se necesitan dos tipos de criterios de calidad del agua para los sistemas de reutilización: criterios asociados a la especie de cultivo y los criterios para el funcionamiento de los procesos unitarios y operaciones unitarias (COLT, 2006). La selección de los criterios para cada especie depende en gran medida de los objetivos del cultivo y los requisitos reglamentarios.

Debemos tener en cuenta que la definición de los criterios deber ser establecidos para cada cultivo en determinado lugar porque la utilización de experiencias en otros lugares, tal vez no tengan el mismo desarrollo y éxito en otro. Tales criterios pueden ser formulados para proteger la salud humana, prevenir la vida acuática indeseable o molestia, o proteger a los animales acuáticos que viven en libertad. Criterios de calidad del agua para la protección del medio ambiente debe tener en cuenta los efectos sobre una gran variedad de especies y etapas de la vida (COLT, 2006).

Debido a los riesgos de aparición de enfermedades virales y/o bacterianas por el uso de aguas superficiales es necesaria la utilización de sistemas de desinfección del efluente, antes de ser lanzado al cuerpo receptor o recirculado. Los sistemas que son utilizados ampliamente utilizados son la ozonización y lámparas de irradiación UV. El ozono tiene una tasa de reacción rápida, debido a sus características oxidativas, bactericidas y viricidas; sus subproductos provocan pocas reacciones dañinas en el agua fresca, produciendo oxígeno como última reacción. Por su parte la luz UV es un sistema más barato que la ozonización, pero requiere de altas dosis de irradiación para ser efectivo frente a los patógenos (VAN RIJN, 2013; COLT, 2006).

Para cumplir con los requerimientos anteriormente mencionados es necesario realizar algunos estudios teniendo en cuenta el sitio de ejecución del proyecto, entre los que se encuentran:

ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO, BACTERIOLÓGICO Y CROMATOGRÁFICO DE AGUAS

Con este análisis se logra determinar las características específicas de calidad de agua para su uso en producciones piscícolas, debe estar libre de microorganismos patógenos, de minerales y sustancias orgánicas que puedan producir efectos fisiológicos adversos. Debe estar exenta de

turbidez, color, olor y sabor desagradable. Puede ser ingerida o utilizada en el procesamiento de alimentos.

Los análisis que deberán ser realizados son: pH, Oxígeno disuelto, dióxido de carbono, DBO, DQO, grasas y aceites, coliformes totales, coliformes termotolerantes, color aparente, turbiedad, conductividad, sólidos totales, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, dureza total, dureza calcio, dureza magnesio, fosfatos, nitritos, nitratos, sulfatos, fósforo, magnesio, hierro.

Además de estos análisis deberán ser realizadas corridas cromatográficas para la determinación de la presencia de Organofosforados y organoclorados.

GUÍAS AMBIENTALES O EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Estos términos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deberán ser adaptados a la magnitud y otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar.

Según lo anterior a continuación se menciona los componentes que se llevaran a cabo en las Guías Ambientales:

- **Marco regulatorio ambiental:** requerimientos de las instituciones pertinentes, licencias, tramites estudios.
- **Área de influencia:** Descripción detallada de la zona a ser intervenida como el tipo de comunidad beneficiada o afectada, usos del agua, de suelo. Es dividida en dos sub-ítems:
 - **Biótico:** línea base del área de flora, fauna, recursos renovables y no renovables, fuentes secundarias etc.
 - **Abiótico:** tipos de servicios presentes en el área, tipo de infraestructura presente entre otros.
- **Descripción del proyecto:** magnitud del proyecto explicando los fines y con proyección mínima a 5 años, determinando el nivel de producción y envergadura del proyecto. También se realiza un cruce de matrices ambientales para establecer medidas de mitigación a corto, mediano y largo plazo.
- **Plan de manejo ambiental:** medidas a desarrollar dentro de la obra tanto en su etapa constructiva, operativa y como puede ser el caso de cierre y desmantelamiento

- **Cronograma de ejecución y costos:** esbozos del posible tiempo de ejecución de las obras y junto con ellos los costos tanto de construcción, operación y/o desmantelamiento determinando todo lo que ello abarca.

ACTIVIDAD 2. DESARROLLO Y CONTROL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA
CONDICIONES Y PARÁMETROS DE CULTIVO DE TILAPIA ROJA.

PARÁMETROS FÍSICO - QUÍMICOS.

OXÍGENO: Dentro de los parámetros físico-químicos, es el más importante en el cultivo de especies acuáticas. El grado de saturación del oxígeno disuelto es inversamente proporcional a la altitud y directamente proporcional a la temperatura y pH.

Tabla 17. Concentraciones de Oxígeno para los peces

Oxígeno (ppm)	Efectos
0 - 0.3	Los peces pequeños sobreviven en cortos períodos.
0.3 - 2.0	Letal a exposiciones prolongadas
3.0 4.0	Los peces sobreviven pero crecen lentamente.
> 4.5	Rango deseable para el crecimiento del pez.

TEMPERATURA: Los peces son animales poiquiloterms (su temperatura corporal depende de la temperatura del medio) y altamente termófilos (dependientes y sensibles a los cambios de la temperatura). El rango óptimo de temperatura para el cultivo de tilapias fluctúa entre 28°C y 32°C, aunque ésta puede continuarse con una variación de hasta 5°C por debajo de este rango óptimo. Los cambios de temperatura afectan directamente la tasa metabólica, mientras mayor sea la temperatura, mayor tasa metabólica y, por ende mayor consumo de oxígeno. El efecto negativo sobre el crecimiento del pez cultivado, que pudiera originar las variaciones grandes de temperatura entre el día y la noche, podría subsanarse con el suministro de alimentos con porcentajes altos de proteína (30%, 32%, etc.)

DUREZA: Es la medida de la concentración de los iones de Ca y Mg expresadas en ppm de su equivalente a Carbonato de calcio. Existen aguas blandas (< 100 ppm) y aguas duras (>100 ppm). Rangos óptimos: entre 50-350 ppm de CaCO. Por estar relacionada directamente con la dureza, el agua para el cultivo debe tener una alcalinidad entre 100 ppm a 200 ppm. Durezas por debajo de 20 ppm ocasionan problemas en el porcentaje de fecundidad se controlan

adicionando carbonato de calcio (CaCO_3), o cloruro de calcio (CaCl_2). Durezas por encima de 350 ppm se controlan con el empleo de zeolita en forma de arcilla en polvo, adicionada al sistema de filtración.

pH: Es la concentración de iones de hidrógeno en el agua, el rango óptimo está entre 6.5 a 9.0. Valores por encima o por debajo, causan cambios de comportamiento en los peces como letargia, inapetencia, retardan el crecimiento y retrasan la reproducción. Valores de pH cercanos a 5 producen mortalidad en un período de 3 a 5 horas, por fallas respiratorias; además, causan pérdidas de pigmentación e incremento en la secreción de mucus de la piel.

Cuando se presentan niveles de pH ácidos, el ion Fe^{++} se vuelve soluble afectando las células de los arcos branquiales y por ende, disminuyendo los procesos de respiración, causando la muerte por anoxia (asfixia por falta de oxígeno). El pH en el agua fluctúa en un ciclo diurno, principalmente influenciada por la concentración de CO_2 , por la densidad del fitoplancton, la alcalinidad total y la dureza del agua. El pH para tilapia debe de ser neutro o muy cercano a él, con una dureza normalmente alta para proporcionar una segregación adecuada del mucus en la piel.

AMONIO: Es un producto de la excreción, orina de los peces y descomposición de la materia (degradación de la materia vegetal y de las proteínas del alimento no consumido). El amonio no ionizado (forma gaseosa) y primer producto de excreción de los peces, es un elemento tóxico. La toxicidad del amonio en forma no ionizada (NH_3), aumenta cuando la concentración de oxígeno disuelto es bajo, el pH indica valores altos (alcalino) y la temperatura es alta. Cuando los valores de pH son bajos (ácidos), el amonio no causa mortalidades. Los valores de amonio deben fluctuar entre 0.01 ppm a 0.1 ppm (valores cercanos a 2 ppm son críticos). El amonio es tóxico, y se hace más tóxico cuando el pH y la temperatura del agua están elevados, los niveles de tolerancia para la tilapia se encuentra en el rango de 0.6 a 2.0 ppm.

La concentración alta de amonio en el agua causa bloqueo del metabolismo, daño en las branquias, afecta el balance de sales, produce lesiones en órganos internos, inmunosupresión y susceptibilidad a las enfermedades, reducción del crecimiento y sobrevivencia, exoftalmia (ojos brotados) y ascitis (acumulación de líquidos en el abdomen).

El nivel de amonio se puede controlar con algunas medidas de manejo como:

Secar y encalar el suelo dependiendo de los valores de pH.

Tabla 18. Producción de acuerdo al pH del agua.

pH < 5	2500 3500 kg/ha
pH de 5 a 7	1500 a 2500 kg/ha
pH > de 7	1000 a 500 kg/ha

Adición de fertilizantes inorgánicos, fosfatados durante 5 días continuos y la implementar aireación: aireadores de paletas para estanques de profundidad de 1.5 m o aireadores de inyección para estanques con profundidades mayores de 1.8 m

NITRITOS: Son un parámetro de vital importancia por su gran toxicidad y por ser un poderoso agente contaminante. Se generan en el proceso de transformación del amoníaco a nitratos La toxicidad de los nitritos depende de la cantidad de cloruros, temperatura y concentración de oxígeno en el agua. Es necesario mantener la concentración por debajo de 0.1 ppm, haciendo recambios fuertes, limitando la alimentación y evitando concentraciones altas de amonio en el agua

ALCALINIDAD: Es la concentración de carbonatos y bicarbonatos en el agua. Los valores de alcalinidad y dureza son aproximadamente iguales. La alcalinidad afecta la toxicidad del sulfato de cobre en tratamientos como algicida (en baja alcalinidad aumenta la toxicidad de éste para los peces). Para valores por debajo de 20 ppm es necesario aplicar 200 g/m de carbonato de calcio, entre dos y tres veces por año.

DOIXIDO DE CARBONO: Es un producto de la actividad biológica y metabólica, su concentración depende de la fotosíntesis. Debe mantenerse en un nivel inferior a 20 ppm, porque cuando sobrepasa este valor se presenta letárgia e inapetencia.

GASESE TOXICOS: Son compuestos químicos producidos en los estanques por la degradación de materia orgánica. A continuación, se presenta los más comúnmente hallados y cuyas concentraciones deben estar por debajo de los valores siguientes:

Tabla 19. Gases de interés para piscicultura

Sulfuro de hidrógeno	< 10 ppm
Ácido cianhídrico	< 10 ppm

Gas metano	< 25 ppm
------------	----------

Estos gases incrementan su concentración con la edad de los estanques y con la acumulación de materia orgánica en el fondo, produciendo mortalidades masivas y crónicas. Se pueden controlar mediante la adición de cal y zeolita a razón de 40 kg/ha, además, del secado de estanques (entre cosechas).

SÓLIDOS EN SUSPENSION: Aumentan la turbidez en el agua, disminuyendo el oxígeno disuelto en ella. Los sólidos se deben controlar mediante sistemas de desarenadores y filtros. De acuerdo a la concentración de sólidos disueltos podemos clasificar los estanques así:

Tabla 20. Concentraciones de sólidos en estanques para piscicultura

Estanques limpios	Sólidos menores a 25 mg/l.
Estanques intermedios	Sólidos entre 25 - 100 mg/l.
Estanques lodosos	Sólidos mayores a 100 mg/l.

FOSFATOS: Son productos resultantes de la actividad biológica de los peces y de la sobrealimentación con alimentos balanceados. La concentración alta, causa aumento en la población de fitoplancton; y éstas a su vez, provocan bajas de oxígeno por la noche. Su valor debe fluctuar entre 0.6 y 1.5 ppm como P_o . Su toxicidad aumenta a valores de pH ácido.

CLORUROS Y SULFATOS: Al igual que los fosfatos, se derivan de la actividad metabólica de los peces y del aporte de los suelos y aguas subterráneas, utilizadas en las granjas piscícolas. El límite superior para cada uno de estos compuestos, son 10 ppm y 18 ppm respectivamente.

SIEMBRA, PRECRIA, LEVANTE Y ENGORDE

SIEMBRA: Esta fase comprende la crianza de alevinos con pesos entre 1 a 5 gramos. Generalmente, se realiza en estanques con área entre 350 y 800 m², con densidad de 100 a 150 peces por m², buen porcentaje de recambio de agua (del 10 al 15% día) y Los alevines son alimentados con alimento balanceado conteniendo 45% de proteína, a razón de 10 a 12% de la biomasa distribuido entre 8 a 10 veces al día con aireación, mientras que para esta misma fase pero sin aireación, se sugiere densidades de 50 a 60 peces por m².

LEVANTE: Está comprendido entre los 5 y 80 gramos. Generalmente se realiza en estanques de 450 a 1500 m, con densidad de 20 a 50 peces por m, buen porcentaje de recambio de agua (5 a 10% día). Los peces son alimentados con alimento balanceado cuyo contenido en proteína es de 30 o 32%, dependiendo de la temperatura y el manejo de la explotación. Se debe suministrar la cantidad de alimento equivalente del 3% al 6% de la biomasa, distribuidos entre 4 y 6 raciones al día.

ENGORDE: Esta fase comprende la crianza de la tilapia desde entre los 80 gramos hasta el peso de cosecha. Generalmente se realiza en estanques de 1000 a 5000 m, con densidades entre 1 a 30 peces por m. En densidades mayores de 12 animales por m, es necesario contar con sistemas de aireación o con alto porcentaje de recambio de agua (40 a 50%). Los peces son alimentados con alimentos balanceados de 30 o 28% de contenido de proteína, dependiendo de la clase de cultivo (extensivo, semi-intensivo o intensivo), temperatura del agua y manejo de la explotación. Se sugiere suministrar entre el 1.2% y el 3% de la biomasa distribuida entre 2 y 4 dosis al día.

PROCEDIMIENTO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO EN LA FINCA DE CAMAWÁRI

Desde el inicio de la producción se deberá establecer una rutina de trabajo y hacer una minuta de los acontecimientos para que se pueda alcanzar un control de la producción y para dar posibles mejorías del sistema. Cabe al operario el registro diario de las fichas de control. Cada semana o cuando fuese necesario, se deberá hacer una evaluación de los resultados, siempre comparando los datos anteriores con los datos actuales, para apreciar la evolución del sistema. En caso de anomalías deberá tomar las medidas de mitigación o de control con el profesional a cargo.

A continuación son descritas las rutinas para cultivo.

1. Monitoreo de la calidad del agua diariamente, por lo menos 2 veces al día, una antes de alimentar y otra 30 minutos después.
2. Mantener registro de alimentación y crecimiento de los peces.
3. Mantener registro de calidad del agua para determinar posibles correcciones.
4. Alimentar con una pequeña cantidad de ración para ver si los peces están activos y alimentándose.
5. No hacer cambios repentinos en cualquier parámetro de calidad de agua, excepto oxígeno disuelto.
6. Mantener registros de mortalidad y de los peces retirados del sistema.

7. realizar muestreos periódicos de crecimiento de los peces.
 8. Hacer ajustes semanales o quincenales de cantidad de ración a suministrar.
 9. No ofrecer ración rancia o con presencia de hongos.
 10. Retirar mediante aireación y reposo si existe ingreso de agua de la red pública
 11. No apresurarse en llenar los tanques totalmente mientras el biofiltro no esté totalmente activado.
 12. Estar alerta a cambios de apetito y de comportamiento general de los peces.
 13. Elaborar documento para emergencias que pueda ser entendido por todo el personal en caso del profesional no se encuentre.
 14. Nunca aumente la ración en más del 10% para no perjudicar el funcionamiento del biofiltro.
 15. Tener un plan de emergencia en caso de suspensión de la energía eléctrica.
- El sistema de recirculación que se propone está diseñado para la producción de 12.500/mes alevinos de tilapia roja y el sistema de biofloc para la producción de carne equivalente a 1,85 toneladas/mes.

PRODUCTO 2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL DE LA TILAPIA ROJA EN LA FINCA DE CAMAWÁRI

ACTIVIDAD 1. IMPLEMENTAR LA LÍNEA DE TRANSFORMACIÓN DE TILAPIA PARA PRESENTACIÓN EN FILETE Y AHUMADA.

La línea de transformación de tilapia se basa en las presentaciones de mayor consumo que se maneja en la región y por la facilidad de consumo que presente al cliente, por ende se optó para la obtención de filete de tilapia y tilapia ahumada; los cuales tendrán que cumplir con la normatividad vigente para su procesamiento y comercialización referente a normas ICONTEC, INVIMA entre otras, ya que el pescado es uno de los alimentos que presenta mayor peligro de descomposición.

ACTIVIDAD 2. REALIZAR LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LOS EQUIPOS NECESARIOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DE TILAPIA.

Para obtener un procesamiento y acondicionamiento adecuado del filete y de tilapia entera, se necesita la disposición de un área de producción que facilite la realización de cada una de las actividades necesarias; para esto se tendrá en cuenta el tamaño de los equipos como

despieladoras, mesas en acero inoxidable, tanques de lavado, generadoras de hielo y también de espacios físicos necesarios para el almacenamiento de materia prima, producto terminado, vestidores para personal, etc. Lo anterior se debe regir en la normatividad que establece las normas de seguridad industrial y señalización del estado colombiano y además en lo que menciona el decreto 3075 de 1997 referente al material de los equipos e implementos necesarios para la producción.

ACTIVIDAD 3. ESTANDARIZAR LA METODOLOGÍA PARA EL PROCESAMIENTO DE FILETE DE TILAPIA.

Será necesario seguir una serie de pasos que faciliten la obtención de los productos finales. Para ello se utilizara la metodología planteada en el MANUAL PARA EMPRESAS ELABORADORAS DE FILETES DE TILAPIA FRESCOS que tiene como soporte el apoyo de entes internacionales como la FAO, INFOPECA y la CFC. Además de lo anterior, en lo que se refiere a la calidad de composición y producto terminado se tendrá como referente lo reportado en el Codex Alimentarius, junto con la NTC 5265 que establece las normas, limites, pruebas fisicoquímicas, entre otros que se deben realizar en los filetes de pescado. A continuación se detalla cada una de las etapas que se necesitan para la obtención de filete de tilapia:

Definición del proceso

El pescado, una vez cosechado y en forma inmediata se someterá a un proceso de “shock térmico” que satisfaga las condiciones que se exponen seguidamente:

Shock Térmico

El proceso se llevará a cabo mediante refrigeración con hielo o agua con hielo en un recipiente apropiado, de forma tal que atravesase rápidamente el intervalo de temperaturas entre la ambiental y los 0°C. Se debe asegurar que quede un remanente de hielo suficiente para mantener esta temperatura (0°C) durante el transporte y el arribo a la planta de procesamiento.

La aplicación del “shock térmico” tiene fines humanitarios (matar rápidamente al animal evitando así una agonía innecesaria) y tecnológicos (refrigerar los más rápidamente posible, logrando de esta forma una significativa mejora de la calidad y duración de la materia prima en comparación con un pescado no sometido a este proceso).

Para la realización del “shock térmico se recomienda preparar en forma previa a la cosecha, en un recipiente adecuado una mezcla de agua limpia y hielo de manera de que se llegue a los 0°C. Se deberá prever que quede un remanente de hielo suficiente para que una vez recibido el pescado se logre mantener la temperatura de refrigeración durante el transporte hasta la planta de proceso.

Recepción de la materia prima (tilapias enteras) en la planta de proceso

Una vez arribado a la planta de procesamiento el pescado será descargado y sometido a un proceso de clasificado y lavado con agua potable siendo posteriormente almacenado en cajas plásticas limpias acondicionadas con hielo suficiente para mantener la refrigeración.

Almacenamiento

Si el pescado no será sometido en forma inmediata al proceso de elaboración deberá almacenarse en una cámara a temperatura de refrigeración (0°C).

Corte

Una vez ingresada la materia prima a la zona de procesamiento, será sometido lo más rápidamente posible al proceso de elaboración de filetes. El fileteado será realizado mediante corte neto paralelo a la columna vertebral, con el quitado previo de la piel (en el caso de filetes sin piel). Inmediatamente al fileteado los filetes serán sometidos al lavado con agua potable. Durante todo el proceso se tomarán las previsiones necesarias para mantener la temperatura lo más próximo a los 0°C, mediante la utilización de hielo.

Empaque - Presentación

Se permitirá cualquier presentación del producto, siempre y cuando:

- i) cumpla todos los requisitos de la presente Norma; y
- ii) esté debidamente descrita en la etiqueta de manera que no induzca a error o a engaño al consumidor.

Los filetes pueden presentarse como filetes sin espinas, siempre y cuando se hayan quitado todas las espinas.

ACTIVIDAD 4. DESARROLLAR EL PROCESO PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE LA TILAPIA AHUMADA

El filete de tilapia ahumado se deriva de la obtención de los filetes frescos, a continuación se detalla su proceso de obtención y por último el control de calidad que se aplica para su comercialización y almacenamiento.

Recepción de la materia prima

Cuando llega la tilapia a la planta se debe pesar las canastillas. Posteriormente se realiza un muestreo aleatorio representativo de un lote para evaluar sus condiciones físicas, químicas y organolépticas.

Almacenamiento refrigerado

La tilapia se almacena a una temperatura menor a 2º C en la cámara frigorífica o cuarto frío y en las condiciones adecuadas de asepsia y almacenamiento.

Descongelación

Una vez retirados de la cámara frigorífica son colocados bajo chorros de agua agilizand la acción de descongelación.

Descamado

Se introduce 100 kg de tilapia en la descamadora y este proceso demora 20 min; luego la tilapia descamado es llevado al área de descabezado y eviscerado.

Descabezado y eviscerado

Disminuir el peso de la materia prima aprovechable y evitar la proliferación bacteriana en vísceras es el fin de esta etapa, lo cual aumenta el tiempo de vida comercial de la tilapia. Se descabeza las piezas con la ayuda de una cuchilla giratoria, luego se abre el abdomen con un corte y se separan las vísceras mediante dos rodillos.

Pre - cocción

Se lo realiza en el autoclave a una temperatura de 71 ° C, para la eliminación de residuos de sangre en la tilapia.

Pelado

Esta operación se la realiza de manera manual. El filete se despelleja y se lava con agua corriente para eliminar los posibles residuos de impurezas.

Fileteado

El rendimiento de esta operación depende de las realizadas anteriormente. El fileteado se puede realizar manualmente, pero requiere experiencia y habilidad por parte del operario. Por lo tanto es necesario realizar capacitaciones en el proceso de ahumado de la tilapia. Cabe la opción de utilizar una maquina denominada fileteadora.

Preparación de condimento

Para una producción de una gaveta (22 Kg Aproximadamente) de filete limpio para la inmersión, el condimento tiene la siguiente preparación:

Sal curante: mezclar 43,16 kg de sal común, 0,17 kg de Nitrito y 0,86 kg de azúcar.

Condimentos: Mezclar 1,62 kg de ajo, 1,62 kg de cebolla, 0,81 kg de comino, 0,54 kg de pimienta, 0,27 Kg de glutamato monosódico, 0,13 kg de paprika, 0,27 kg nuez moscada, 0,13 kg de orégano.

Este proceso cumple con varios objetivos necesarios: dar sabor, preservar contra la contaminación, quitar agua de la carne, concentrar el gusto y modificar la textura de la carne haciandola más firme y elástica.

Inmersión

Se lo realiza durante un período entre 15 a 25 minutos en agua, sal curante al 37% con 6 ml de humo líquido (extracto de huma, ayuda a dar sabor de ahumado a la carne) y 49,59 kg de condimento especial en un tanque de acero inoxidable grado alimenticio con capacidad de 80 litros (100Kg de pescado), cabe mencionar que el agua de inmersión debe estar a una temperatura que no sobrepase los 8C para evitar alteraciones microbianas en el producto.

Cocción

Se lo realiza en un horno llevado a una temperatura de 121 C, el cual tiene una capacidad de 100 kg.

Ahumado

Exponer la tilapia fresco, a una temperatura entre 70 C - 80C con aserrín de Cedro. Se usara la técnica del ahumado en caliente, se refiere al proceso ahumado cuando la temperatura interna de la tilapia alcanza 64 C (porque las bacterias patógenas se eliminan) o más, por un período específico de tiempo (aproximadamente 1 hora).

Enfriamiento

Se enfría la tilapia con una mínima cantidad de agua a temperatura ambiente hasta que llegue a 18 C – 22 C aproximadamente.

Empaquetado

La tilapia ahumada es envasada al vacío, de esta manera se conservará el producto. Al extraer el aire en su totalidad se reduce el número de bacterias. Se introduce la tilapia en una funda de plástico dentro de la máquina empaquetadora, una bomba de vacío aspira el aire del interior de la cámara.

Codificación y etiquetado

Se codifica sobre los paquetes con un sistema automático y se etiqueta. Los códigos se identifican de la siguiente manera:

TH: Tilapia ahumada

24: Día de elaboración

3: Mes de producción (1 = Enero, 2 = Febrero, 3 = Marzo, Etc.)

14: Año de producción

Almacenamiento del producto terminado

Los filetes se colocan en las cajas debidamente empaquetadas y luego colocados en la cámara de frío a -20° C.

Control de calidad

Se lleva a cabo durante todo el proceso a través de los conceptos de las buenas prácticas de manufactura y del análisis de riesgos y puntos críticos de control H.A.C.C.P.

Determinar la calidad fisicoquímica, microbiológica y organoléptica de los productos finales

Para la manipulación de la tilapia es necesario llevar a cabo las Buenas Prácticas de Manufactura que se establecen en el Decreto 3075 de 1997, y así garantizar un producto final sin contaminante alguno que altere la salud de su consumidor. Las pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas que se realizan a los productos cárnicos derivados del pescado, son necesarias ya que de esta manera se garantiza un producto final de buena calidad y que no cause riesgo alguno a su consumidor. Algunas de las pruebas que se realizaran en los productos cárnicos se basan en normatividad internacional como el Codex Alimentarius y son las siguientes:

Fisicoquímicas: pH, firmeza, Actividad de Agua, Peso, Longitud.

Microbiológicas: Presencia de Coliformes Totales, Coliformes fecales, UFC/ml, Mesofilos aerobios, prueba de salmonelosis.

Organolépticas: pruebas de color, sabor, olor.

OBJETIVO 4. INTEGRAR RECURSOS ESTRUCTURALES, NATURALES Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN AWÁ DEL MUNICIPIO DE RICAURTE, A LAS ACTIVIDADES DEL CAPTU-AWÁ, GENERANDO UNA OFERTA TURÍSTICA Y UN MEDIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA COMUNIDAD INDÍGENA

PRODUCTO 1. CENTRO TURÍSTICO CAPTU-AWÁ IMPLEMENTADO

ACTIVIDAD 1. ADECUAR LA INFRAESTRUCTURA LOCATIVA CON QUE CUENTA LA POBLACIÓN INDÍGENA AWÁ DEL MUNICIPIO DE RICAURTE PARA DESARROLLAR ACTIVIDADES TURÍSTICAS

Para poder desarrollar esta actividad primero se adecuaran las cabañas presente en la finca la Alegría, donde se construyeron 20 cabañas de 7 mt X 7,50 mt en madera, divididas en cuatro cuartos, contando con 80 habitaciones; 20 unidades sanitarias distribuidas en el entorno, 12 unidades de duchas y 12 unidades de lavadero de ropa. El complejo de cabañas cuenta con energía eléctrica, acueducto y alcantarillado con pozo séptico para recolección y tratamiento de aguas negras. Tiene construido un galpón para cría de cuyes y un galpón para cría de pollos de engorde, y un salón de reuniones o comedor de 15 mt x 20 mt. A la fecha actual se está sembrando una hectárea de anturios, una de chiro y un jardín botánico.

Esta es la infraestructura que se cuenta actualmente para desarrollar el proyecto Turístico de Biodiversidad, Cultura y Bidesarrollo” en el CAPTU-AWÁ, donde se deben realizar los ajustes locativos pertinentes (senderos, miradores, ventas de artesanías, ventas de productos del CAPTU-AWÁ) que mejoren la presentación e incrementar el atractivo turístico para propios y extraños.; junto con estos acondicionamientos se realizara la construcción del restaurante para atención de los visitantes.

Después de esto se establecerá la organización para el manejo del Programa Etno-Agro-Turístico del CAPTU-AWÁ al interior del pueblo indígena Awá que liderará los procesos administrativos e Implementar los productos y rutas turísticas que se desarrollarán desde CAPTU-AWÁ.

ACTIVIDAD 2. GENERAR UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN GRÁFICO Y VISUAL QUE ESTABLEZCA LA “MARCA” DEL CAPTU-AWÁ Y ROTULAR EN CARRETERAS LAS DIFERENTES “PARADAS” CAPTU-AWA

Según el análisis realizado por el Plan de Desarrollo Turístico, no existen sitios que permitan desarrollar el etno-agro-turismo, por ello es necesario implementar actividades donde los turistas puedan participar en las actividades agrícolas, observar las labores agrícolas, participar en las labores pecuarias, observar las labores pecuarias, preparación de platos típicos, hacer recorrido hacia los atractivos naturales, intercambio cultural o convivencia con la comunidad indígena, compra de artesanías locales y productos orgánicos producidos por la comunidad.

Dentro de los servicios preferidos por los turistas está el hospedaje, la alimentación, la guianza, el camping, pesca deportiva, deportes y descanso; así mismo los medios de comunicación juegan un papel importante, donde la televisión marca la pauta por la imagen que vende, ha incrementado el internet en los últimos años, la radio, los amigos y familiares, el periódico y por último los guías turísticos.

ANALISIS DE LA OFERTA

En la zona se identifica las Reservas Naturales de La Planada y Río Ñambí como competidores en actividades de ecoturismo y la Costa Pacífica como centro de atracción de sol y playa: sin embargo no hay atractivos que promuevan el desarrollo del etno-agro – turismo.

Tabla 21. Servicios que ofrecerá el CAPTU-AWÁ

SERVICIO	No.	TIPO	CAPACIDAD	ESPECIFICACION	CARACTERÍSTICA	PRECIO
Alojamiento	20	Cabaña pequeña	8 pax	4 habitaciones sencillas. Unidad sanitaria y ducha fuera de la habitación	Casas elevadas en columnas en concreto, pisos y paredes en duela de eucalipto y el techo en zinc.	\$12.000 precio normal, \$10.000 en convenio.
Alimentación y bebidas	1	Restaurante	200 pax	Para construir	Desayuno, Almuerzo Cena Refrigerio	\$5.000 \$5.000 \$5.000 \$3.000

Centro de convención y capacitación	1	Salón general	500 pax	Para cualquier tipo de evento social	Amplio y buena ventilación	\$100.000 por día
Pesca deportiva	3	Estanque	50 pax	Espacio de recreación	Lo que pesca lo paga	\$8.000 por kilo
Guinza	1	Sendero Agrícola Pecuario Agroindustri a	20 pax	Capacitación en el entorno natural y productivo	Recorrido por el CAPTU-AWÁ	\$5.000 Estudiant e Awá gratis
Capacitación específica por tema o proyecto	1	Agrícola Pecuario Agroindustri a Cambio climático	20 pax	Capacitación por estudiantes de la IEBAS y líderes Awá.	Capacitación en proyectos productivos	\$2.000 por persona

ANALISIS SITUACIONAL DEL CAPTU-AWÁ PARA EL PROYECTO

Si analizamos como fortalezas para la implementación del proyecto tenemos que hay una infraestructura adecuada a las condiciones climáticas y al entorno natural de la zona, donde las cabañas, el salón de reuniones, las unidades sanitarias, las duchas y los lavaderos de ropa están organizados estratégicamente para la recepción de los turistas o grupos de visitantes. Ubicación geográfica estratégica a un kilómetro de la vía Pasto Tumaco. El proyecto etno-agro-turístico lo desarrollará la comunidad indígena Awá, y especialmente la comunidad educativa de la IEBAS. El proyecto turístico está fortalecido con los proyectos productivos agropecuarios en ejecución por el CAPTU-AWÁ, como atractivo turístico. Hay fuentes de agua en abundancia.

La situación con las debilidades que tiene el proyecto es la construcción de la vía de acceso, que falta 80 para llegar a la finca, la cual se realizará con mingas comunitarias de la comunidad indígena para su terminación. En la política administrativa, hay cambio de personal de la

organización cada año. No habido experiencias de turismo en la zona y hay desconfianza en la comunidad.

Frente a las oportunidades que se tienen es el tránsito que realizarán las personas que utilicen la intermodal Belén Do Pará Tumaco. El proyecto turístico Es único y el primero en la región. Alto potencial de visitantes con las universidades, colegios, escuelas e instituciones de las cabeceras municipales para ir a conocer, capacitarse y recrearse. El apoyo institucional del gobierno departamental y nacional a este tipo de proyectos. La firma del proceso de paz ayudará a fortalecer el proyecto y servirá como experiencia piloto para aprendizaje y capacitación a toda la comunidad de la región.

Las amenazas que tiene el proyecto etno-agro-turístico es la proliferación de cultivos de uso ilícito en la zona. La estigmatización de la región como zona roja. Es que los turistas no se quieran ir del CAPTU-AWÁ, por lo acogedor.

PROYECCION DE LA OFERTA

Como el proyecto inicia en fase de ejecución en el año 2014, se espera arrancar en el año 2015, considerando un ingreso para el primer año de 4.000 turistas, con un incremento del 2.5% para los próximos 5 años. En promedio se estima que un visitante al CAPTU-AWÁ gaste \$35.000 en alojamiento, alimentación, pesca deportiva y guianza.

PROYECCION DE LA DEMANDA

Teniendo en cuenta las proyecciones planteadas por el Plan de Desarrollo Turístico de Nariño, la demanda insatisfecha para el año 2014 es de 27138, con un incremento del 2.5%.

ANÁLISIS DEL PRODUCTO

La línea del proyecto turístico está basado en la producción agrícola, pecuaria, transformación agroindustrial y manifestaciones ancestrales y culturales debido a que la comunidad Awá mantiene sus costumbres y tradiciones ancestrales en la conservación de la naturaleza por vivir en una región rica en biodiversidad.

En los algunos SERVICIOS ADICIONALES O COMPLEMENTARIOS que mejoraran la satisfacción del turista se prestará servicios adicionales como: Venta de artesanías, postales y souvenir, Alquiler de botas de caucho, capas plásticas, Venta de productos orgánicos del CAPTU-AWÁ, Venta de flores, plantas nativas y plantas medicinales.

LA CALIDAD de los productos estará dada por tres ámbitos básicos importantes para el desarrollo de las actividades etno-agro-turísticas como son:

Calidad cultural: convivencia con los estudiantes de la IEBAS y comunidad Awá, fortaleciendo así en el fortalecimiento de la identidad cultural.

Calidad ambiental: El proyecto contribuirá al manejo sustentable de los recursos naturales con la aplicación de agricultura orgánica y técnicas ancestrales.

Calidad en la prestación de servicios: El trato que se dé a los turistas o visitantes será cubriendo los parámetros y normas establecidas de los servicios turísticos.

CANALES DE DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION

Están determinados dos canales de distribución y comercialización para dar a conocer el producto Etno-agro-turístico:

Venta directa: Por parte del personal de administración se procederá ofertar mediante paquetes turísticos y material promocional en visitas a instituciones públicas y privadas, haciendo énfasis en colegios y universidades que desarrollen el sector agropecuario en sus pensum.

Venta indirecta: A través de la Oficina de Turismo del Departamento de Nariño que en su portal de internet ofertará nuestros productos y contactos con otras organizaciones. Igualmente con la Alcaldía municipal de Ricaurte en su página de internet.

CANALES DE COMUNICACIÓN Y DIVULGACION

Para la promoción y publicidad de los servicios turísticos se consideran los medios de comunicación de internet, televisión local y regional, la radio – emisora Camawari Stereo 107.1, folletos promocionales y amigos y familiares.

ESTUDIO TECNICO E INGENIERIA DEL PROYECTO

Localización del proyecto:

El proyecto de Etno-agro-turismo está ubicado en la finca La Alegría, Resguardo Indígena Palmar Medio Imbí, a un kilómetro de la cabecera municipal de Ricaurte, a 143 kilómetros de la ciudad de Pasto, en el Piedemonte Costero, en el Chocó Biogeográfico, Departamento de Nariño, al sur occidente de la República de Colombia, Suramérica.

MAPA RICAURTE

El CAPTU-AWÁ donde se desarrollará el proyecto Etno-Agro-Turístico, está rodeado de atractivos naturales, culturales, chagras tradicionales, territorio ancestral del pueblo Awá, donde se busca mejorar la calidad de vida por medio de proyectos alternativos que generen ingresos a las comunidades directamente e ingresos a los transportistas, comercio en general del Piedemonte Costero Nariñense.

MAPA DE LA FINCA

Factores de producción agrícola, pecuaria y agroindustria.

El CAPTU-AWÁ desarrolla los proyectos agrícolas: 1 hectárea del cultivo de anturios, 1 hectárea de cultivo de chiro, 1 hectárea de cultivo de caña panelera, 300 m² de piña, 3 hectáreas de pasto de corte, 200 m² de jardín botánico y 600 m² de vivero forestal y en proceso de investigación y adaptación el cultivo de sacha inchi y semillas nativas de maíz y frijol.

En el componente pecuario el CAPTU-AWÁ implementará el multicentro de producción de tilapia, ganado de leche, cerdos, ovejitos africanos, gallinas ponedoras, pollos de engorde, cuyes, conejos, lombricultura, patos y gansos.

El CAPTU-AWÁ siguiendo la línea de la Institución Educativa Bilingüe Agroindustrial Sindagua – IEBAS, implementará tres plantas de procesamiento agroindustrial: Planta de transformación de cárnicos, planta de transformación de lácteos, planta de transformación de verduras u hortalizas y planta de abonos orgánicos.

Definición de itinerarios y paquetes turísticos

Paquete turístico No. 01: Producción agropecuaria y naturaleza.

Código: 001
Duración: Indefinida
Accesibilidad: Cualquier día del año.
Dificultad: Fácil
Mercado objetivo: Regional, nacional e internacional

Paquete turístico No. 02: Manifestaciones ancestrales, artesanías y cultura.

Código: 002
Duración: 1 día
Accesibilidad: Cualquier día del año.
Dificultad: Fácil
Mercado objetivo: Regional, nacional e internacional

Paquete turístico No. 03: La ruta del pueblo Awá y sus encantos.

Código: 003
Duración: 1 día
Accesibilidad: Cualquier día del año.
Dificultad: Fácil
Mercado objetivo: Regional, nacional e internacional

Después de esto se plantea desarrollar los procesos de inserción en el mercado nacional y global del CAPTU-AWÁ y mecanismos de ampliación de la oferta turística que pueda establecer una plataforma de trabajo conjunto con organizaciones indígenas de otras etnias, las organizaciones no gubernamentales y estatales involucradas en la temática del CAPTU-AWÁ.

EVALUACION FINANCIERA PROYECTO TURISMO

Al igual que en la mayoría de evaluadores, la tarea fundamental de los analistas de proyectos es contribuir directa o indirectamente a que los recursos disponibles en la economía sean asignados en la forma más racional entre los distintos usos posibles. Quienes deben decidir entre las diversas opciones de inversión o quienes deban sugerir la movilización de recursos hacia un determinado proyecto, asumen una gran responsabilidad, pues sus recomendaciones pueden afectar en forma significativa los intereses de los inversionistas (públicos o privados), al estimular la asignación de recursos hacia unos proyectos en detrimento de otros. En cuanto

al presente proyecto, se realizará la evaluación financiera, de manera que en el tiempo estimado de vida útil del proyecto u horizonte se generen unas utilidades que beneficien a la región de Ricaurte, en si a los integrantes de la Cabildo Mayor Awá de Ricaurte, a continuación se detallan los indicadores financieros que se tuvieron en cuenta para determinar o no la rentabilidad del proyecto con la ayuda del software en análisis de proyectos **EVAPROYECT**, en donde se tuvieron en cuenta una serie de actividades turísticas que complementen e incentiven a la población a luchar por el desarrollo social y económico.

ANÁLISIS FINANCIERO		RESULTADO
Tasa Interna de Retorno	(TIR)	17%
Valor Presente Neto	(VPN)	\$54.140.000
Tasa Interna de Oportunidad	(TIO)	12%
Relación Beneficio / Costo	(B/C)	1,15
Tasa verdadera de Rentabilidad	(TVR)	15%

Valor presente neto (VPN). Se define como la diferencia del valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos y utiliza los siguientes criterios de decisión:

Si la TIR > TIO: el proyecto es viable financieramente, pues a esta tasa de interés se compensa el costo de oportunidad del dinero del inversionista dado por la TIO (12%).

Si la TIR < TIO: el proyecto debe ser rechazado, por cuanto no compensa el costo de oportunidad.

Si la TIR = TIO: la decisión es de indiferencia pues solo alcanza a igualar el costo de oportunidad.

Para el caso la TIR (Tasa Interna de Retorno) **17%** es mayor que la TIO (Tasa Interna de Oportunidad) **12%**, por tanto el proyecto es viable financieramente.

VPN \$ 54.140.000. El Proyecto se considera viable financieramente, por cuanto a pesos de hoy los ingresos superan a los egresos, esa diferencia en favor del proyecto conocida como excedentes monetarios favorables ratifican la viabilidad financiera del proyecto y en conjunto con los demás temas productivos van en pro del sostenimiento del proyecto en el tiempo.

Relación beneficio – costo. La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto; aunque algunas veces este método se considera complementario, ya que se utiliza corrientemente en forma conjunta con un análisis de valor presente o valor anual, es una técnica que todos debemos conocer. Una vez se calcula la razón B/C por la diferencia, un B/C mayor o igual que 1.0, significa que el proyecto evaluado es económicamente ventajoso, en donde los beneficios extra justifican la alternativa de mayor costo.

B/C= 1.15, significa que el proyecto es viable financieramente.

Los anteriores valores, permiten concluir que la adecuación de las instalaciones turísticas son rentables financieramente, ya que los parámetros son oportunos y en si los ingresos son mayores que los egresos, considerando esto un beneficio extra para el sostenimiento y desarrollo de la Comunidad Awá del Municipio de Ricaurte.

4.6. INDICADORES DE OBJETIVO GENERAL, DE PRODUCTO Y DE GESTIÓN

Tabla 22. Indicadores de Objetivo General.

NOMBRE	UNIDAD	META	AÑO
Estudios Y Diseños Realizados	Número	8	2015
Hectáreas apoyadas con proyectos productivos	Hectáreas	27	2015
Comunidades con proyectos productivos colectivos sostenibles	Número	1	2014
Implementación de un Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico "CAMAWÁRI" integral autosuficiente en la finca de Camawári que permita mejorar la calidad de vida de la comunidad	Unidad	1	2015

INDICADORES DE PRODUCTO

Los indicadores de los productos que se pretende obtener en el desarrollo de las actividades planteadas, presentan en la siguiente tabla:

Tabla 23. Indicadores de Productos.

Producto	Indicador	Unidad	Fórmula	Meta	Año
Implementación de un sistema de producción agrícola y manejo postcosecha eficiente.	Análisis de suelos realizados y entregados	Número		8	2015
	Hectáreas apoyadas con proyectos productivos	Hectáreas	sumatoria de hectáreas apoyadas con proyectos productivos	12	2015
	Estudios Realizados	Número		8	2015
	Proyectos	Número		1	2015

	productivos implementados				
Proyección de los procesos de transformación agroindustrial de productos agrícolas generados en la finca de Camawári	Estudios Y Diseños Realizados	Número	Ne Ne1 - Neo	2	2015
	Planes de sistemas de producción formulados	Número	Sumatoria de planes formulados	2	2015
	Proyectos productivos implementados	Número		1	2015
Implementación de un centro de producción pecuaria en la finca Camawári	Estudios Realizados	Número		4	2015
	Planes de sistemas de producción formulados		Sumatoria de planes formulados	4	2015
Proyección de los procesos de transformación agroindustrial de productos pecuarios en la finca de Camawári.	Estudios Y Diseños Realizados	Número	Ne Ne1 - Neo	2	2015
	Procesos Y Procedimientos Caracterizados	Número		2	2015
Implementación de un Biodigestor en la finca de Camawári	Estudios Y Diseños Realizados	Número	Ne Ne1 - Neo	1	2015
Desarrollo de un sistema para la producción de tilapia roja (<i>oreochromis</i> spp) como fuente de ingresos y seguridad	Estudios Y Diseños Realizados	Número	Ne Ne1 - Neo	1	2105
	Planes de sistemas de producción		Sumatoria de planes formulados	1	2015

alimentaria para la comunidad Camawári.	formulados.				
Desarrollo de los procesos de transformación agroindustrial de la tilapia roja en la finca de Camawári	Estudios Y Diseños Realizados	Número	Ne Ne1 - Neo	1	2015
	Procesos Y Procedimientos Caracterizados	Número		2	2015
Centro Turístico CAPTU-AWÁ Implementado					

De acuerdo con la tipología establecida por el DNP, los indicadores de gestión “cuantifican los recursos físicos, humanos y financieros utilizados en el desarrollo de las acciones; y mide la cantidad de acciones, procesos, procedimientos y operaciones realizadas durante la etapa de implementación” (DNP, 2009). A continuación se relacionan los indicadores de gestión aplicables al presente proyecto.

Tabla 24. Indicadores de Gestión.

NOMBRE	UNIDAD	FORMULA	META	AÑO
Macro-proyectos formulados	Número		1	2015
Proyectos beneficiados con recursos de financiación	Número		1	2014
Proyectos Productivos Sostenibles	Número	Pp Pp1 Ppo	1	2015
Estudios Técnicos Y De Factibilidad Realizados	Número		1	2015

4.7. FUENTES DE VERIFICACIÓN Y SUPUESTOS

Ver Anexo. Fuente de Verificación y Supuestos.

4.8. BIENES Y/O SERVICIOS

Tabla 25. Bienes y/o Servicios generados en el proyecto.

Bien y/o servicio	Unidad de medida	Descripción del bien y/o servicio	Año inicial histórico	Año final histórico	Año final proyección
Mejoramiento de los modelos de producción en los sectores acuícola, pecuario, agrícola y agroindustrial para la comunidad Camawári de Ricaurte.	Unidad	El diseño de un Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico "CAMAWÁRI" permitirá mejorar los diferentes modelos productivos existentes en la región e identificar aquellos con mejor comportamiento para el desarrollo y competitividad de la comunidad, junto con el diseño de una pequeña central hidroeléctrica que brindará la energía necesaria para su funcionamiento.	2009	2013	2018

4.9. BENEFICIOS E INGRESOS

Beneficios por generación de empleo con la implementación del proyecto: se contratará mano de obra calificada a nivel de expertos, técnicos, estudiantes de pregrado, maestría y doctorado. A continuación se hace la descripción detallada:

Tabla 26. Beneficios e Ingresos del proyecto.

FORMACIÓN	NÚMERO DE PERSONAS	BENEFICIO
Técnica o tecnológica	14	\$84.816.000
Pregrado	18	\$346.626.000
Maestría	2	\$84.888.000

Doctorado	2	\$116.721.000
TOTAL		\$633.051.000

Además de lo anterior, se generara empleo a mano de obra no calificada, ya que son importantes para el desarrollo de las actividades planteadas en el proyecto. El total de presupuesto pagado a jornales es de \$28.272.000

4.10. HORIZONTE DEL PROYECTO

La factibilidad del Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWÁRI” integral auto-sostenible para Camawári, tiene diferentes aspectos que se evaluarán en el tiempo, en primer lugar se menciona los recursos más relevantes de la zona, como la presencia del recurso hídrico; en donde una característica de la región es la alta humedad y esto favorece el nacimiento. Según lo anterior, la puesta en marcha del proyecto, llevara a mantenerse en el tiempo y proyectar un funcionamiento eficaz y óptimo para el beneficio, tanto de sus habitantes como la generación de empleo de las personas encargadas de su ejecución. La planificación, estudios, diseños y planteamientos aquí realizados brindaran una solución para que la población inmersa en diferentes problemáticas, tengan un camino importante en que basar sus actividades y por lo tanto evitar una serie de efectos que no beneficien a sus habitantes.

La etapa de inversión del trabajo se proyecta en un tiempo máximo de ejecución de un año; sin embargo aquí se establecerán las bases para que el proyecto pueda avanzar a su siguiente etapa y con base en los criterios establecidos se pueda mantener para el tiempo mínimo de horizonte de un proyecto factible (5 años). De esta manera, se puede determinar la potencialidad que posee la zona para mantener el proyecto durante el transcurrir de tiempo, ya que la gran variedad de recursos presentes es aprovechable y renovable con un adecuado uso. La ejecución será una herramienta que dará el impulso necesario para que la región salga adelante y maximice su productividad y competitividad, obviamente sin dejar atrás la seguridad alimentaria de sus habitantes el cual es una característica fundamental a tener en cuenta para el desarrollo de la comunidad Camawári.

4.11. IMPACTOS ESPERADOS

Impacto Ambiental

El impacto ambiental de la implementación del Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWÁRI” integral autosuficiente tiene un efecto positivo considerando que uno de sus principios es dejar la dependencia a los combustibles fósiles, fortalecer e impulsar a las familias campesinas para mantener la soberanía alimentaria. Motivar para vivir en armonía con la naturaleza, preservando y disfrutando el medio que los rodea, evitando la tala de bosques, conservando los afloramientos o nacimientos de agua y propiciando el mejoramiento de las tierras y de los cultivos. Adicionalmente, estimula el uso de tecnologías apropiadas como energía de fuentes alternas y biodigestores (producción de gas metano) que contribuyen al bienestar de la familia campesina y facilita en corto plazo alcanzar los niveles de autosuficiencia y sostenibilidad.

Impacto Social:

El proyecto por ser productivo busca generar una fuente de empleo y de seguridad alimentaria para los habitantes de la comunidad indígena, por su sostenibilidad permite garantizar que el proyecto continúe funcionando y siendo un modelo de piloto de desarrollo para otras comunidades, considerando la producción de diferentes productos alimenticios se brindará seguridad alimentaria disminuyendo así los índices de desnutrición en la comunidad.

Impacto sobre la productividad

Centro Agroindustrial, Pecuario y Turístico “CAMAWÁRI” integral autosuficiente busca mejorar la productividad de la región, incentivando la producción de cultivos y especies que se adapten a las condiciones del municipio de Ricaurte. El impacto del proyecto sobre la productividad por tanto tiene un efecto positivo.

4.12. EFECTOS AMBIENTALES

Los efectos que se generan con la ejecución del proyecto no serán significativos con el medio ambiente, ya que se plantea realizar una serie de diseños y estudios en donde su ejecución se basa en la utilización de materiales y equipos amigables con el medio ambiente y la realización de pruebas de laboratorio que utilizan toda la normatividad vigente en pro de la conservación de la calidad de los recursos naturales presentes en la zona.

Tabla 27. Efectos Ambientales generados con el desarrollo del proyecto.

Impacto	Tipo de impacto	Nivel de impacto	Calificación del impacto	Observaciones o medidas de mitigación
Suelo	Positivo	Local	Media	

Aire	Positivo	Local	Baja	
Recursos naturales	Negativo	Local	Baja	
Agua	Positivo	Local	Media	

4.13. ANÁLISIS DE RIESGOS

Tabla 28. Riesgos probables generados en el desarrollo del proyecto.

Descripción del Riesgo	Probabilidad	Efecto	Impacto	Medida de Mitigación
Probabilidad de pérdidas de cultivos debido a factores climáticos	Ocasional	Retrasos en el desarrollo de la aplicación de las tecnologías de conservación sobre los frutales en estudio	moderado	Realizar programación adecuada de los cultivos
Probabilidad de que ocurran desastres naturales	Remoto	Pérdidas de los cultivos de frutales y/o de la infraestructura donde se llevarán a cabo las fases metodológicas.	Alto	Adquisición de seguros contra desastres naturales.
Pérdida de la información debido a daños en los equipos de cómputo o en el sistema de control.	Ocasional	Retraso en el proceso metodológico y pérdida de información valiosa para el proyecto.	Alto	. Manejar bases de datos en la red y realizar copias de la información en medios de almacenamiento como memorias o CDs.
Hurto de los equipos	Remoto	Impedimento para continuar con la realización de la investigación	Alto	Mejorar los sistemas de seguridad de la granja, específicamente donde se ubican los van a ubicar los equipos. Seguros contra robo de Maquinaria y equipos.

4.13. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

El tema de la sostenibilidad es muy importante en el desarrollo del proyecto y para la comunidad de Camawári, ya que en esta se basa el buen vivir de sus habitantes y el desarrollo de la región. El proyecto tiene viabilidad financiera, económica, productiva y social ya que al

invertir en el proyectos productivos se abren las puertas al mejoramiento de la región mediante el aprovechamiento de los recursos presentes, junto con la disponibilidad y apoyo que brindan sus habitantes que luchan comprometidamente por su bienestar y el de sus generaciones, siendo estos los principales interesados en que los proyectos planteados se mantengan durante el tiempo y que de la misma manera se vayan mejorando y la disposición de trabajo de la comunidad aumente. Todo en pro de garantizar que sus modelos de vida actuales mejoren o cambien y se eliminen los índices de pobreza que han azotado a la comunidad durante mucho tiempo, por la escasez de oportunidades productivas y por otros factores externos que los han afectado. Además, con el proyecto se pretende dar valor agregado a aquellos productos que se han obtenido empíricamente, mejorando la seguridad alimentaria y logrando nuevas entradas económicas para las familias.

Otro ítem que se tendrá en cuenta para la sostenibilidad del proyecto a mediano o largo plazo, es la organización de los habitantes aplicando el modelo de una cooperativa multiactiva, en donde todo lo que se produce es para el bien de todos, los excedentes de la comercialización de productos se invierte por el mejoramiento de la comunidad y no de un solo integrante. El modelo contempla llevar a cabo la prevención de gran cantidad de riesgos que pueden intervenir en la consecución de los objetivos

4.15. CRONOGRAMA

Ver Anexo. Cronograma