



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN
DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO
MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL**

Francisco Javier Escandón León

Asesorado por Ing. Byron Gerardo Chocoj Barrientos

Guatemala, agosto de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN
DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO
MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
LA FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

FRANCISCO JAVIER ESCANDÓN LEÓN

ASESORADO POR ING. BYRON GERARDO CHOCOOJ BARRIENTOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Antonio Cambara Godoy
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
EXAMINADORA	Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumpliendo con los preceptos de que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado.

PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 24 de febrero de 2010.



Francisco Javier Escandón León

Guatemala, 28 de julio de 2010.

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas.
Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

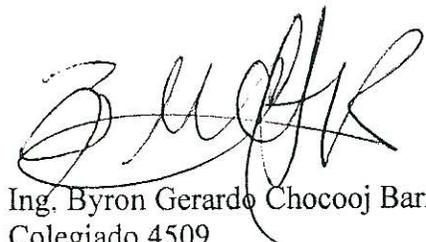
Ingeniero Urquizú:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que se concluyó satisfactoriamente el trabajo de graduación titulado "PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL" desarrollado por el alumno Francisco Javier Escandón León, quien se identifica con su carné 8811803 perteneciente a la carrera de Ingeniería Industrial, procediendo por este medio a su aprobación.

El trabajo de graduación será estudiado en el Ministerio de Educación y se analizará su implementación como un prototipo de proyecto productivo en el marco de las políticas educativas del mismo.

Sin otro particular,

Atentamente,



Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
Colegiado 4509
Asesor de Tesis

Byron Gerardo Chocooj
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 4,509



REF.REV.EMI.024.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Javier Escandón León**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Inga. ~~Nora Leonor Elizabeth García Tobar~~
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2011.

/mgp

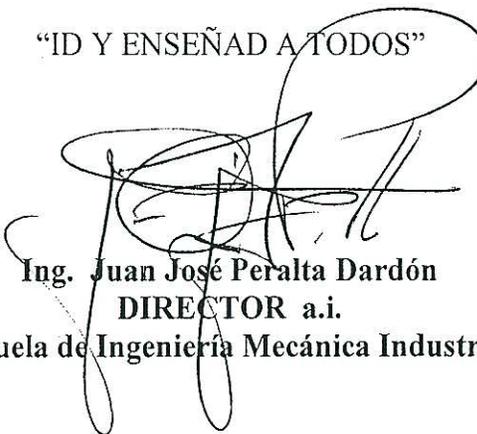


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.103.012

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Javier Escandón León**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



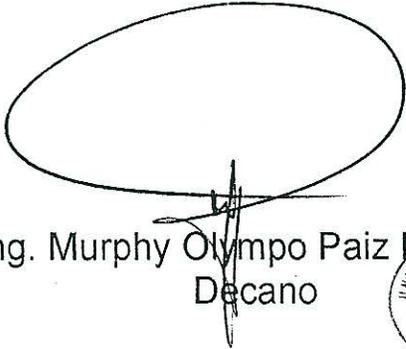
Guatemala, junio de 2012.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA PRODUCTIVA AUTOSOSTENIBLE PARA LA ALIMENTACIÓN DE NIÑOS EN ESCUELAS PÚBLICAS RURALES, CON FINANCIAMIENTO MUNICIPAL Y/O GUBERNAMENTAL**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Javier Escandón León**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, junio de 2012

/cc

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por guiarme siempre en su senda, darme vida y fortaleza para terminar mi carrera.
Mis asesores y revisores	Por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis.
Mi familia	Por su apoyo incondicional durante mi formación profesional.
Lic. Edgar García P.	Por su valiosa asesoría técnica respecto de la implementación de granjas avícolas.
Lic. Raúl Hernández Ch.	Por su colaboración en la realización de este trabajo de graduación.

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por guiarme siempre en su senda, darme vida y fortaleza para terminar mi carrera.
Mi madre Rosidalia León	Por mantener la fe en mí y ayudarme en cada paso a lo largo de mi vida.
Mi esposa Evelyn Cordero	Por su apoyo constante e incondicional durante mi formación profesional.
Mis hijos Alejandro y Diana	Por ser mi inspiración y felicidad.

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Marco legal	1
1.2. Constitución Política de la República de Guatemala	1
1.3. Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)	2
1.4. Ministerio de Agricultura y Ministerio de Educación.....	3
1.5. Código Municipal y ANAM	3
1.6. Código de Salud	5
1.7. Acuerdos Internacionales asumidos por Guatemala	5
1.8. Marco teórico.....	6
1.8.1. Preparación y evaluación de proyectos	6
2. DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, ESTUDIO	15
2.1. Solución propuesta por medio de proyecto productivo	15
2.2. Misión del proyecto.....	17
2.3. Visión del proyecto	17
2.4. Objetivos del proyecto	18
2.5. Análisis de participación	18
2.6. Diagrama causas y efectos.....	20
2.7. Análisis de causas y efectos.....	21
2.8. Análisis de objetivos	25

2.9.	Árbol de objetivos	29
2.10.	Análisis de alternativas.....	30
3.	PROPUESTA, MODELO A IMPLANTAR.....	31
3.1.	Proyecto lucrativo propuesto para autosustentabilidad	31
3.1.1.	Proyecto autosustentable: pollo de engorde.....	32
3.1.2.	Estudio de mercado.....	44
3.1.2.1.	Estadísticas de municipios más afectados por la pobreza	44
3.1.2.2.	Estadísticas de producción agrícola departamental.....	49
3.1.2.3.	Requerimientos nutritivos diarios para niños en edad escolar	53
3.1.3.	Estudio técnico	54
3.1.3.1.	Diseño estándar de granja	55
3.1.4.	Estudio financiero	60
3.1.4.1.	Razonamiento de costos estimados por granja. VPN, TIR	61
3.1.4.2.	Costos por granja y fuentes de financiamiento	63
3.1.4.3.	Análisis financiero.....	73
3.1.5.	Estudio administrativo.....	74
3.1.5.1.	Involucrados: personal administrativo fijo y organigrama del proyecto	75
3.1.6.	Estudio económico	81
3.1.6.1.	Esquema de planificación de proyecto (EPP) (esquema lógico)	81
3.1.7.	Estudio de impacto ambiental.....	83
3.1.7.1.	Grado de contaminación	83
3.1.7.2.	Factores de mitigación	84

4.	IMPLANTACIÓN, MODIFICACIÓN	93
4.1.	Indicadores verificables objetivamente (IVO`s).....	93
4.2.	Plan operacional del proyecto.....	95
4.3.	Capacitación de maestros y padres de familia	96
5.	SEGUIMIENTO, MEJORA CONTINUA.....	99
5.1.	Análisis de beneficio político.....	99
5.2.	Controles de seguimiento	101
5.3.	Auditoria social y comité de vigilancia	101
5.4.	Propuesta de otros proyectos autosustentables	102
	CONCLUSIONES	103
	RECOMENDACIONES	107
	BIBLIOGRAFÍA.....	109
	APÉNDICES	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Análisis de participación	18
2.	Diagrama causas y efectos	20
3.	Árbol de objetivos	30
4.	Desnutrición crónica en escolares por departamento 2008.....	47
5.	Desnutrición crónica en escolares por municipio 2008.....	48
6.	Requerimientos nutritivos diarios para niños en edad escolar	54
7.	Diseño rectangular estándar de granja.....	55
8.	Diseño de pollera	56
9.	Pollera tradicional de 5 espacios	56
10.	Vivero y granja avícola	57
11.	Vista frontal estructural de la granja	58
12.	Disposición de canales en vivero	59
13.	Sección de canal	60
14.	Organigrama general del proyecto	78
15.	Porcentaje de utilización.....	83

TABLAS

I.	Sub productos de pollo.....	34
II.	Composición de las plumas.....	38
III.	Disponibilidad y utilización mensual de aves; número de aves para alimentar.....	43

IV.	Incidencia de pobreza general y pobreza extrema por departamento (porcentaje).....	44
V.	Municipios con mayor incidencia de pobreza general (porcentaje).....	45
VI.	Municipios con mayor incidencia de pobreza extrema (porcentaje).....	46
VII.	Número de aves, en la República de Guatemala, según departamento y calidad de la estimación, por especie al día de la entrevista (del 2 de junio al 2 de julio 2008)	49
VIII.	Producción por departamento en quintales (año agrícola mayo 2007/abril 2008)	51
IX.	Producción por departamento en quintales 2 (año agrícola mayo 2007/abril 2008)	52
X.	Flujo de caja.....	62
XI.	Costos de área de granja de huevos o avícola	64
XII.	Costo de área de producción comercializable.....	65
XIII.	Costo de área de vivero	67
XIV.	Costo de área de huerto	68
XV.	Integración de costos por granja	70
XVI.	Integración de costos totales para 40 granjas (para el estado).....	71
XVII.	Involucrados.....	75
XVIII.	Indicadores verificables objetivamente	94

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetros
V	Flujos de caja
CO₂	Fórmula química del dióxido de carbono
CH₄	Fórmula química del metano
kg	Kilogramo (1000 gramos)
lb	Libra (453,6 gramos)
m²	Metros cuadrados
m	Metros
O₂	Oxígeno en forma molecular
O₃	Ozono o trioxígeno
%	Porcentaje
“	Pulgada
qq	Quintal (100 lbs)
Ca²⁺	Solución iónica de calcio que es fácilmente absorbible en la ingesta y forma parte esencial de los huesos
TIR	Tasa interna de retorno
t	Tiempo
k	Tipo de interés
Ton	Tonelada métrica (1000 kgm)

GLOSARIO

AAFCO	Association of American Feed Control Officials.
AAFCO	Association of American Feed Control Officials.
ANAM	Asociación Nacional de Municipalidades de la República de Guatemala.
CAP	Carbón Activo en Polvo.
CEPAL	Naciones Unidas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
COCODES	Concejos Comunitarios de Desarrollo.
COMUDES	Concejos Municipales de Desarrollo.
Concentrado	Alimento para animal, elaborado y vitaminado destinado específicamente para la alimentación de ciertos animales.
EPP	Esquema de Planificación de Proyecto o Esquema Lógico.
EPS	Estudio de Práctica Supervisada.

GAC	Carbón Activo Granular.
Galpón	Construcción relativamente grande que suele destinarse para crianza de pollo. Suelen ser construcciones rurales con una sola puerta.
GME	Granjas Muni-Escolares.
Huevos embrionados	Huevos fecundados.
INCAP	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
OPS/OMS	Organización Panamericana de la Salud.
Palatabilidad	Conjunto de características organolépticas de un alimento, independientemente de su valor nutritivo, que hacen que para un determinado individuo dicho alimento sea más o menos placentero.
Prensa de tornillo	Mecanismo para obtener aceites mediante prensado y extracción de una materia prima que contiene aceite o sustancias extraíbles.

Propiedades organolépticas	Son el conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color.
PSAN	Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional.
PVC	Policloruro de Vinilo (<i>Polyvinyl chloride</i>).
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala.
SOSEP	Secretaría de Obras Sociales de la Esposa del Presidente.
TIR	Tasa Interna de Retorno.
UNICEF	Fondo de Naciones Unidas para la Infancia.
URL	Universidad Rafael Landívar.
USAC	Universidad San Carlos de Guatemala.
VAN	Valor Actual Neto.

RESUMEN

Se elaboró un trabajo de graduación cuyo objetivo principal es la alimentación en escuelas rurales, de tal forma que complemente los proyectos actualmente existentes para de esta forma disminuir la hambruna y la desnutrición en niños de edad escolar por medio de proyectos productivos en áreas rurales con altos índices de pobreza, con la condicionante de que dichos proyectos, luego de la inversión inicial, no se conviertan en un gasto muy alto, constante y perenne del gobierno o instituciones involucradas, únicamente necesite de un tutelaje temporal y una auditoría sostenida, al más bajo coste posible.

El proyecto productivo consta de granjas divididas en tres áreas bien definidas cuya función independiente tiene una labor específica: la primera se llama granja de gallinas ponedoras, ya que esta proveerá de por lo menos un huevo diario para cada uno de los niños en cada escuela beneficiada. La segunda consta de un vivero o huerto en la que se enseñará técnicas modernas de producción de hortalizas o plantas alimenticias propias de la región a los padres de familia. La tercera es la que se denomina área productiva y en esta se elaborarán productos que los mismos padres de familia puedan comercializar y con ello obtengan un beneficio económico que los motive a continuar involucrados en el proyecto.

Debe hacerse mención que también la granja debe obtener un beneficio económico de la elaboración de estos productos, ya que ello es lo que hará que sea autofinanciable y para que pueda comprarse otros productos necesarios para la alimentación de los niños. No existe ninguna restricción para el tipo de productos que se produzcan.

OBJETIVOS

General

Contribuir a disminuir la crisis alimentaria y la desnutrición en niños de escuelas públicas rurales, por medio de proyectos productivos autosostenibles en áreas rurales con altos índices de pobreza.

Específicos

1. Sensibilizar y capacitar a los profesores y padres de familia en nuevas y mejores técnicas de producción.
2. Mejorar el desarrollo físico, el rendimiento académico y deportivo de los niños del área rural beneficiados con el proyecto.
3. Disminuir la deserción escolar por motivos económicos.
4. Mejorar la productividad en las regiones rurales donde se ejecute el proyecto.
5. Interesar a los niños en el cuidado de la naturaleza desde la escuela y la comunidad educativa.
6. Fomentar y fortalecer los lazos comerciales entre las diferentes comunidades del país donde se ejecute el proyecto a través de trueque o venta directa.

7. Introducción infantil al cooperativismo y asociaciones lucrativas.
8. Desarrollar económicamente de las comunidades beneficiadas con este proyecto.
9. Involucrar a los padres de familia y a toda la comunidad educativa en la administración de la granja.

INTRODUCCIÓN

Se consideró que la formación de proyectos productivos autosostenibles de desarrollo rural para la alimentación de niños en las escuelas públicas, es importante, debido al alto índice de desnutrición en el país y a los grandes índices de hambruna infantil y juvenil. Debe tomarse en cuenta también, el hecho de que contribuya a capacitar a los padres de familia y a crear nuevas fuentes de trabajo, ya que serán los mismos padres de familia los encargados de comercializar los productos, poniéndoles un valor agregado en su propio beneficio.

Este plan será de mucha utilidad para el estudiante universitario, principalmente de la Facultad de Ingeniería en la Escuela de Mecánica Industrial, en el área de Practicas Laborales, ya que podrá aplicar sus conocimientos administrativos y productivos, adquiriendo experiencia en campo. Debe tomarse en cuenta que tendrá que contarse con profesionales de otras ramas para la capacitación de los padres de familia de las diferentes granjas, este recurso esta orientado a obtenerse vía la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los ejercicios de práctica supervisada, de tal forma proponemos algunos ejemplos:

- Facultad de Agronomía, tendrá que aportar la tecnificación del área agrícola. Además el estudio de impacto ambiental.
- Facultad de Veterinaria, tendrá que aportar practicantes de Zootecnia y Veterinaria para la tecnificación y cuidado del área avícola y pecuaria.

Debe estimarse que en cada granja debe de contarse con personal adicional, que tendrán que conseguirlos los padres de familia y su sueldo tendrá que salir de las arcas municipales.

JUSTIFICACIÓN

Por lo general en el área rural, los niños están mal nutridos y en muchos casos llegan a la escuela sin desayunar, por lo que no rinden igual ni académicamente ni deportivamente, no desarrollan todo su potencial físico y cerebral, además de ser un detonante más en la deserción escolar.

En la actualidad existen programas que brindan nutrición a niños de los lugares a donde logran llegar, pues se basan en productos que son elaborados en fabricas ubicadas normalmente en la capital y que no están diseñados para llenar sus estómagos, por lo que es solamente una forma de abrirle más el apetito al infante, ya que en esas edades, el crecimiento y el aumento de la actividad física, es proporcional a los requerimientos energéticos y volumen alimenticio, dicho de otra forma, conforme aumenta la edad del niño, se necesita mayor cantidad de alimento de calidad para los que están recibiendo dicho beneficio. Entonces están claras las ventajas y desventajas de implementar u omitir este proyecto.

El impacto que tendría el cumplimiento del objetivo de este proyecto productivo autosostenible tuviera y fuera de conocimiento público, de tal forma que se implementaran proyectos de este tipo en todo el país, sería la disminución de la desnutrición, menor deserción estudiantil, mejor capacitación productiva en las áreas más pobres del país, fomento infantil al cooperativismo y asociaciones lucrativas, mejor aprovechamiento de los recursos naturales y un aumento en la producción y comercio del país.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Marco legal

Este consta de los principios de legalidad o leyes nacionales e internacionales que garantizaran derecho en la realización de este trabajo de graduación.

1.2. Constitución Política de la República de Guatemala

Capítulo único. La persona humana, fines y deberes del estado.

Artículo 2: Deberes del Estado. “Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.”

Capítulo II: Derechos Sociales, SECCIÓN SÉPTIMA. Salud, Seguridad y Asistencia Social.

Artículo 94: Obligación del Estado, sobre salud y asistencia social. “El Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social”.

Capítulo II: Derechos Sociales, SECCIÓN SÉPTIMA. Salud, Seguridad y Asistencia Social.

Artículo 97: Medio ambiente y equilibrio ecológico. “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación”.

Capítulo II. Derechos Sociales, sección séptima. Salud, Seguridad y Asistencia Social.

Artículo 99: Alimentación y Nutrición. El Estado velará porque la alimentación y nutrición de la población reúna los requisitos mínimos de salud. Las instituciones especializadas del Estado deberán coordinar sus acciones entre sí o con organismos internacionales dedicados a la salud, para lograr un sistema alimentario nacional efectivo.

1.3. Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)

INCAP es un centro especializado en alimentación y nutrición de la OPS/OMS, e institución del Sistema de la Integración Centroamericana. Fundado el 14 de septiembre de 1949, con sede en la ciudad de Guatemala y oficinas en cada uno de sus Estados Miembros: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.

1.4. Ministerio de Agricultura y Ministerio de Educación

Acuerdo Gubernativo No. 278-98, el Estado se compromete a mejorar las condiciones alimentarias de la población. En dicho Acuerdo se da el mandato explícito al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de “Atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria forestal e hidrobiológica, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimentarias de la población, la sanidad agropecuaria y el desarrollo productivo nacional”.

1.5. Código Municipal y ANAM

ANAM Fue creada a través de Acuerdo Gubernativo fechado el 21 de noviembre de 1960, ya en 1955 a instancias de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se había celebrado la primera Convención de Municipalidades de Guatemala. Es en esta fecha, es cuando realmente nace el municipalismo en el país.

Artículo 67. Gestión de intereses del municipio. El municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio.

Capítulo II Ordenamiento Territorial y Desarrollo Integral.

Artículo 142. Formulación y ejecución de planes. La municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral

de su municipio en los términos establecidos por las leyes. Las lotificaciones, parcelamientos, urbanizaciones y cualquiera otra forma de desarrollo urbano o rural que pretendan realizar o realicen el Estado o sus entidades o instituciones autónomas y descentralizadas, así como las personas individuales o jurídicas que sean calificadas para ello, deberán contar con la aprobación y autorización de la municipalidad en cuya circunscripción se localicen.

Programa de Información Estratégica (PIE-CALAS) 35 Centro de Acción Legal - Ambiental y Social de Guatemala (CALAS) .Tales formas de desarrollo, además de cumplir con las leyes que las regulan, deberán comprender y garantizar como mínimo, y sin excepción alguna, el establecimiento, funcionamiento y administración de los servicios públicos siguientes, sin afectar los servicios que ya se prestan a otros habitantes del municipio:

- a. Vías, calles, avenidas, camellones y aceras de las dimensiones, seguridades y calidades adecuadas, según su naturaleza.
- b. Agua potable y sus correspondientes instalaciones, equipos y red de distribución.
- c. Energía eléctrica, alumbrado público y domiciliar.
- d. Alcantarillado y drenajes generales y conexiones domiciliarias.
- e. Áreas recreativas y deportivas, escuelas, mercados, terminales de transporte y de pasajeros, y centros de salud.

La municipalidad será responsable del cumplimiento de todos estos requisitos.

Artículo 145. Obras del Gobierno Central. La realización por parte del Gobierno Central o de otras dependencias públicas, de obras públicas que se relacionen con el desarrollo urbano de los centros poblados, se hará en armonía con el

respectivo plan de ordenamiento territorial y conocimiento del Concejo Municipal.

Artículo 175. Asociaciones civiles y comités. Las asociaciones civiles y comités, a que se refieren los artículos 18 y 19 de este Código, autorizados por las gobernaciones departamentales y otras autoridades, quedarán, a partir de la vigencia de este Código, bajo la competencia técnica y legal del alcalde municipal de su circunscripción territorial.

De conformidad con la ley respectiva las asociaciones civiles y comités quedan exentos del pago del impuesto de timbres fiscales.

1.6. Código de Salud

Artículo 43 indica que se “(...) promoverán acciones que garanticen la disponibilidad, producción, consumo y utilización biológica de los alimentos tendientes a lograr la seguridad Alimentaria y nutricional de la población guatemalteca”.

- Acuerdo Gubernativo 236-2006: Reglamento aguas residuales y lodos.
- Acuerdo Gubernativo 66-2005 Reglamento de Aguas Residuales.

1.7. Acuerdos Internacionales asumidos por Guatemala

- Cumbre Mundial a favor de la Infancia (1990);
- Las resoluciones de la Conferencia “Acabando con el Hambre Oculta” (1992);
- La Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, proclamada en 1996;

- La Declaración de Roma Cinco Años Después; las Metas del Milenio;
- El Codex-Alimentarius desde 1963; mediante el Acuerdo Gubernativo No. 212-2002 se creó el Comité Nacional del Codex-Alimentarius, el cual fue modificado mediante el Acuerdo Gubernativo No. 214-2002;
- El Convenio de Diversidad Biológica Río de Janeiro, junio de 1992;
- El Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad en Biotecnología, Montreal, enero de 2000;
- La ratificación del Código de Conducta para la Pesca Responsable, FAO, 1996.

1.8. Marco teórico

Es el conjunto de conceptos y teorías que se utilizarán para desarrollar la tesis. El marco teórico como su desarrollo literario es necesario para desarrollar una tesis coherente.

1.8.1. Preparación y evaluación de proyectos

Qué es un proyecto

Un proyecto es un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas, con un inicio y una finalización definida, cuya razón es alcanzar objetivos, propósitos o metas generales y específicos con recursos limitados.

Marco lógico

El marco lógico sirve a los proyectistas a comprender mejor los problemas que se tratan de comprender, a través de una relación causa-efecto, un principio de correlación y además organiza en forma lógica el plan estratégico y

los planes tácticos del proyecto. Además realiza un resumen del proceso por medio de una matriz es conocida como la matriz del proyecto (MP) o matriz de planificación.

Se denomina matriz del proyecto, de proyecto de desarrollo social, a un documento que contiene:

- El diagnóstico e identificación del problema

Un problema siempre surge en una situación más o menos compleja. Esto provoca que muchas veces no se aprecie el verdadero problema.

Para identificar el problema es necesario encontrar dentro de la situación todos los elementos importantes: aquellos que están presentes (lo que se tienen) y aquellos que están ausentes (lo que se desean).

- El objetivo general

Un propósito o meta que se propone a cumplir en un lapso definido de tiempo. Deben construirse haciéndose las siguientes interrogantes: quién, qué, cómo, cuándo y donde.

- Los objetivos específicos

Los objetivos específicos son inherentes a la definición y delimitación del problema, o sea, se desprenden al precisar el estudio. Los objetivos específicos se construyen tomando como base la operatividad y el alcance de la investigación. Deben por lo menos existir tres, enumerados en orden de importancia. Deben ser medibles, reales y congruentes.

- Las acciones necesarias para conseguir los objetivos o solución propuesta

Ya identificado el problema y analizados los objetivos, se tiene que encontrar las mejores opciones que racionalicen la inversión en el sentido de eficiencia económica y eficacia administrativa, en la labor de resolver el problema. Se refiere a eficiencia económica, a que ya sea en proyectos lucrativos o sociales, el costo es vital para la viabilidad del mismo y eficiencia administrativa porque en cualquiera de los dos casos debe implementarse en el menor tiempo posible. De las opciones de solución que se tengan, debe escogerse solamente una y en ella enfocar todos los esfuerzos. Una solución no siempre tiene que ser simple. Puede ser compuesta de varios procesos, siempre y cuando resuelva el problema.

- Las limitantes externas del proyecto

Se debe analizar las viabilidades externas del proyecto, pues es necesario que se analice la viabilidad legal (leyes vigentes en la región de acuerdo a su ubicación geográfica), viabilidad política (actitud del inversionista de acuerdo al riesgo de la inversión), viabilidad técnica (capacitación de la mano de obra), viabilidad económica o financiera (recursos monetarios para implantar el proyecto) y por último infraestructura (vías de acceso para la movilización del producto y de comunicación para envío de información).

- Los costos estimados del proyecto, TIR, VAN y flujo de caja

Un estimado de costos es un pronóstico de los costos que conforma un proyecto de alcance y estrategia de ejecución definidos que respalda la toma de decisiones en cada una de las gerencias, en cada una de las fases de un proyecto. Objetivos: evaluar la factibilidad de ejecución de los proyectos en su

etapa conceptual. Analizar la rentabilidad económica de proyectos en su etapa básica. Aprobar presupuesto. Servir de base de comparación de las ofertas en licitaciones. Servir de base de control de costos y de avance en la fase de ejecución. Servir de base para establecer estrategias de financiamiento.

La estimación de costo de un proyecto consiste en estimar los costos de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades del proyecto. En la aproximación de costos la persona que estima, considerará las posibles variaciones del estimado final con propósito de mejorar la administración del presupuesto del proyecto.

Valor Actual Neto: es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

La fórmula que permite calcular el valor actual neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t representa los flujos de caja en cada período t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es k .

Cuando el VAN toma un valor igual a 0, k pasa a llamarse TIR (Tasa Interna de Retorno). La TIR es la rentabilidad que está proporcionando el proyecto.

El flujo de caja: es la acumulación neta de activos líquidos en un período determinado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa.

El estudio de los flujos de caja dentro de una empresa, puede ser utilizado para determinar:

- Problemas de liquidez. El ser rentable no significa necesariamente poseer liquidez. Una compañía puede tener problemas de efectivo, aun siendo rentable. Por lo tanto permite anticipar los saldos en dinero.
- Para analizar la viabilidad de proyectos de inversión, los flujos de fondos son la base de cálculo del Valor actual neto y de la Tasa interna de retorno.
- Para medir la rentabilidad o crecimiento de un negocio cuando se entienda que las normas contables no representan adecuadamente la realidad económica.
- Los recursos necesarios para desarrollar el proyecto:

En el caso de los proyectos sociales gubernamentales, el factor lucro pierde relevancia en relación con el beneficio para la población, pero en todo caso la función del mismo será maximizar la contribución que sus recursos pueden suponer para el bienestar de los municipios receptores, haciendo revisiones periódicas de la ejecución de los programas.

Un punto débil que tradicionalmente ha tenido la financiación de programas gubernamentales, lo constituye la poca información estadística para realizar criterios objetivos que sirvan para determinar la distribución de fondos de ayuda necesaria entre los municipios receptores, tanto así que ahora en día

se refleja la hambruna entre los poblados comúnmente relegados de la ayuda nacional e internacional. Para los efectos se necesitará ayuda de las municipalidades, USAC y Gobierno Central a través de Ministerio de Educación y SESAN.

- Los indicadores medibles para evaluar el programa o proyecto

Un indicador sirve para señalar si una acción está siendo encaminada por el camino correcto, si se está alcanzando los resultados deseados o si, en cambio, se debería corregir algunas cosas para mantenerse en dicho rumbo. Un indicador muestra algo significativo de una cosa al observador, lo cual puede usarse para sacar conclusiones.

Se utiliza indicadores en todos los aspectos de la vida. Se sacará conclusiones de estos indicadores, para saber cómo actuar. Esto es el propósito de un indicador: guiar la toma de decisiones.

Los indicadores que en este trabajo se utilizarán serán los índices de desnutrición por municipio en niños de edad escolar, ya que este trabajo está encaminado a combatir precisamente este flagelo que enluta a toda Guatemala. Puede ser que a raíz de este trabajo se desprendan otros índices que podrían estudiarse, tales como: deserción escolar, rendimiento académico, desarrollo físico y otros, pero se centrará específicamente en el de desnutrición, para no desviar esfuerzos. También se tomará como referencia las estadísticas de producción agrícola y pecuaria del INE.

- El procedimiento para determinar los indicadores:

Debe verificarse la veracidad de las estadísticas que sirvan de base y la confiabilidad de la empresa que la realiza. Esta verificación servirá como comprobación contra los riesgos implicados.

En este trabajo la mayor parte de las estadísticas que se manejen serán extraídas de informes oficiales gubernamentales hechas por la SESAN e INE, por lo que la fuente es lo más confiable posible.

- Los estudios pertinentes para verificar la factibilidad del proyecto

Factibilidad significa que se puede hacer, en el caso de un proyecto significa que se puede hacer con el menor riesgo posible o que el riesgo que se tenga a su vez se pueda manejar sin que cause un problema no manejable.

La factibilidad de un proyecto en Guatemala se define a través de cinco estudios:

- a. Estudio de mercado: este se utiliza para recopilar datos que se puedan analizar de tal forma que se pueda interpretar, describir y cuantificar el nicho de clientes potenciales.
- b. Estudio técnico: este permite definir el tipo de producto con su descripción y propiedades; ubicación de planta de producción y sus vías de comunicación; plan de producción; tamaño de la planta de producción; maquinaria requerida y su ubicación dentro de la planta (distribución de la planta); mano de obra requerida y su calificación para el trabajo; disponibilidad de materia prima e insumos; cantidad y tipo de desperdicios

de la planta; y por ultimo la estimación de los costos de inversión incluyendo gastos de lanzamiento de producto.

- c. Estudio económico: este analiza la rentabilidad del proyecto, basado en tres pronósticos, confrontados entre si: ventas, inversión, gastos. Con estos datos se decidirá si es necesario hacer cambios tales como cambiar la maquinaria por otra más eficiente o eficaz, aumentar las ventas o disminuir desperdicios.
- d. Estudio financiero: tiene por finalidad establecer la rentabilidad del proyecto a través de parámetros numéricos como: tasa interna de retorno, valor actual neto, relación coste/ beneficio, flujo de caja o *cash flow* y vida útil del proyecto.
- e. Estudio de impacto ambiental: en la actualidad los cambios climáticos que está sufriendo el planeta obliga a tomar medidas de manejo de desechos sólidos, líquidos o gaseosos, para eso se tiene que saber exactamente cuales son los factores ambientales impactados y sus medidas de mitigación. Siempre debe adjuntárseles un plan de contingencia.

2. DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN, ESTUDIO

2.1. Solución propuesta por medio de proyecto productivo

Granjas avícolas autosostenibles para la alimentación de niños en escuelas públicas rurales, con financiamiento municipal y/o gubernamental.

Debido al alto índice de desnutrición en el país y la crisis alimentaria, se observa la necesidad de crear nuevos modelos o proyectos alimentarios que no se conviertan en una carga económica para el Gobierno, más bien sean auto sostenibles, pero eso también crea el reto de aglomerar la mayor cantidad de personas en un mismo lugar para no tener problemas de distribución. Este trabajo de graduación ubica como su universo en la niñez escolar rural del país.

Dichos proyectos, debe procurarse que incluyan la alimentación básica que cumpla con los requerimientos de nutrición para niños en edad de crecimiento o edad escolar.

Este nuevo proyecto ofrece la posibilidad de dar un desayuno completo cumpliendo con todos los requerimientos nutricionales semanales del niño, ya que los otros tiempos de comida lo pudieran hacer en sus casas de acuerdo a sus posibilidades económicas sin que esto les afecte físicamente. Además la inversión será mínima por parte del Estado, si se toman en cuenta los gastos que son causados por la desnutrición; ya que en realidad dependerá más de los esfuerzos conjuntos de todos los padres de familia que en sí de los esfuerzos municipales y/o del Gobierno central.

El plan autosostenible propuesto en este trabajo de graduación, es solamente una opción, ya que cada proyecto deberá considerarse como independiente respecto a las otras GME. Todas las granjas deben ser coordinadas y asesoradas por una sola administración gubernamental.

La constitución de las GME no sustituye a los proyectos alimenticios preexistentes para infantes en el país, los complementa.

La labor del Gobierno para cada GME, sería la de proveer los recursos económicos y la asesoría profesional inicial (debe entenderse como inversión única), ya que deberá ser un proyecto auto sostenible para el futuro.

Deberá proveer una asesoría profesional y supervisión constante de los proyectos, con el fin de aplicar nuevas técnicas de producción y cultivo.

La labor municipal deberá ser la de proveer el terreno necesario, dentro de los terrenos ociosos que posea y que cuente con suficiente agua potable para los regadíos y energía eléctrica para la granja avícola.

Además, la Municipalidad, tendrá que pagar los salarios de los guardianes y encargados de los animales durante el primer año calendario.

Las GME no son una solución a la falta de empleo formal para los padres de familia, pero si es un paliativo, además de brindar una forma de ingreso a través de comercio informal.

La labor de la junta de padres de familia o de las organizaciones locales es la de proveer la mano de obra necesaria para los diversos cuidados de las

granjas, distribución, elaboración y cocción de los alimentos en las diferentes escuelas nacionales de su municipio.

Cabe resaltar el hecho que teniendo concentrados a los niños en las escuelas será más fácil atender los proyectos de salud preventiva.

Los establecimientos educativos que así consideren pertinente y con el consentimiento de los padres de familia podrán involucrar a los niños en los cuidados de las granjas, como parte de su aprendizaje y convivencia con la naturaleza.

2.2. Misión del proyecto

Disminuir la hambruna y la desnutrición en las regiones más pobres del país donde el proyecto se implemente, en niños en edad escolar a través de desayunos formales y nutritivos, en su establecimiento educativo. Capacitar a los padres de familia, maestros y niños en nuevas y mejores técnicas de producción agrícola y pecuaria.

2.3. Visión del proyecto

Fortalecer los lazos comerciales entre las diferentes comunidades del país y mejorar la productividad en las regiones rurales del país donde el proyecto funcione.

2.4. Objetivos del proyecto

Se definen al principio del documento, de acuerdo a estructura de trabajo de graduación.

2.5. Análisis de participación

Este análisis es un medio para facilitar una visión del conjunto de los grupos, instituciones e individuos con influencia y con conexión al proyecto. Es necesario aclarar que pueden existir más instituciones o empresas interesadas en el proyecto, ya sea a favor o en contra del mismo.

El análisis de participación podría ser estructurado de la siguiente manera:

Figura 1. Análisis de participación



Fuente: elaboración propia.

Debe aclararse que los sindicatos ministeriales posiblemente pueden interferir para hacer todos los procesos de compra y contratación, más burocráticos y por lo tanto más lentos.

Se propone que el proyecto se realice a través de una dirección que esté ligada a una Secretaría de la Presidencia o a una ONG supervisada por un ministerio. En la actualidad existe un nuevo ministerio que se llama de Desarrollo Social, el cual iniciará con la función de coordinar todos los esfuerzos contra la desnutrición. Este ministerio es la mejor opción.

La Universidad de San Carlos proveerá la capacitación técnica en todas las granjas, según lo previsto en la introducción de este documento, pero no debe excluirse a las universidades privadas que deseen colaborar. El único requisito sería el hacerlo de una forma altruista y con las mismas prebendas y privilegios que gocen los estudiantes sancarlistas.

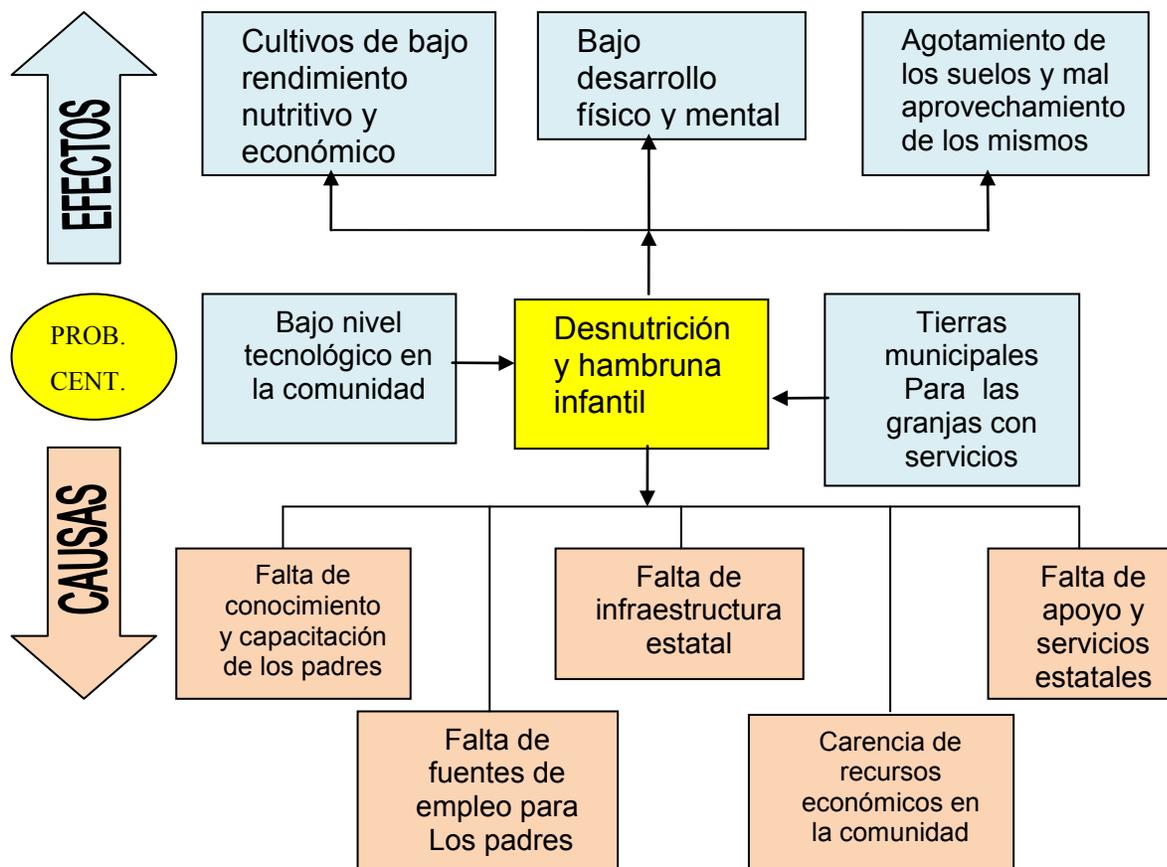
De no poseer terreno ocioso la Municipalidad, tendrá que negociarse conjuntamente con algunas de las Cooperativas de desarrollo del municipio para que brinden la tierra necesaria. Puede ser que donen terreno o que vendan con las condiciones más favorables posibles para el proyecto.

La forma más favorable de compra de terrenos sería a plazos, con cuotas bajas y comenzando a pagar cuando el proyecto empiece a producir ganancias suficientes como para cubrir dicha cuota.

2.6. Diagrama causas y efectos

Se podrá apreciar con claridad la relación que existe entre el problema o tema y lo que lo puede ser sus causas y los efectos que las mismas tienen en las comunidades donde se aprecie el problema.

Figura 2. Diagrama causas y efectos



Fuente: elaboración propia.

Debe observarse que del problema central se desprenden todas las causas y efectos como un todo, no precisamente que a cada causa le sucede un efecto directamente ligado.

2.7. Análisis de causas y efectos

Problemas secundarios

- Tierras municipales para las granjas con servicios: únicamente las municipalidades que brinden terrenos en usufructo para las GME, serán susceptibles a participar en el proyecto propuesto en este trabajo de graduación. No importa las características físicas del terreno siempre y cuando tenga el área mínima similar a la estipulada en la página 45 de este trabajo para la GME, suficiente agua o que en su defecto la Municipalidad brinde los medios necesarios para transportarla a la granja y luz eléctrica. De no poseer terreno ocioso la Municipalidad, tendrá que negociarse conjuntamente con alguna de las Cooperativas de desarrollo del municipio beneficiado, para que ofrende la tierra necesaria.
- Bajo nivel tecnológico en la comunidad: en el área rural, no es de extrañar que se tengan falencias en el conocimiento técnico para mejorar la forma tradicional de cultivo y/o no se sepa cultivar otro tipo de planta más que la que se ha cultivado toda la vida. Es ahí donde juega un papel muy importante el Gobierno Central, el cual deberá proporcionar ayuda técnica profesional para que se les pueda instruir en el *know how* de crear huertos y en la mejor forma de aprovechar espacios.

También se necesitara orientación profesional en la creación de granjas avícolas (o de cualquier otro animal propio de una granja), esto debido a que se pretende que exista por lo menos una gallina ponedora por cada niño, ya que esto garantizaría un huevo diario para el desayuno.

Causas

- Falta de conocimiento y capacitación de los padres de familia: ya se ha tratado el analfabetismo y falta de capacitación de los padres de familia en relación a los cultivos cría de animales de granja, pero no se ha mencionado nada de la falta de conocimiento de los mismos acerca de los mejores requerimientos nutricionales para sus hijos y de los pocos medios que tienen para conseguir esa información. De tal forma que ellos piensan que una forma adecuada de alimentarse es la que ellos mismos tuvieron.
- Falta de fuentes de empleo para los padres de familia: esto es un dato que está estrechamente ligado a los índices de desempleo, empleos informales, jornales por temporada y que redundan en los bajos ingresos que perciben. Esto implica que aunque ellos tengan toda la información nutricional y los deseos de alimentar correctamente a sus hijos, no puedan nutrirlos.

Otro dato interesante de analizar es el caso de las madres solteras que tienen que multiplicar sus esfuerzos para poder sostener su endeble hogar y que en muchos casos tampoco alcanza para alimentarse ella misma. Un caso muy común en las sociedades rurales de nuestro país es que los padres al recibir el dinero de su semana o quincena, lo malgastan en vicios y no llevan gasto a su casa, por lo que la madre funciona como

madre soltera, con el agravante de que también tiene que alimentar al marido que constantemente es machista.

- Falta de infraestructura estatal: en este momento no existe una institución del estado que se pueda encargar directamente de la coordinación de este proyecto y por ende las escuelas no poseen la infraestructura física para albergar dichas granjas. Dicho de otra manera hay que iniciar de cero desde la construcción de los gallineros e infraestructura de riego hasta los cercos que delimitaran los terrenos a utilizar.
- Carencia de recursos económicos en las comunidades: la pobreza extrema en la que viven la mayoría de los campesinos hace que los pocos recursos económicos que logran como comunidad, se destinen a otras causas y no a la mejora de los desayunos estudiantiles, por lo que es necesario destinar un capital inicial estatal para la creación de la infraestructura que servirá como base de las granjas y un capital para la compra de los primeros pollos y semillas. Debe pensarse que dentro de los grupos comunitarios rurales existen también padres de familia con posibilidades económicas para hacer donaciones en productos que complementen lo necesario para el inicio de actividades de las granjas y/o su posterior crecimiento.
- Falta de apoyo y servicios estatales: existen comunidades que las mismas municipalidades han dejado en el olvido por falta de recursos económicos o por faltas de vías de comunicación, pero a estas mismas comunidades es a las que éste proyecto atenderá con mayor ahínco, ya que las mismas granjas pueden sacarlas de un letargo económico y educativo.

Efectos

- Bajo desarrollo físico y mental: es un hecho comprobado, que si alguien no come nada o su alimentación no es nutritiva o deficiente, no tendrá en un inicio carbohidratos y grasas que se transformen en energía para trabajar, y luego tampoco nutrientes para transformarse en músculos, huesos y proteínas para su cerebro.
- Agotamiento de los suelos y mal aprovechamiento de los mismos: un elemento tradicional en Guatemala, es el cultivo de maíz y frijol. En el interior de la república los campesinos buscan asegurar dichos productos para su consumo, pero no tienen los recursos económicos para abonar correctamente su tierra. Debe notarse al mismo tiempo que cuando la tierra no está bien abonada, la producción de los cultivos es menor, por lo que da un bajo rendimiento por metro cuadrado.
- Cultivos de bajo rendimiento nutritivo y económico: existen muchísimos cultivos que se pueden dar en este país, los cuales no han sido explotados por falta de orientación técnica, variedad de semilla (muy antigua) y/o desconocimiento de su existencia. Debe realizarse la pregunta: ¿Por qué sembrar algo que solo servirá para subsistir si puede aprovecharse la tierra sembrando algo que va a dejar un mejor margen de ganancia?

2.8. Análisis de objetivos

- Principal

Contribuir a disminuir la crisis alimentaria y la desnutrición en niños de edad escolar por medio de proyectos productivos auto sostenibles en áreas rurales con altos índices de pobreza: en la actualidad existe un 51% de la población en pobreza o pobreza extrema y un porcentaje de casi el 80% de desnutrición en niños de edad escolar, lo que hace que el trabajo de graduación tenga como objetivo principal el disminuir por lo menos a la mitad ese porcentaje de desnutrición, debido a que la otra mitad estaría sujeta a la deserción estudiantil y al hecho que la misma ignorancia de la gente, hace que a sus hijos los miren como fuerza de trabajo en el campo, especialmente a los varones, ya que ellos les ayudan a llevar mayores ingresos económicos al hogar o como apoyo al hogar en el caso de las niñas. Debe aclararse que el Ministerio de Salud deberá proveer vitaminas prenatales para complementar los alimentos.

- Secundarios

- Capacitar a los profesores y padres de familia en nuevas y mejores técnicas de producción agrícola y pecuaria: al mismo tiempo que se capacita con las mejores técnicas a los padres de familia para la creación de huertos, granjas avícolas y el cuidado de otros animales de granja, se está promoviendo el hecho de que estén mejorando sus cultivos existentes.

En otras palabras, que diversifiquen sus cultivos, ya que, ellos mismos podrán ver que otros cultivos se pueden desarrollar en su

región. Además de ver cuales son los cuidados que necesitan los animales de la granja. Debe notarse que a muchos padres de familia no se les va enseñar a cultivar su tierra o a cuidar de sus animales pues en el campo ya la mayoría lo saben hacer, pero, si se les puede dar mejores técnicas.

Se debe hacer notar que durante las últimas décadas ha habido un importante avance en la investigación de mejoras de semillas, que puede aumentar la resistencia de las plantas ante las inclemencias del clima, como hacerlas más productivas, ya sea por la cantidad de frutos que producen como por el tamaño de los mismos.

- Mejorar el desarrollo físico, el rendimiento académico y deportivo de los niños del área rural beneficiados con el proyecto: cuando un niño está bien nutrido y hace ejercicio diario, que va desde su clase de deporte, hasta el traslado diario desde su casa a la escuela y viceversa, desarrolla mas masa muscular y sus huesos se ponen mas fuertes, por lo que en un futuro posiblemente se tenga más y mejores deportistas de alto nivel. Si un niño no tiene que preocuparse de su estómago vacío, puede concentrarse mejor en las clases, incluso mejorar su rendimiento académico ya que sus neuronas estarán bien nutridas.

Debe analizarse la posibilidad de ampliar la cobertura de este programa a madres en estado de gestación e infantes en edad preescolar, ya que la nutrición de la madre durante el embarazo, evita que el embrión en su proceso de crecimiento, la desnutra a ella misma. Por otra parte, el primer año de crecimiento del niño, es

crucial para el desarrollo del cerebro del mismo, lo que luego se convertirá en habilidades.

- Disminuir la deserción escolar por motivos económicos: la mayoría de la deserción escolar es porque los padres de familia prefieren que sus hijos trabajen para ellos, para mejorar económicamente y poder darles un poco de alimento al día, más sin embargo si el alimento y nutrientes se les diera en la escuela, seguramente sentirían una menor carga económica en sus hogares, únicamente a cambio de un día de trabajo al mes.
- Mejorar la productividad en las regiones rurales donde se ejecute el proyecto: al participar los padres de familia en los cuidados de las GME y aprender nuevas técnicas agrícolas, avícolas y ganaderas y además tener acceso a los lugares que proveen todos los insumos de las granjas a un precio favorable, pueden mejorar la productividad de sus propios terrenos y por ende mejorar la productividad de sus regiones.
- Interesar a los niños en el cuidado de la naturaleza desde la escuela y la comunidad educativa: Si se consigue la autorización de los padres de familia para que los niños se involucren también en el cuidado de las granjas escolares, los mismos tendrán la vivencia de que la naturaleza debe cuidarse y que ella responde con alimentos y oxígeno. Lo cual daría la aprobación de muchas instituciones ambientalistas.
- Debe notarse que uno de los problemas más grandes que padece Guatemala es la quema desenfrenada de zonas boscosas y zonas

para deshierbar, con el propósito de crear más terrenos cultivables, a esto se le suma el uso desmedido de químicos en los cultivos, estos problemas se dan en buena medida por desconocimiento y en otra buena parte por indiferencia a la naturaleza y a los estragos que puede causarse a corto, mediano y largo plazo en los ecosistemas. Con mayor productividad, tendremos menor necesidad de tierra.

- Fomentar y fortalecer los lazos comerciales entre las diferentes comunidades involucradas: este es uno de los objetivos más importantes que persigue este proyecto, porque este contempla que un 80% del terreno que se use para cultivo, deberá producir para comercializar y de esta manera convertir a las granjas en auto sostenible. Lo interesante de esto es que al comercializar dichos productos o usarlos para trueque, se tendrá que tener contacto con otras granjas de otros municipios y en esa comunicación entre padres de familia se abrirán nuevos lazos comerciales para las granjas particulares que se encuentran totalmente desligadas de las Granjas Muni-Escolares (GME).
- Introducción infantil al cooperativismo y asociaciones lucrativas: los niños podrán experimentar los beneficios de trabajar unidos en comunidad, podrán descubrir que la unión, hace la fuerza.
- Desarrollo económico de las comunidades beneficiadas con nuestro proyecto: si las comunidades del interior logran mejorar la productividad de sus regiones, se verá reflejada en la mejora económica y comercial de las familias que la integran y por ende tendrán acceso a más y mejor alimentación en general, a planificación familiar y a más servicios.

- Involucrar a los padres de familia y a toda la comunidad educativa en la administración de la granja: el funcionamiento de las granjas es de hecho función de los padres de familia (mano de obra), pero con coordinación, supervisión y administración general de la comunidad educativa, cuya imagen y prestigio serán el eje central de confianza que unan a la comunidad y cuyos esfuerzos encausen todos los esfuerzos de la misma.

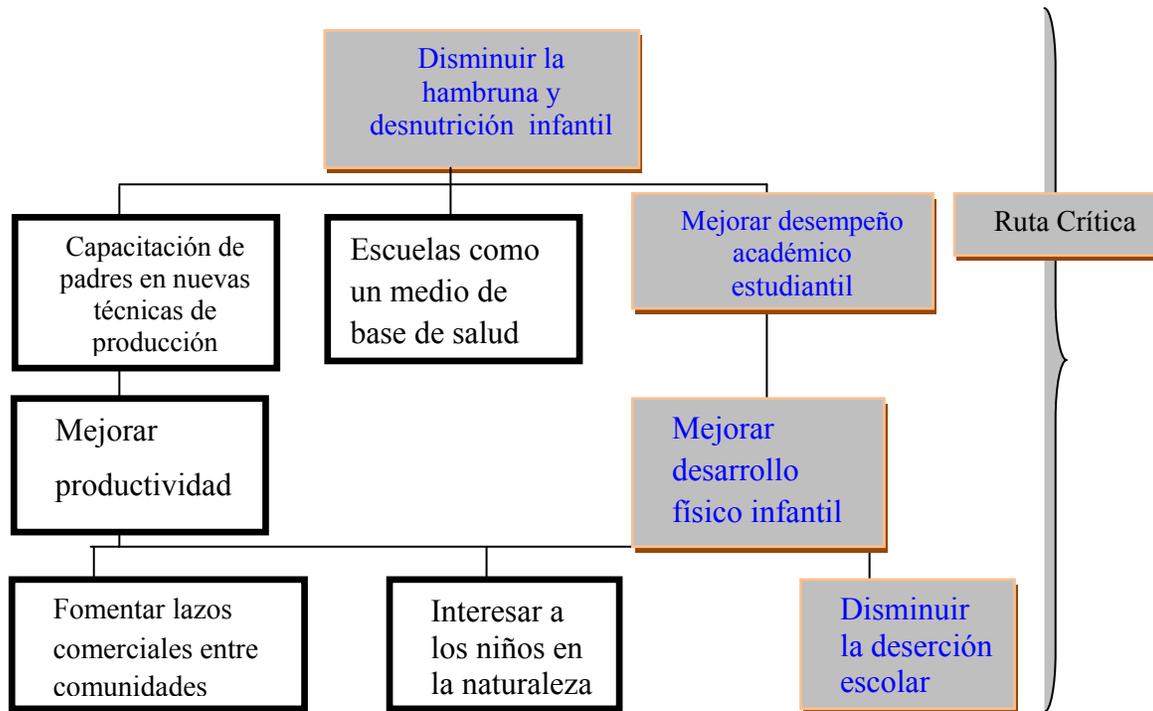
2.9. Árbol de objetivos

Se debe focalizar cual es el objetivo principal de un proyecto a partir de una transformación grafica del problema principal que se intenta solucionar con la implementación del proyecto, siguiendo una ruta de objetivos secundarios (Ruta Critica).

Por medio del Árbol de Objetivos se visualizará y clasificará, de una forma mas sencilla, los objetivos por su grado de importancia y sobre todo se visualizará los efectos que prevalecerán al momento de solucionar problemas.

El Árbol de Causas - Efectos o Árbol de Problemas se transforma en un sistema medios – fines al cual se le conoce como Árbol de objetivos.

Figura 3. **Árbol de objetivos**



Fuente: elaboración propia.

2.10. Análisis de alternativas

Partiendo del árbol de objetivos puede visualizarse que la alternativa que tiene mayor posibilidad de éxito a mediano plazo es la que se marca en color gris (Alternativa 1), la cual también puede llamarse ruta crítica. No puede desligarse completamente las otras alternativas debido a que tendrían que ser consecuencia de la primera. Aclarando que una alternativa se considera una línea vertical del árbol de objetivos. Con la línea de trabajo ya definida puede ya decirse que la herramienta para conseguirla será a través de las Granjas Muni-Escolares (GME).

3. PROPUESTA, MODELO A IMPLANTAR

3.1. Proyecto lucrativo propuesto para autosustentabilidad

Para efectos técnicos, las galeras se les llaman galpones y estos se dividen en corrales. Para un galpón de 1000 pollos se necesitan 100 m². Los galpones deben estar separados, por motivos de salubridad, a por lo menos 15 m., de distancia uno del otro.

Cada granja debe contar con un galpón con 1000 gallinas ponedoras para asegurar un huevo por niño, la producción anual de cada gallina es aproximadamente 280 huevos, lo que deja una producción de un huevo diario para los días hábiles (días de estudio), ya que si se quita los 104 días de fin de semana quedarán 261 días de alimentación, y no se está tomando días de asueto y feriados (se calcula un promedio de 180 días hábiles o de alimentación por niño). Debe tomarse en cuenta que la granja necesita mantenimiento también esos días de descanso y los padres de familia tendrán una planificación de trabajo de todo el año. Cada cría necesita un total de 5 vacunas iguales, las cuales se colocan a los 5, 8, 14, 18 y 28 días (únicamente para gallina ponedora), el costo del frasco de 1000 vacunas es aprox. US\$ 20. Lo que deja un sobrante de aproximado de 100 000 huevos anualmente, a partir de la 19^a semana de nacidas, que es cuando empiezan a producir.

Debe hacerse ver que para efectos específicos de este trabajo de graduación, las granjas tendrán galpones de gallina ponedora y galpones de pollo de engorde y a lo largo del mismo se podrá ir descubriendo la función de

cada uno, en la realización de las mismas, debido a que se utilizará el pollo de engorde como medio de producir el sustento económico del proyecto.

3.1.1. Proyecto autosustentable: pollo de engorde

Granjas Avícolas de Pollos de Engorde

Refiriéndose a los pollos de engorde, con el propósito de hacer sustentable el proyecto, que se produzcan en la GME, tardan 45-47 días en llegar al peso mínimo para el faenado. Deben ser iluminados durante la noche con lámparas de gas o eléctricas y si se ilumina todo el día el tiempo se reduce a 42 días. Debe notarse que esto reduce el tiempo de alimentación y por ende el gasto. La iluminación artificial diaria normalmente dura de 8 a 14 horas a partir de las 18:00 horas.

Los galpones descansan de 8 a 15 días y esto sumado a los 45 días que tarda la producción, daría un total de 60 días (2 meses) de utilización del galpón por ciclo productivo, esto deja un promedio de 6 crías por año.

Para el consumo de alimento con concentrado de los pollos de engorde (aplicable a raza New Castle), durante las primeras 2 semanas, para 1000 pollos, sería de 250 lbs. Cada 5 días. Para el día 35 estarían consumiendo 400 lbs. Y para el día 45 (último día) estarían consumiendo 326 lbs. Debe tomarse en cuenta que con la ayuda de los técnicos (estudiantes en EPS) de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia, se tendrá que buscar formas alternas o complementarias de alimentación de los pollos que resulte en una disminución de los costos, más sin embargo para efectos de cálculo de costos iniciales, se usará alimentación únicamente con concentrado.

El consumo total de concentrado para cada 1000 pollos está entre 80 y 90 qq a un costo del Q 199,00/qq, lo que daría un costo total de Q 17 900,00 para los 45 días antes del faenado (Costos de mercado en Guatemala. Debe tomarse en cuenta que los costos varían a diario).

En los primeros 8 días de cría los pollos deben ser bien alimentados para que tengan mayor resistencia. La relación de comida vs. libra de carne (conversión alimenticia) es de 1 a 2 es decir que un pollo de 3 lbs. Debe consumir 5,5 lbs. De alimento.

Cada cría tiene un total de 2 vacunas, las cuales se colocaran según indicación de los zootecnistas y veterinarios (únicamente para pollo de engorde).

La utilidad neta que deberían obtener los productores por 1000 pollos cada 30 días según el flujo de caja de este trabajo (tabla X, página 45), sería aproximadamente \$885,88 (Q. 7175,64 al cambio Q. 8,10 X \$1 promedio de noviembre de 2010, según Banco de Guatemala), debido sobre todo a que no se tendrán gastos como pago de agua, luz, teléfono, alquileres, mano de obra.

Debe tomarse en cuenta que también habrá ganancia de los desechos y plumas, la cual se calculará con pollos de 3,5 lbs. Que producen aproximadamente 15% de los mismos y se venderían a Q. 0,50/lb. (Precio que posiblemente pueda mejorarse). Debe tomarse en cuenta que esta ganancia no contabilizará el pago de mano de obra (este consiste en un 30 % del costo de producción de una granja utilitaria) ya que en este caso no se tendrá o en todo caso se tendrá un mínimo, ya que se utilizará la mano de obra de los padres de familia a cambio de los alimentos de sus hijos.

Otros gastos en los que se incurrirá será el de los bebederos de agua, para lo que se utiliza un metro para cada 4 bebederos y se necesitan 13 bebederos para cada 1000 pollos y cada una dura de 2 a 3 años si no se ven afectadas por las ratas. Debe aclararse que existe la alternativa de realizarse bebederos con bambú o con botellas plásticas.

El costo más alto es el de reparación de tuberías de agua averiadas por las ratas del lugar, porque estas durarían aproximadamente un año y este cuesta aproximadamente US\$ 1/ m.

La diferencia básica entre las gallinas ponedoras y las de engorde es que las ponedoras normalmente se compran ya los pollos de aproximadamente 2,6 lbs/pollo, aunque no es una regla. Si esto sucediera, el valor de compra, seguramente excederá al de crianza pero se disminuirá significativamente el tiempo de inicio de producción de huevo para la alimentación infantil.

Tabla I. **Sub productos de pollo**

Material	% DEL PESO
	Pollos
Residuos generales	
Despojos	17,5 (15-20)
Sangre	3,5 (3,2-4,2)
Plumas	7 (4,8-7,5)
Plumas húmedas	22
Mezcla total (plumas secas)	28
Captación de agua	

Continuación tabla 1

Despojos	1
Sangre	-
Plumas	15
Mezcla total	16
Residuos totales	
Despojos	18,5
Sangre	3,5
Plumas	22
Mezcla total	44
Agua evaporada	
Despojos	12,7
Sangre	2,7
Plumas	16,5
Mezcla total	31,9
Producto seco (8% humedad)	
Despojos	5,8
Harina de sangre	0,8
Harina de plumas	5,5
Mezcla total	12,8
Producto prensado (1% grasa)	
Harina de subproductos	5,2
Grasa	0,6

Fuente: Lortscher et al. 1957.

Para entender el siguiente punto a tratar, se tiene que definir lo que significa animal de abasto. Es el animal que no está destinado al consumo humano, a pesar de su alto contenido nutricional, pero que igual es sacrificado para la realización de subproductos cuya finalidad es la nutrición de animales domésticos y ganado. De dichos animales no hay desperdicio, ya que se procesa la carne, huesos, grasa, sangre, vísceras, plumas, piel, etc. También se procesan aves que han muerto en la granja y durante el transporte. Estos se transforman en piensos (forraje) y concentrados.

Se puede encontrar que de las aves puede encontrarse subproductos extras, tales como harinas de plumas y harinas de sangre, siempre con los mismos propósitos alimenticios o como agregados de subproductos avícolas hidrolizados como resultado de un tratamiento térmico, según la AAFCO (Association of American Feed Control Officials).

La producción de harina de estos subproductos, consiste en un proceso de fusión y cocción donde se elimina toda la humedad innecesaria sin perder ningún elemento nutritivo, únicamente extrayéndole la grasa. Existen varios métodos para ello.

Como ya se ha indicado anteriormente, tal producto se elabora en plantas avícolas integradas para su empleo en la alimentación de las propias aves.

Harina de sangre

La sangre de pollo se deseca y se muele y se emplea como pienso para animales.

Plumas:

Las plumas son un subproducto de la industria avícola que puede aprovecharse en vestidos, aislamientos, camas, decoración equipos deportivos, harinas de plumas y fertilizantes.

Las características de las plumas varían según la especie, edad, sexo y localización en el cuerpo de las aves. Con frecuencia se clasifican (Hardy y Hardy, 1949) en los siguientes grupos:

- a. Plumas duras: de la punta de las alas y de la cola.
- b. Plumas de la quilla: parte posterior de los pollos.
- c. De media pelusa: de la mitad inferior de la pechuga.
- d. Con pelusa en sus tres cuartas partes: cubren la mitad superior de la pechuga.
- e. Pelusonas: en todo el cuerpo.
- f. Plúmulas: plumas pequeñas con cañones blandos.
- g. Plumones: plumas muy ligeras sin cañones, con fibras de larga longitud. Son tridimensionales y no se pueden unir entre sí.

Las plumas son casi proteína pura, sobretodo queratina y dependiendo de su uso, en algunos casos se pulveriza con aceite mineral o en seco. El empleo de las plumas en la industria, depende del tipo de ave y las necesidades de la misma, algunos de sus usos más frecuentes son: la fabricación de ropa de cama, ropa aislante del frío, con fines decorativos, para equipo deportivo, tal como para flechas, pelotas de bádminton, en la fabricación de moscas artificiales para la pesca.

Las plumas también se pueden emplear como fertilizantes. Se descomponen lentamente y liberan gradualmente el nitrógeno. Para evitar su dispersión por el viento hay que enterrarlas convenientemente.

La producción de harina de plumas es el proceso de mayor importancia comercial. Las harinas de plumas suelen tener una composición similar a la incluida en la tabla II (NRA, 1970).

Tabla II. **Composición de las plumas**

Proteína	75 % de la proteína total (margen 70-80 %) digestible. Mínimo especificado. La mayoría contiene 85-90 % de proteína.
Humedad	Máximo 10 %
Fibra	Máximo 4 %
Grasa	Máximo especificados.
Grado de molturación	100 % de paso por criba N° 7 (USA)
	95 % de paso por criba N° 10 (USA)

Fuente: subproductos avícolas, NRA (1970), Vandepopuliere (1984).

Otras fuentes:

- J.F. Price Y B.S. Schweigert; Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Edit. Acribia, S.A. 2ª Edición. 1994. 581 Pag.
- National Academy Of Sciences - National Research Council. 1977. Nutrient requirements of domestic animals. N° 1. Nutrient requirements of poultry, 7th Ed. Nas-Nrc, Washington.
- American Feed Control Officials, Inc. 1983. Official Publication. College Station, Texas.

En la alimentación del ganado y en general de todos los animales rumiantes, las harinas tienen un buen nutriente y sobre todo si se complementa con urea aportando hasta el 50% del nitrógeno requerido en la dieta, siempre y cuando se dé en la cantidad adecuada. Se debe tener mucho cuidado en el momento del procesamiento de las harinas, sobre todo las destinadas a la alimentación, pues se corre el riesgo de recontaminación y por ende crear problemas de salmonella.

- Las plumas como abono

Las plumas se usan como abono, principalmente en cultivos de vid y algunas plantas tropicales que necesiten abono rico en nitrógeno. El contenido en nitrógeno de las plumas no baja del 14,9 %, siendo en un 88 % de proteína bruta; es incluso superior al de la harina de sangre de la mejor calidad.

- Utilizaciones industriales de los huevos

Los derivados de los huevos son ampliamente utilizados en la industria alimentaria por sus propiedades funcionales muy eficaces, tales como, propiedades gelificantes, espumantes, emulsionantes, coagulantes o colorantes, y por sus propiedades nutricionales y en algunos casos son de interés tecnológico y farmacéutico. Puede observarse algunos de los usos más frecuentes que se les dan:

- Clara

La albúmina: se utiliza en la elaboración de pinturas, cosméticos, ingredientes de medicinas, ungüentos, productos fotográficos, tintas, en el curtido del cuero, materiales hidratantes, jabones, champú, cemento, fibras artificiales y como antídoto de venenos.

La lisozima: tiene propiedades que inhiben o disminuyen los efectos de enfermedades genéticas hereditarias que pueden degenerar en enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), principalmente enfisemas pulmonares o enfermedades hepáticas crónicas (antitripsina) y antibacterianas sobre todo frente a células vegetativas de *Clostridium Butyricum*. Hay utilización potencial en las industrias láctea y farmacéutica.

Las proteínas avidina y la flavo proteína: es de gran interés nutricional pues transportan respectivamente las vitaminas biotina y riboflavina.

- Yema

Es rica en lecitina, la cual se utiliza en productos cosméticos y alimentarios, aunque por motivos económicos se suele extraer de la semilla de soja.

- Cáscara de huevo

Representa aproximadamente el 11 % del peso total del huevo. La cáscara del huevo contiene aproximadamente 94 % de carbonato de cálcico, 1% de carbonato de magnesio, 1% de fosfato de calcio y 4% de materia orgánica.

Las cáscaras se molerán muy finas, de forma que pasen por un tamiz del número 400 para evitar la sensación de arenosidad, y la misma es una fuente importante de calcio y albúmina. Cuando se emplean como alimento humano se incorpora hasta en un 0,4 % en mezclas sin que se afecte la palatabilidad o las características de cocinado. El nivel de calcio en las raciones para gallinas es muy importante para mantener la calidad de las cáscaras. Los aminoácidos derivados de la fracción no mineral de la cáscara están disponibles y de hecho son utilizados eficazmente por las gallinas, a menos coste que otras fuentes alimenticias.

- Huevos no comestibles

Se debe aclarar que un huevo no comestible es aquel que se encuentra pasado o con proceso de descomposición, calcificado o con sangre en su interior, la mejor forma de verificar su estado es abriéndolos.

Los huevos no comestibles se emplean para alimentar a los cerdos, pero hay que cocerlos antes para prevenir la difusión de enfermedades. Conviene abrirlos antes y cocerlos sin cáscara.

- Empleo de huevos en los laboratorios

Los virus exigen un tejido vivo para desarrollarse y los huevos embrionados son el único medio práctico que se puede emplear en su cultivo, en la producción de vacunas, en el cultivo de tejidos, en los ensayos de toxicidad, en los estudios embriológicos y como medio para el crecimiento de células tumorales.

- Grasa de ave

La grasa contiene más energía por unidad de peso que cualquier otro ingrediente. Su uso en los piensos permite la elaboración de piensos (forrajes) ricos en energía con los beneficios asociados a un mejor índice de conversión, una mejor aceptabilidad y un control completo del polvo. También se utilizan en la elaboración de jabones y como fuente de glicerol y ácidos grasos en una amplia variedad de aplicaciones industriales.

- Aceite de ave

El aceite de ave se extrae de la harina de subproductos con una prensa de tornillo inmediatamente después de la cocción. La extracción mejora las características de las harinas. El aceite que se obtiene es una excelente fuente de energía que mejora la palatabilidad de los piensos para animales de compañía.

Tabla III. **Disponibilidad y utilización mensual de aves; número de aves para alimentar**

	COMPRA	MUERTES APROX.	CRECIMIENTO	VENTAS	COMIDA	TOTAL	ALIMENTO DE CONCENTRADO
MES 1	1700	100	1600	0	0	1600	1600
MES 2	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 3	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 4	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 5	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 6	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 7	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 8	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 9	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 10	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 11	1700	100	3200	1500	100	1600	2400
MES 12	1700	100	3200	1500	100	1600	2400

Prom. 1375

Fuente: elaboración propia.

Nota:

- De los 1700 pollos comprados se estima una perdida de 100 mensuales.
- Se utilizarán 100 pollos mensuales para alimentación de los niños (comida).
- La columna gris es la cantidad de pollos para alimentar mensualmente con concentrado, debido a que se tiene que alimentar 1600 pollos durante 1,5 meses (45 días) que es el tiempo que tarda para llegar a tiempo de faenado. Dicho de otra forma se alimentan durante los primeros 15 días del mes a 3200 pollos, durante los siguientes 15 días y a 2400 a partir del segundo mes.

3.1.2. Estudio de mercado

Debe identificarse la viabilidad del proyecto comercial en base a la actividad económica que hará auto sostenible este trabajo de graduación. Debe analizarse con base a tres grandes ejes: análisis de consumidor, análisis de la competencia y la estrategia.

3.1.2.1. Estadísticas de municipios más afectados por la pobreza

Se puede decir que los consumidores o clientes de este proyecto es toda aquella población con algún grado de desnutrición y pobreza extrema que se puede distribuir por departamentos o por municipios (análisis de consumidor).

Tabla IV. **Incidencia de pobreza general y pobreza extrema por departamento (porcentaje)**

Departamento	Incidencia de Pobreza general (%)	Incidencia de Pobreza Extrema (%)
Quiché	84,60	33,20
Alta Verapaz	84,10	41,20
Huehuetenango	78,30	30,30
Sololá	77,50	29,20
Totonicapán	73,70	22,60
Baja Verapaz	73,20	23,50
San Marcos	73,10	25,00
Jalapa	72,00	30,00
Jutiapa	66,20	24,00
Suchitepéquez	64,70	15,90
Santa Rosa	63,20	19,20
Petén	62,60	13,00
Chimaltenango	59,40	13,50

Continuación de la tabla IV.

Chiquimula	56,50	13,30
Retahuleu	55,30	10,90
Quetzaltenango	50,80	11,20
Izabal	47,90	8,20
Escuintla	47,60	7,80
El Progreso	45,40	8,60
Zacapa	42,40	7,00
Sacatepéquez	36,10	5,30
Guatemala	14,20	1,60

Fuente: SEGEPLAN, INE, URL. 2008.

Tabla V. Municipios con mayor incidencia de pobreza general (porcentaje)

Puesto	Municipio	Departamento	Porcentaje pobreza general (%)
1	Santa Bárbara	Huehuetenango	97,70
2	San Gaspar Ixchil	Huehuetenango	97,20
3	Colotenango	Huehuetenango	95,70
4	San Juan Atitlán	Huehuetenango	94,60
5	Santa Lucía La Reforma	Totonicapán	94,50
6	San Sebastián	Huehuetenango	93,80
7	Cahabón	Alta Verapaz	93,80
8	Tajumulco	San Marcos	93,30
9	Chisec	Alta Verapaz	93,00
10	Chajul	Quiché	92,80

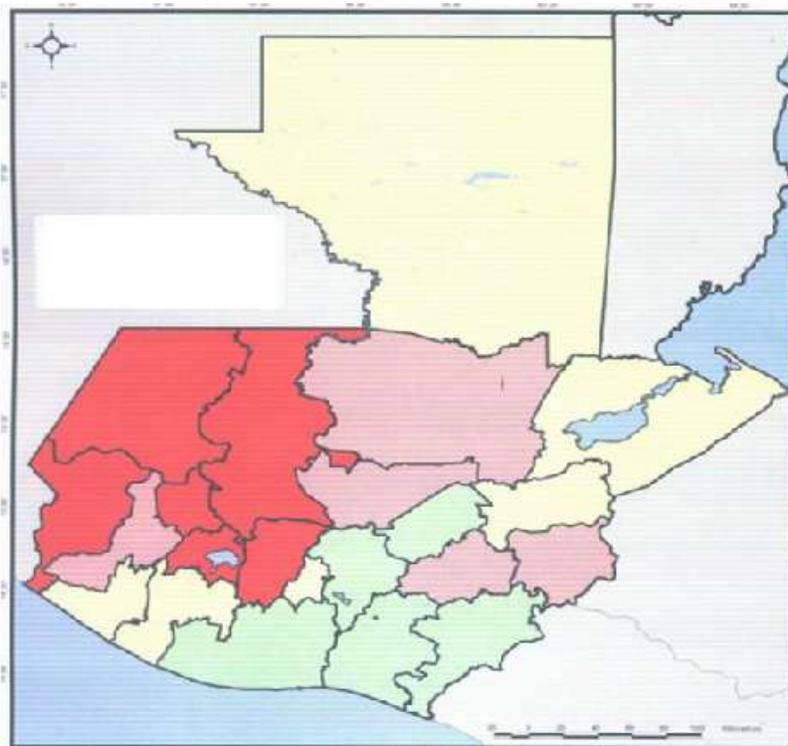
Fuente: SEGEPLAN, INE, URL. 2008.

Tabla VI. **Municipios con mayor incidencia de pobreza extrema
(porcentaje)**

Puesto	Municipio	Departamento	Porcentaje Pobreza extrema (%)
1	San Gaspar Ixchil	Huehuetenango	64,90
2	Santa Bárbara	Huehuetenango	64,00
3	Cahabón	Alta Verapaz	61,10
4	Colotenango	Huehuetenango	60,20
5	Lanquín	Alta Verapaz	57,90
6	Santa Lucía La Reforma	Totonicapán	55,40
7	Fray Bartolomé de las Casas	Alta Verapaz	55,30
8	Chahal	Alta Verapaz	54,40
9	San Sebastián	Huehuetenango	53,90
10	Chisec	Alta Verapaz	52,00

Fuente: SEGEPLAN, INE, URL. 2008.

Figura 4. **Desnutrición crónica en escolares por departamento 2008**

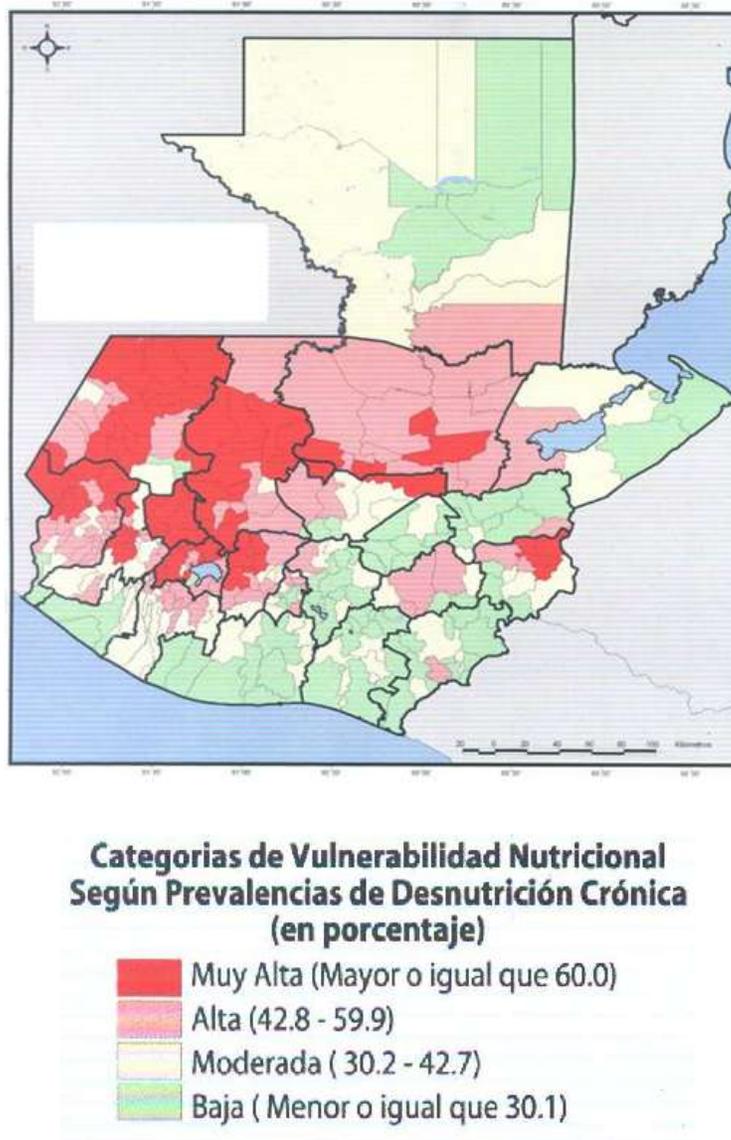


**Categorías de Vulnerabilidad Nutricional
Según Prevalencias de Desnutrición Crónica
(en porcentaje)**

- Muy Alta (Mayor o igual que 53.9)
- Alta (43.5 - 53.8)
- Moderada (30.8 - 43.4)
- Baja (Menor o igual que 30.7)

Fuente: tercer Censo Nacional de Talla en Escolares de Primer Grado de Primaria del Sector Oficial de la República de Guatemala. SESAN. 2008.

Figura 5. **Desnutrición crónica en escolares por municipio 2008**



Fuente: tercer Censo Nacional de Talla en Escolares de Primer Grado de Primaria del Sector Oficial de la República de Guatemala. SESAN. 2008.

3.1.2.2. Estadísticas de producción agrícola departamental

Existe una lucha contra la desnutrición la cual no debe verse como competencia, mas bien como ayuda. Pero el análisis estadístico de la producción del país puede ser de ayuda para ver la realidad de esta propuesta (análisis de la competencia). Con base a este análisis debe realizarse la estrategia.

Tabla VII. **Número de aves, en la República de Guatemala, según departamento y calidad de la estimación, por especie al día de la entrevista (del 2 de junio al 2 de julio 2008)**

Departamento y Calidad de la Estimación	Total Pollitos, pollos y gallinas, gallos y gallinas.	Pollitos
Total República	27,732,131	11,912,117
Guatemala	3,128,857	1,391,982
El Progreso	652,722	247,020
Sacatepéquez	149,842	40,808
Chimaltenango	1,136,285	474,201
Escuintla	3,475,813	2,521,425
Santa Rosa	445,817	192,393
Sololá	927,850	324,869
Totonicapán	232,952	48,710
Quetzaltenango	1,284,237	482,413
Suchitepéquez	556,203	426,640
Retalhuleu	144,660	62,929
San Marcos	1,991,335	447,390
Huehuetenango	1,756,415	744,476
Quiché	2,234,479	614,602
Baja Verapaz	483,738	176,224
Alta Verapaz	2,620,556	1,157,267
Petén	819,361	293,206
Izabal	621,091	236,598
Zacapa	483,975	193,657
Chiquimula	1,671,950	618,310
Jalapa	1,729,481	719,771
Jutiapa	1,184,512	497,227
Calidad de la Estimación :		
Límite inferior de confianza (95%)	24,856,886	10,091,269
Estimación Puntual	27,732,131	11,912,117
Límite superior de confianza (95%)	30,607,377	13,732,964

Continuación de la tabla VII.

Departamento y Calidad de la Estimación	Pollos y Pollas	Gallos	Gallinas para reproducción	Gallinas para postura
Total República	7,378,281	1,758,981	2,464,808	4,217,944
Guatemala	456,825	31,203	113,054	1,135,794
El Progreso	225,264	21,442	84,608	74,388
Sacatepéquez	27,258	8,499	31,386	41,892
Chimaltenango	252,493	105,094	118,270	186,228
Escuintla	861,840	20,999	45,286	26,263
Santa Rosa	116,980	25,606	51,233	59,605
Sololá	177,846	139,045	138,058	148,032
Totonicapán	120,261	36,408	19,104	8,469
Quetzaltenango	330,902	155,728	62,384	252,810
Suchitepéquez	95,357	13,723	12,989	7,495
Retalhuleu	39,638	11,832	17,910	12,351
San Marcos	669,487	163,916	245,569	464,972
Huehuetenango	358,761	164,535	257,898	230,746
Quiché	730,916	195,021	215,782	478,159
Baja Verapaz	87,749	29,849	61,582	128,335
Alta Verapaz	812,236	257,818	257,273	135,962
Petén	281,812	33,386	89,023	121,934
Izabal	230,742	53,400	55,316	45,034
Zacapa	155,635	27,149	24,343	83,191
Chiquimula	479,071	97,430	179,360	297,778
Jalapa	534,842	100,372	188,698	185,798
Jutiapa	332,367	66,527	195,684	92,707
Calidad de la Estimación :				
Límite inferior de confianza (95%)	6,551,496	1,571,735	2,205,538	3,191,011
Estimación Puntual	7,378,281	1,758,981	2,464,808	4,217,944
Límite superior de confianza (95%)	8,205,067	1,946,228	2,724,078	5,244,876

Fuente: encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2008. INE.

Tabla VIII. Producción por departamento en quintales (año agrícola mayo 2007/abril 2008)

	GUATEMALA	PROGRESO	SACATEPEQUEZ	CHIMALTENANGO	ESCUINTLA	SANTA ROSA	SOLOLA	TOTONICAPAN
CULTIVO								
Ajonjolí	-	-	-	-	450	-	-	-
Arroz	-	-	-	-	-	-	-	-
Arveja china	-	-	102,107	62,937	-	-	-	-
Brócoli	12,126	-	-	1,604,581	-	-	6,265	-
Cebolla	41,390	-	-	213	-	-	-	-
Frijol negro	183,693	107,248	28,786	131,934	-	58,317	51,903	5,171
Haba	-	-	1,001	2,449	-	-	1,002	619
Lechuga	-	-	356,495	365,958	-	-	-	-
Maicillo	21,342	9,512	-	-	13,078	163,763	-	-
Maíz amarillo	18,170	10,583	24,925	53,451	5,302	64,663	216,042	571,755
Maíz blanco	1,064,209	530,253	266,068	1,019,878	2,201,076	1,326,672	548,624	153,265
Melón	-	-	-	-	-	136,000	-	-
Papa	-	-	-	52,090	-	-	341,659	-
Repollo	-	-	-	252,661	-	-	219,760	-
Tabaco	-	985	-	-	217,684	-	-	-
Tomate	672,986	2,384,360	1,710,529	115,098	729	42,879	6,265	-
Zanahoria	-	-	142,508	344,786	-	-	151,085	-

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2008. INE.

Tabla IX. Producción por departamento en quintales 2 (año agrícola mayo 2007/abril 2008)

CULTIVO	QUETZALTENANGO	SUCHITEPEQUEZ	RETALHULEU	SAN MARCOS	HUEHUETENANGO	QUICHÉ	BAJA VERAPAZ
Ajonjolí	19,757	32	216,396	-	-	-	-
Arroz	9,000	-	-	85,379	-	-	-
Arveja china	-	-	-	-	-	-	48,430
Brócoli	128,285	-	-	49,400	-	-	-
Cebolla	224,920	-	-	4,978	32,534	50,940	-
Frijol negro	12,322	87,088	112	9,374	309,839	155,347	14,233
Haba	58,478	-	-	11,364	-	5,465	-
Lechuga	84,763	-	-	19,886	3,512	-	-
Maicillo	-	-	8,000	-	-	23,267	-
Maíz amarillo	900,686	-	910	328,391	1,044,460	1,228,624	269,106
Maíz blanco	1,308,224	911,390	2,356,333	1,563,135	1,469,695	1,290,056	317,153
Melón	-	-	-	-	-	-	-
Papa	343,799	-	-	950,865	1,464	-	-
Repollo	156,179	-	-	32,546	74,804	-	-
Tabaco	-	1,180	-	98,220	-	-	-
Tomate	-	-	2,738	-	1,011,429	23,366	2,377,920
Zanahoria	52,855	-	-	-	-	-	-

Fuente: encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2008. INE.

3.1.2.3. Requerimientos nutritivos diarios para niños en edad escolar

Farináceos: pan, arroz, pasta, patatas, legumbres. Se encuentran en la base de la pirámide nutricional, por lo que constituyen el alimento principal de cada día. Debe incluirse en la dieta 5 raciones diarias. Aproximadamente 180 grs. Al día.

Lácteos: leche, yogur, requesón, queso fresco. Se deben tomar al menos 3 vasos de leche al día o su equivalente en yogures y queso fresco.

Hortalizas y verduras: mejor si se trata de ensaladas; al menos 2 raciones diarias. Porción aproximada = 1 taza.

Frutas: al menos dos o tres piezas diarias. Porción aproximada = 1 taza.

Carnes, pescado, huevos: es preferible el consumo de pescado (cuatro veces por semana) frente a la carne, -la ingesta de ésta no debe sobrepasar las tres raciones semanales-, así como limitar el consumo de embutidos. Los huevos, de tres a cuatro veces por semana. Aproximadamente 200 grs., al día.

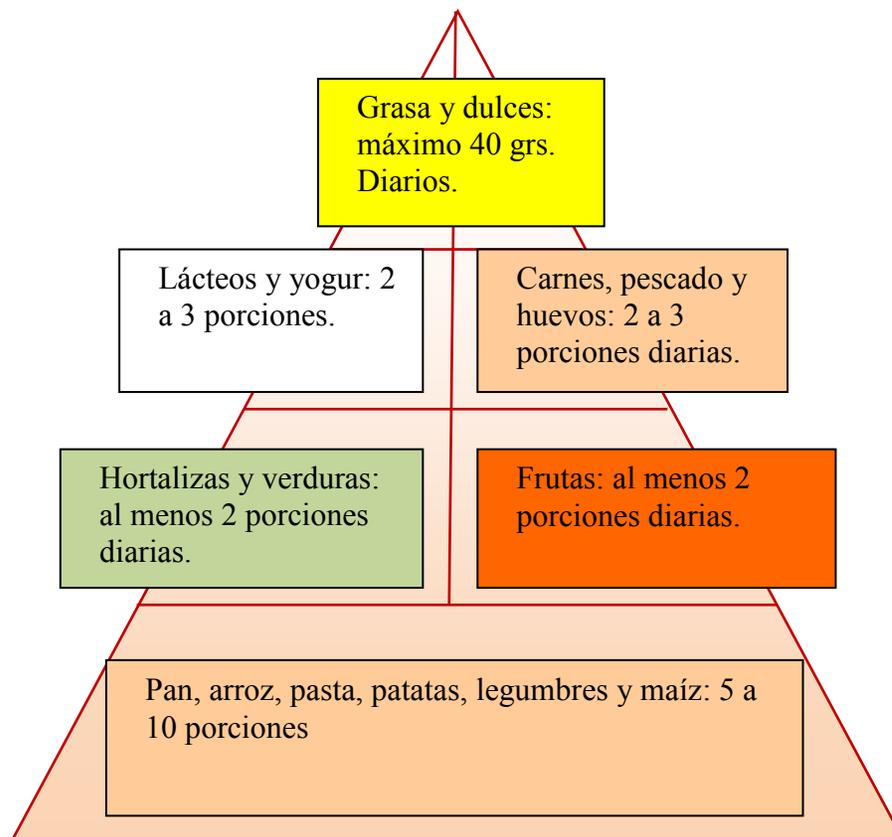
Grasa y dulces: 40 gr. diarios (debe ser siempre aceite oliva).

Nota: un 25% de las calorías se deben tomar en la primera comida del día, es decir en el desayuno, un 30-40% en la comida del mediodía, un 10-15% en la merienda, un 20-30% en la cena.

Los requerimientos nutritivos para infantes propuestos en este trabajo de graduación, fueron extraídos de la Guía nutritiva de la concejalía de sanidad del ayuntamiento de Valencia, sin embargo deben ser acopladas a las posibilidades de las diversas aéreas de Guatemala donde sea implementado este proyecto.

Este proceso debe ser supervisado por personas con la debida preparación en nutrición infantil y si en todo caso se ampliara la cobertura a madres en estado de gestación, también a estas.

Figura 6. **Requerimientos nutritivos diarios para niños en edad escolar**



Fuente: Guía de Nutrición y Alimentación Saludable en el Adolescente. La Concejalía de Sanidad del Ayuntamiento de Valencia. 2008.

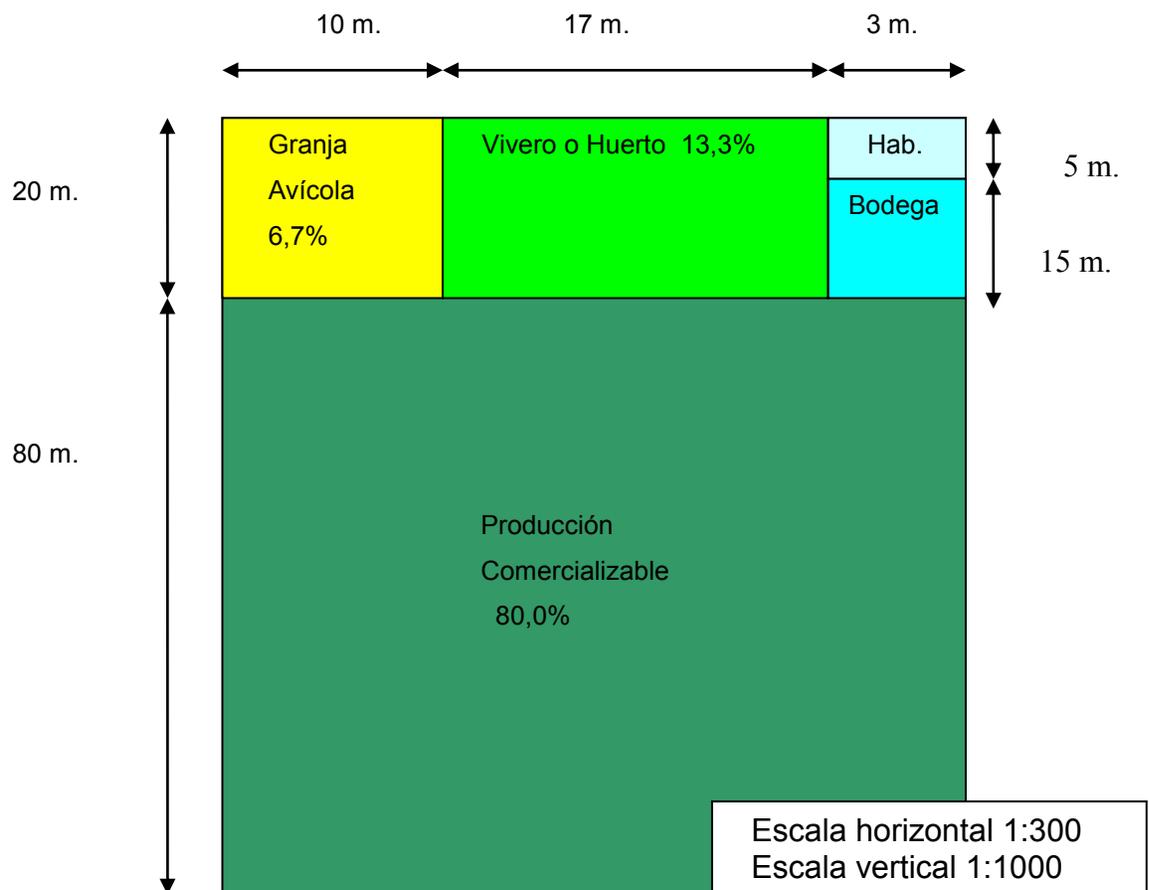
3.1.3. Estudio técnico

Estrategias, procedimientos y diseños que se utilizarán para la creación de las instalaciones físicas del proyecto y los medios de distribución de los productos finales (logística).

3.1.3.1. Diseño estándar de granja

Se debe tener un diseño básico de la distribución de la granja, debido a que no se cuenta con un terreno igual y regular cada vez que se realice un proyecto productivo nuevo.

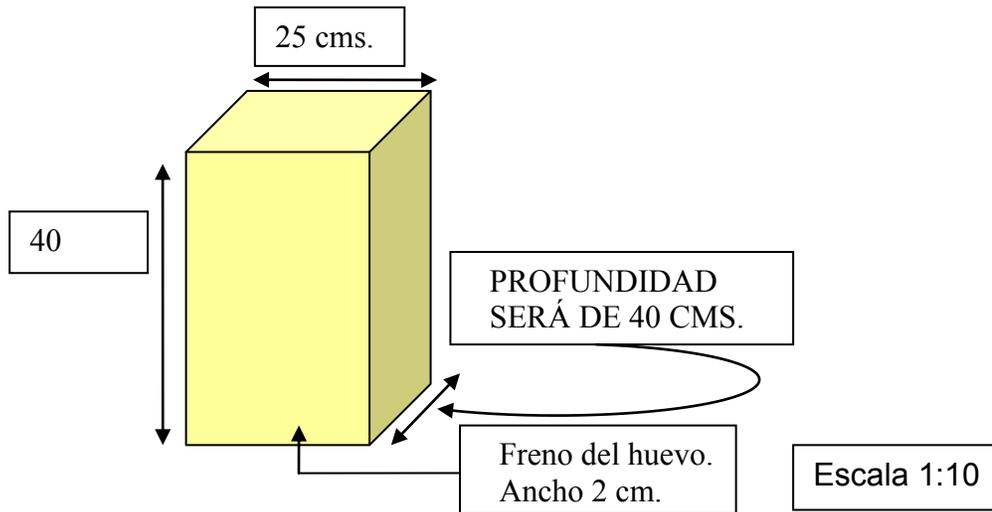
Figura 7. **Diseño rectangular estándar de granja**



Hab. = Habitación de guardián y baño

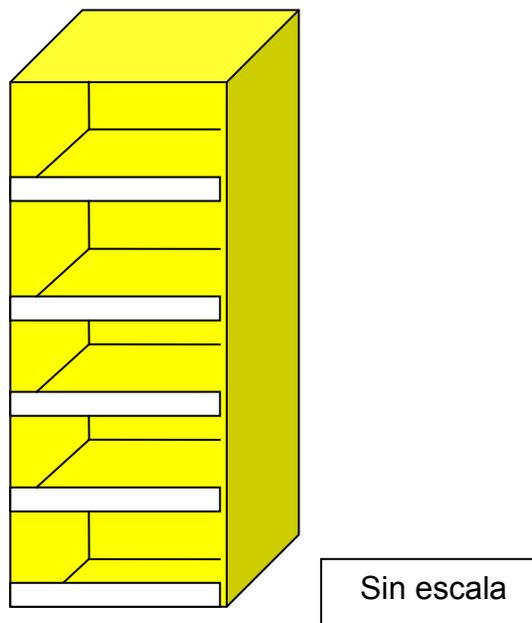
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Diseño de pollera**



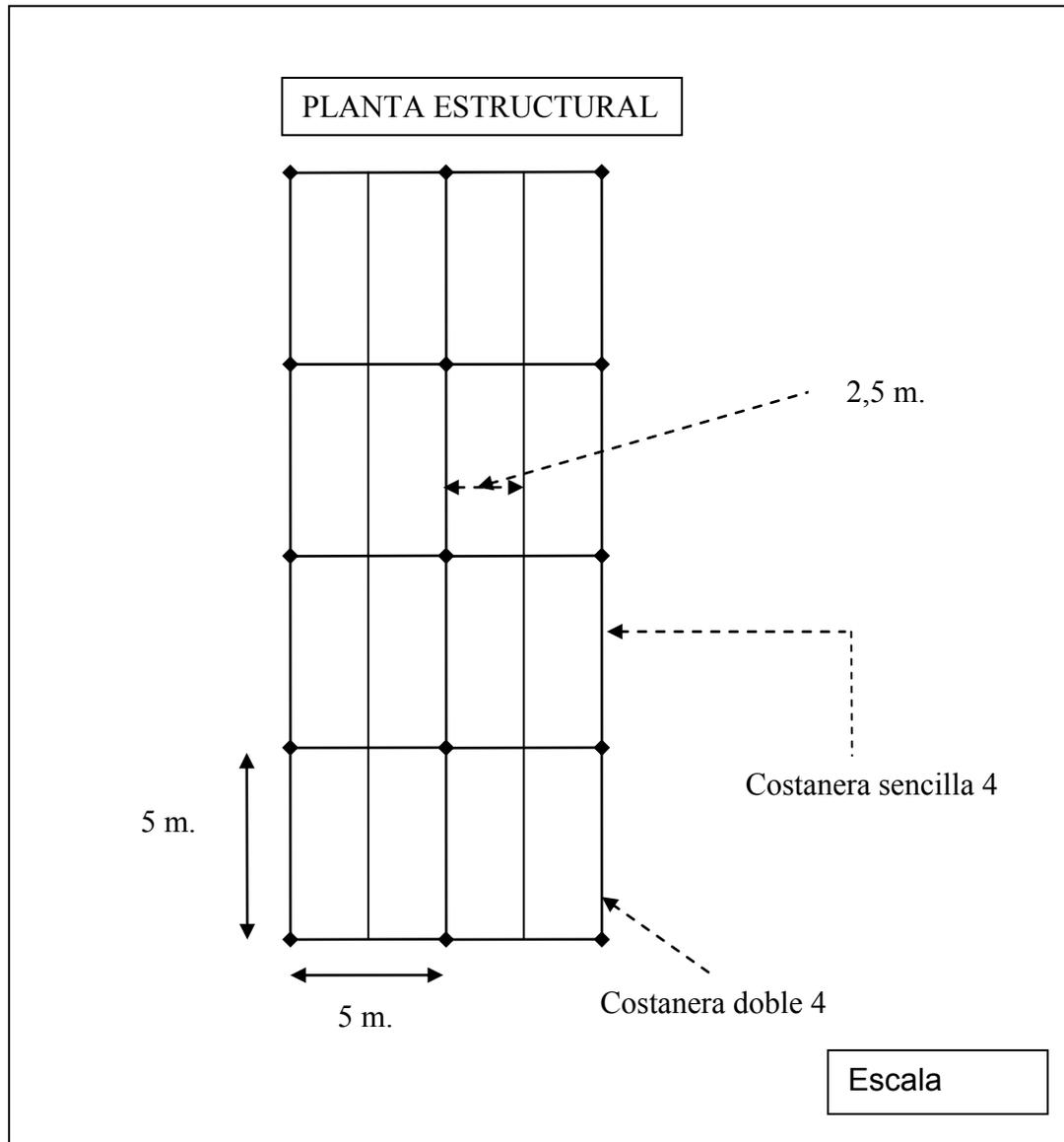
Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Pollera tradicional de 5 espacios**



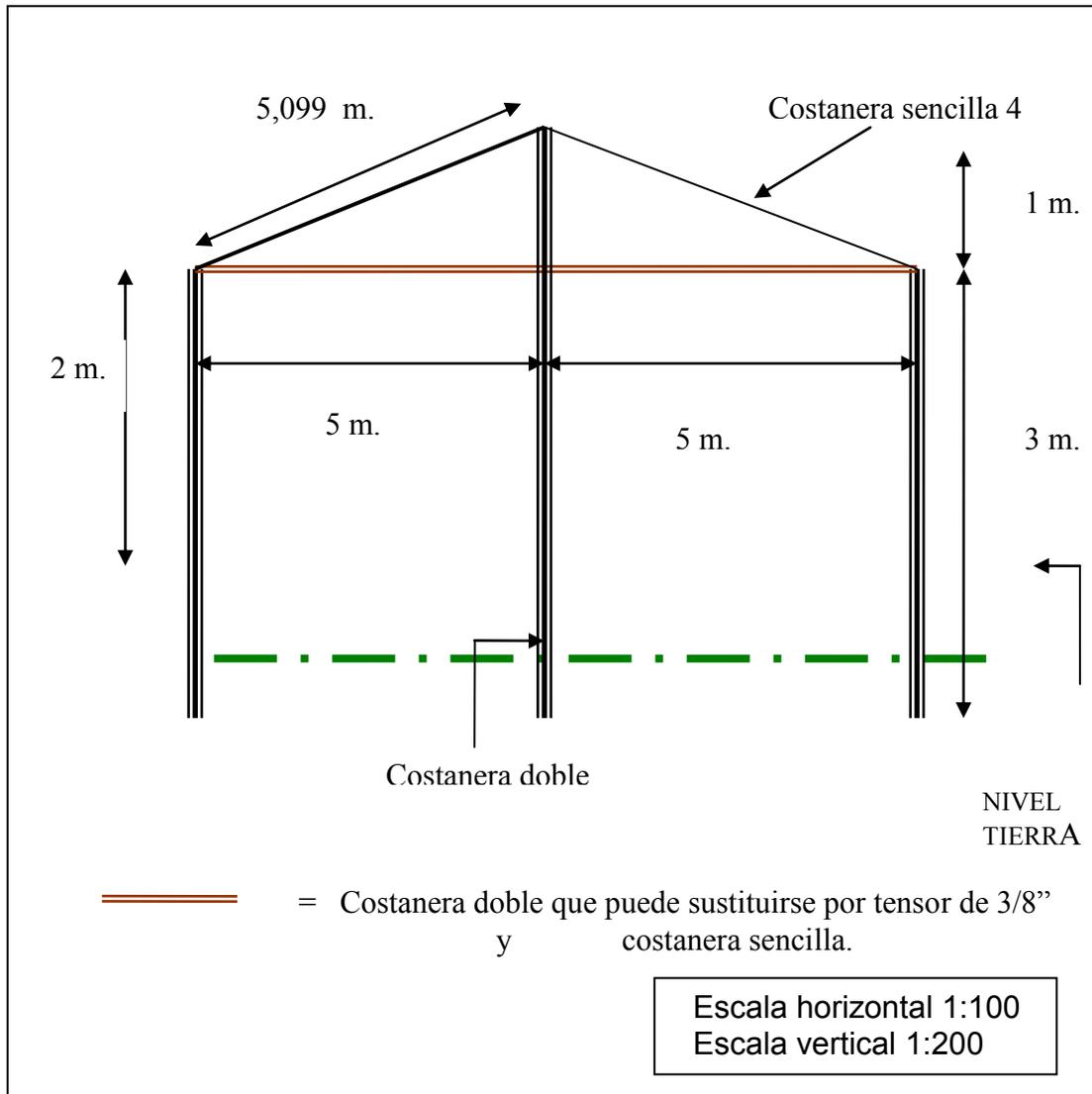
Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Vivero y granja avícola



Fuente: elaboración propia.

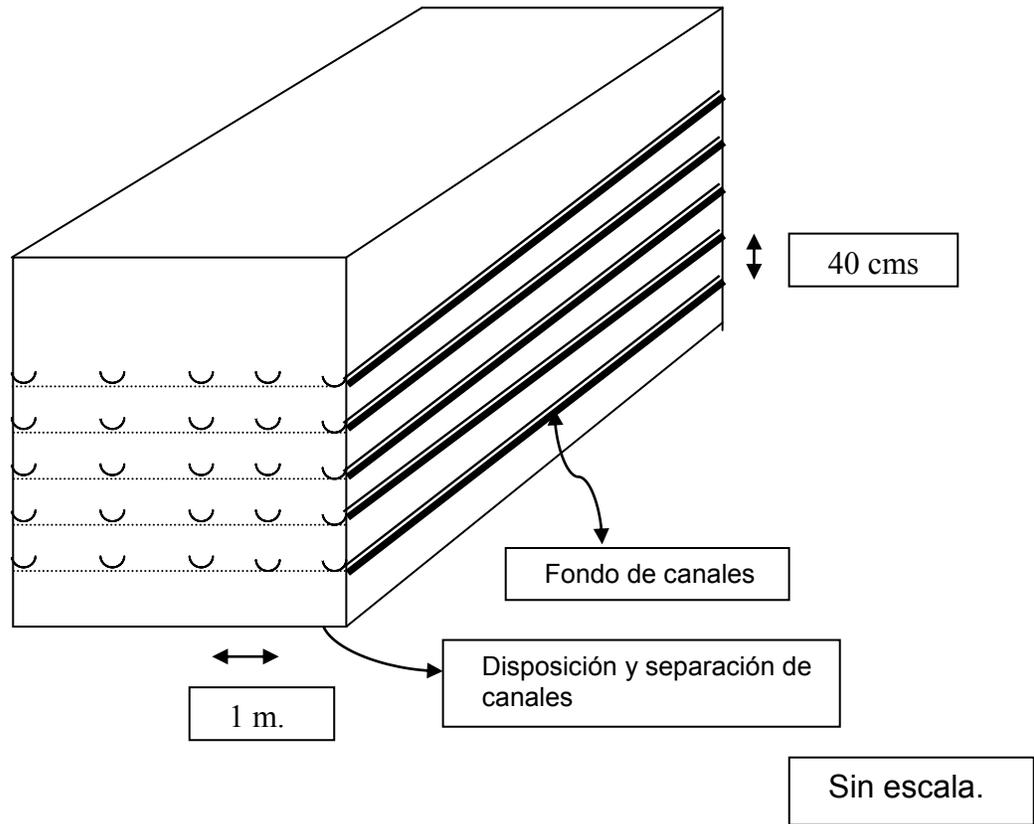
Figura 11. Vista frontal estructural de la granja



Fuente: elaboración propia.

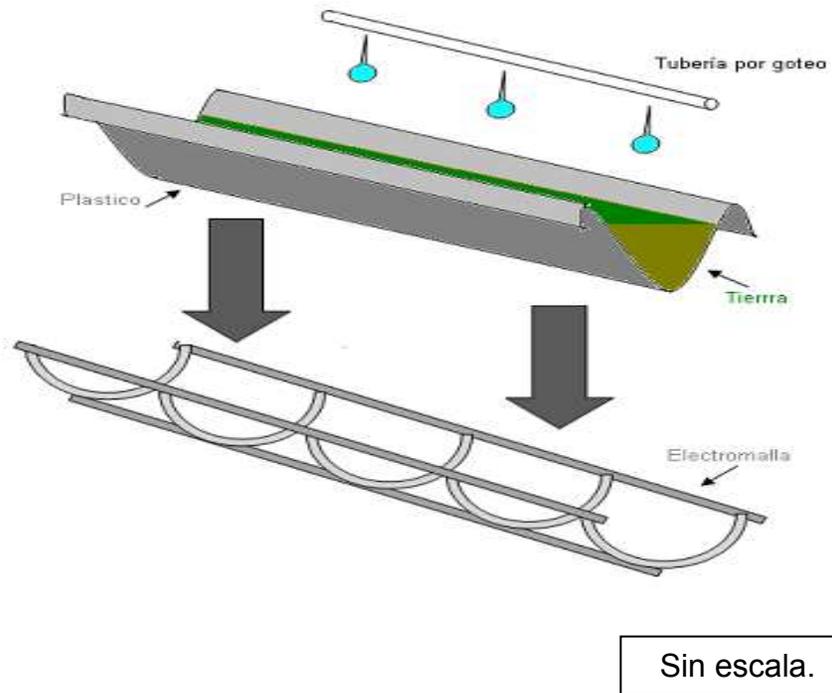
Nota: los diseños de los viveros y de las habitaciones tendrán que hacerse de una forma similar a la de las granjas avícolas, por lo que los materiales que se usen en común se multiplicarán por un valor porcentual equivalente a las dimensiones de los mismos.

Figura 12. Disposición de canales en vivero



Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Sección de canal**



Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Estudio financiero

Se necesita que los resultados del cumplimiento de los objetivos del proyecto productivo se puedan traducir en capital y/o dinero pues únicamente teniendo superávit pueden ser autosostenibles y podrá sostener el proyecto educativo y el social.

3.1.4.1. Razonamiento de costos estimados por granja. VPN, TIR

Para usos prácticos los costos que se analicen, estarán diseñados para una granja que atienda la alimentación de mil niños. Se tomará en cuenta también los gastos derivados de la mano de obra para la construcción de la granja avícola y la guardianía, además del pago del personal fijo de la granja.

Debe tomarse como personal fijo de la granja a los guardianes y dos personas que sean los responsables del cuidado de los animales. El pago estos correrá por cuenta de la municipalidad local, al menos el primer año.

Como requerimiento primario será necesario que exista por lo menos una gallina ponedora por niño, para que se potencialice un huevo diario por estudiante, y con él atacar la desnutrición, además de un área de producción con beneficio económico, que brinde la sustentabilidad de todo el proyecto, para este trabajo de graduación será el pollo de engorde.

La diferencia de vivero y huerto es que el huerto se hace al aire libre y se siembra directamente sobre la tierra, mientras que el vivero es un lugar cerrado con condiciones controladas y puede hacerse sembradillos aéreos, con lo que se aumenta la eficiencia del espacio pero se aumentan los costos de la inversión inicial.

Los viveros se harán con bandejas aéreas hechas con tubería de PVC de 6" de diámetro cortadas por la mitad a todo lo largo del mismo y colocadas una sobre de otra a una distancia de 30 cms., colocando la primera a 30 cms. del suelo, a cada grupo de estos les llamarán hiladas. La distancia entre hiladas será de 1 m. El riego en las hiladas será por medio de goteo con tubería de PVC de ½" colocada sobre la bandeja, sin contacto con la tierra.

Debe notarse que puede realizarse las instalaciones de la granja con materiales menos duraderos, pero que disminuirían la inversión inicial, como por ejemplo sustituir el PVC de 6" por bambú; esto lo haría mucho más barato, pero también mucho menos durable. Otro material que puede ser sustituido por bambú, son las costaneras de metal en la estructura de los galpones.

- VAN y TIR: al considerar la inversión inicial y los gastos de seguimiento y tutelaje, como un gasto gubernamental y los gastos de agua y luz, como un gasto municipal, totalmente independientes del funcionamiento de la granja, el VAN y TIR, pierde su razón de ser, pues solamente quedarían ganancias por calcular y dependerían mucho de la pericia de los administradores, lo cual es el propósito de este proyecto, pues de esto dependen los logros e influencias que tengan en su comunidad.

Tabla X. **Flujo de caja**

POLLOS DE ENGORDE	VARIACION PROMEDIO	VALORES ANUALES
UNIDADES PARA VENTA	1375 U	16500 U
VENTAS (1375 U X 3.5 lbs. X Q10)	Q48,125,00	Q577,500,00
Costo de compra pollo (1700 u) aprox. Q5.88/U	-Q10,000,00	-Q120,000,00
Costo de concentrado	-Q30,447,00	-Q365,364,00
UTILIDAD BRUTA	Q7,678,00	Q92,136,00
Mano de obra	Q0,00	Q0,00
Alquileres	Q0,00	Q0,00
Agua, luz y gas	Q0,00	Q0,00
Gastos informáticos	Q0,00	Q0,00
Amortizaciones	Q0,00	Q0,00
Costo de vacunas (2/pollo)	-Q550,80	-Q6,609,60

Continuación de la tabla X.

Gasto de rep. Mangueras, aprox. 0.5 tubo/mes+ pega.	-Q12,50	-Q150,00
Gastos de investigación	Q0,00	Q0,00
MARGEN EXPLOTACION	Q7,114,70	Q85,376,40
Ingresos financieros(interés)	Q0,00	Q0,00
Gastos financieros(interés)	Q0,00	Q0,00
FINANC. ORDINARIOS	Q7,114,70	Q85,376,40
Ingresos extras (plumas, gallinaza)	Q360,94	Q4,331,28
Gastos extras (M.O. reparación.)	-Q300,00	-Q3,600,00
EXTRAORDINARIOS	Q7,175,64	Q86,107,68
Impuestos	Q0,00	Q0,00
UTILIDAD NETA	Q7,175,64	Q86,107,68
CASH FLOW	Q7,175,64	Q86,107,68

Fuente: elaboración propia.

El primer año aparecen 1375 pollos en venta como promedio, debido a que el primer mes no hay venta y los 11 restantes se venden 1500 u. Lo mismo sucede con los ingresos extras. Ver explicación en tabla III, página 43.

3.1.4.2. Costos por granja y fuentes de financiamiento

Obsérvese que los costos de cada granja pueden variar de acuerdo a su locación, tamaño, producto, durabilidad y expectativas que se acoplen mejor a los intereses de la comunidad beneficiada.

Tabla XI. **Costos de área de granja de huevos o avícola**

<u>Granja de gallina ponedora:</u>	<u>Unid.</u>	<u>Precio Unit.(Q)</u>	<u>Total: (Q)</u>
Concreto (m ³)	10	767,36	Q7,673,60
Electromalla 10*10 (unidades)	14	Q115,45	Q1,616,30
Lamina galvanizada 10 pies (unidades)	136	Q69,05	Q9,390,80
Unión de lamina (unidades)(capote)	4	Q24,95	Q99,80
Canales (unidades)	8	Q209,60	Q1,676,80
Tubo PVC 3" para bajadas (U)	2	Q56,30	Q112,60
Codo PVC 3" para bajadas (U)	4	Q15,35	Q61,40
Pintura roja anticorrosivo (galones)	3	Q33,50	Q100,50
Malla gruesa (m. Lineales)X 2.5 m.	60	Q49,70	Q2,982,00
Madera (pie ² * 1 " ancho) pino cep.	6,800,00	Q4,00	Q27,200,00
Pentaclorofenol (gls.)	45	Q32,20	Q1,449,00
Alambre de amarre (lbs.)	20	Q3,85	Q77,00
Costanera de 4" (unidades)	40	Q79,65	Q3,186,00
Electrodo 6013 (punto café, lbs.)	20	Q12,35	Q247,00
Pernos para lámina (unidades) Polser	1360	Q0,70	Q952,00
Clavos ¾" (lbs.)	10	Q6,45	Q64,50
Poliducto 3/4 (M)	20	Q1,40	Q28,00
Tubo PVC 1/2	3	Q14,60	Q43,80
Tapón PVC 1/2 hembra	2	Q2,00	Q4,00
Union H/H 1/2 PVC	3	Q2,00	Q6,00
Pegamento PVC 1/4	2	Q22,00	Q44,00
Bebederos para cada 50 pollos	20	Q25,00	Q500,00
Tubo PVC drenaje 3	6	Q56,30	Q337,80
Tapón PVC 3" hembra	3	Q20,00	Q60,00
Valvula de bola 1/2" PVC	1	Q40,00	Q40,00
Adaptador macho PVC 1/2	2	Q2,00	Q4,00
Cable electrico No. 10 (m.)	100	Q4,50	Q450,00
Plafoneras	6	Q15,00	Q90,00
Reflectores	6	Q25,00	Q150,00
Manguera 3/4 (20 m.)	1	Q200,00	Q200,00
Teflón ½"	2	Q5,00	Q10,00

Continuación de la tabla XI.

Mano de obra de herrero y carpintero.			Q7,500,00
SUB-TOTAL			Q66,356,90
Imprevistos	10%		Q6,635,69
TOTAL			Q72,992,59

Fuente: elaboración propia.

Los precios antes descritos son para minoristas y pueden estar sujetos a cambios de acuerdo con la cantidad comprada y la locación.

Tabla XII. Costo de área de producción comercializable

<u>Granja de Gallina de Engorde:</u>	<u>Unid.</u>	<u>Precio Unit.(Q)</u>	<u>Total: (Q)</u>
Concreto (mt ³)	10	767,36	Q7,673,60
Electromalla 10*10 (unidades)	14	Q115,45	Q1,616,30
Lamina galvanizada 10 pies (unidades)	136	Q69,05	Q9,390,80
Unión de lamina (unidades)(capote)	4	Q24,95	Q99,80
Canales (unidades)	8	Q209,60	Q1,676,80
Tubo PVC 3" para bajadas (U)	2	Q56,30	Q112,60
Codo PVC 3" para bajadas (U)	4	Q15,35	Q61,40
Pintura roja anticorrosivo (galones)	3	Q33,50	Q100,50
Malla gruesa (m. Lineales)X 2.5 m.	60	Q49,70	Q2,982,00
Madera (pie ² * 1 " ancho) pino cep.	6,800,00	Q4,00	Q27,200,00
Pentaclorofenol (gls.)	45	Q32,20	Q1,449,00
Alambre de amarre (lbs.)	20	Q3,85	Q77,00
Costanera de 4" (unidades)	40	Q79,65	Q3,186,00
Electrodo 6013 (punto café, lbs.)	20	Q12,35	Q247,00
Pernos para lámina (unidades) Polser	1360	Q0,70	Q952,00
Clavos ¾" (lbs.)	10	Q6,45	Q64,50

Continuación de la tabla XII.

Poliducto ¾ (M)	20	Q1,40	Q28,00
Tubo PVC ½	3	Q14,60	Q43,80
Tapón PVC ½ hembra	2	Q2,00	Q4,00
Union H/H ½ PVC	3	Q2,00	Q6,00
Pegamento PVC ¼	2	Q22,00	Q44,00
Bebedores para cada 50 pollos	20	Q25,00	Q500,00
Tubo PVC drenaje 3	6	Q56,30	Q337,80
Tapón PVC 3" hembra	3	Q20,00	Q60,00
Valvula de bola ½" PVC	1	Q40,00	Q40,00
Adaptador macho PVC ½	2	Q2,00	Q4,00
Cable eléctrico No. 10 (m.)	100	Q4,50	Q450,00
Plafoneras	6	Q15,00	Q90,00
Reflectores	6	Q25,00	Q150,00
Manguera ¾ (20 m.)	1	Q200,00	Q200,00
Teflón ½"	2	Q5,00	Q10,00
Mano de obra de herrero y carpintero.			Q7,500,00
SUB-TOTAL			Q66,356,90
Imprevistos	10%		Q6,635,69
TOTAL			Q72,992,59

Fuente: elaboración propia.

Debe notarse que son los mismos costos que los de la construcción del galpón del pollo de engorde y del galpón de la gallina ponedora.

Tabla XIII. Costo de área de vivero

<u>VIVERO:</u>	<u>Unid.</u>	<u>Precio unit.(Q)</u>	<u>Total: (Q)</u>
Lamina galvanizada 10 pies (unidades)	204	Q69,05	Q14,086,20
Unión de lamina (unidades)(capote)	4	Q24,95	Q99,80
Canales (unidades)	8	Q209,60	Q1,676,80
Tubo PVC 3" para bajadas (U)	2	Q56,30	Q112,60
Codo PVC 3" para bajadas (U)	4	Q15,35	Q61,40
Pintura roja anticorrosivo (galones)	3	Q33,50	Q100,50
Malla gruesa (m. Lineales)X 2.5 m.	74	Q49,70	Q3,677,80
Concreto (mt ³)	2	767,36	Q1,534,72
Plástico (m. Lineales) X2 m. De alto	74	Q5,00	Q370,00
Alambre de amarre (lbs.)	25	Q3,85	Q96,25
Costanera de 4" (unidades)	85	Q79,65	Q6,770,25
Electrodo 6013 (punto café, lbs.)	30	Q12,35	Q370,50
Pernos para lámina (unidades) Polser	2040	Q0,70	Q1,428,00
Tubo PVC 6" para canales de cultivo	284	Q250,65	Q71,184,60
Tubo PVC de 1/2" para riego	300	Q14,60	Q4,380,00
Tubo galvanizado 1 1/2" para sostén	60	Q328,55	Q19,713,00
Angular 1/2" para sostén	10	Q53,50	Q535,00
Tapones de 6"	34	Q386,50	Q13,141,00
Poliducto 3/4 (Mt)	20	Q1,40	Q28,00
Insecticida natural (recomendado Vallinsect) (lts.)	10	Q120,00	Q1,200,00
Mano de obra de herrero			Q3,000,00
SUB-TOTAL			Q143,566,42
Imprevistos	10%		Q14,356,64
TOTAL			Q157,923,06

Fuente: elaboración propia.

Debe agregarse el costo de codos, tapones y uniones de 1/2" y los botes de pegamento para PVC que se necesiten.

En algunos lugares será posible usar bambú y plástico negro para poder realizar las canales de cultivo, con lo cual se reduciría mucho el costo inicial, pues se descontaría el valor de los tubos de 6" y los tapones de 6" y se agregaría el nuevo.

Tabla XIV. **Costo de área de huerto**

<u>HUERTO:</u>	<u>Unid.</u>	<u>Precio unit.(Q)</u>	<u>Total: (Q)</u>
Alambre de amarre (lbs.)	25	Q3,85	Q96,25
Poliducto 3/4 (M)	300	Q1,40	Q420,00
Insecticida natural (recomendado Vallinsect) (lts.)	10	Q120,00	Q1,200,00
SUB-TOTAL			Q1,716,25
Imprevistos	10%		Q171,63
TOTAL			Q1,887,88

Fuente: elaboración propia.

Debe agregarse el costo de codos, tapones y uniones de ½" y los botes de pegamento para PVC que se necesiten.

Costo total de infraestructura básica de la granja de gallina ponedora y huerto sería Q.74,880,47 (\$.9,244,50 al cambio Q8,10 X \$1 promedio de noviembre de 2010, según Banco de Guatemala).

Si se disminuyen los costos servirá para comprar las gallinas ya más maduras y no en pollo, ya que esto reducirá el tiempo de espera para iniciar su producción de huevo de lo contrario se comprarían de 5 o 6 días de edad

(tiempo mínimo para asegurar sobrevivencia al transportarlos) y se seguirá el proceso completo de crianza.

Para la realización de 1 m³ de concreto se usara: 9 qq de cemento UGC 4000, 1 m³ de arena rustica de rio, 1 m³ de piedrín ½”.

Costos de habitación, baños, bodega e insumos

- Se solicitará \$6 mil para poder realizar bodega, habitación y baño (construcción de 60 m²) para iniciar labores y esto por cada GME. Según los costos de la institución Un Techo Para Mi País, \$1800 es el costo de construir 18 m², sin baño.
- Se solicitará por concepto de insumos \$6,941,00 para la primera compra de pollo para gallina ponedora, mas \$6,941,00 para pollo de engorde, esto incluye las vacunas y concentrado para 45 días, esto es para iniciar labores.
- El agua potable para la consecución del proyecto tendrá que ser provista por la respectiva Municipalidad. Esto incluye depósitos, bombas de agua y excavación de pozos, según requerimiento de cada granja.
- La energía eléctrica para la ambientalización de las GME y su iluminación será provista también por la Municipalidad respectiva o de ser autorizado, se crearán plantas artesanales de gas Metano, a través de desechos producidos de la misma granja y se usará iluminación con gas.
- Costos de Implementación Física de cada GME de este trabajo, son precios de mercado (al cambio Q8,10 X \$1 promedio de noviembre de 2010, según Banco de Guatemala).

Tabla XV. Integración de costos por granja

TIPO DE AREA	COSTO
Área Avícola	Q72,992,59
Área de Vivero / Huertos	Q1,887,88
Área de producción comercializable	Q72,992,59
Area de Hab. Y bodega	Q48,600,00
Insumos (\$6941 X 8,1)	Q56,222,10
TOTAL	Q252,695,16 aprox. \$31,200,00 por GME

Fuente: elaboración propia.

- Los costos de producción comercializable están basados en producción de pollos de engorde.
- Los insumos suponen la compra de pollo de postura de aproximadamente 5 días de nacidos, pero si se cuenta con los recursos necesarios es mejor comprar las gallinas ya en producción, pues de lo contrario se tendrá que esperar de 19 a 20 semanas (5 meses) para que empiecen a producir, solo gastando. Si se juntan los gastos de los 5 meses, se podría pagar hasta Q160,23 por cada una.
- Se utiliza costo de huerto debido a que es considerablemente menor al de vivero.

Tabla XVI. Integración de costos totales para 40 granjas (para el estado)

RUBRO	COSTO MENSUAL	COSTO AÑO 1	COSTO AÑO 2
Sueldos personal fijo	Q514,500,00	Q6,174,000,00	Q6,174,000,00
Vehiculos (6 unidades)	Q960,000,00	Q960,000,00	Q0,00
Viaticos	Q0,00	Q0,00	Q0,00
Combustibles	Q65,200,00	Q782,400,00	Q782,400,00
Estudio de Impacto Ambiental	Q60,000,00	Q720,000,00	Q720,000,00
Costo de granjas (40 unidades)	Q842,317,20	Q10,107,80,40	Q10,107,80,40
Imprevistos (sobre combustibles)	Q6,520,00	Q78,240,00	Q78,240,00
TOTAL:	Q2,448,537,20	Q18,744,20,40	Q17,862,446,40

Fuente: elaboración propia.

- Estos costos son construyendo 40 granjas nuevas por año con un año de tutelaje operacional.
- Los vehículos solo se compran al iniciar labores.
- Debe tomarse en cuenta que el personal fijo, todos los gastos relacionados con vehículos y estudios de impacto ambiental, serán gastos realizados por el estado y no cargados a la GME, por pertenecer a gastos de seguimiento de metas de desarrollo como nación y tutelaje.
- La inversión inicial, tendrá que considerarse como gasto gubernamental y/o municipal.

- El pago de agua y energía eléctrica, será el aporte mensual que dará la municipalidad respectiva.
- Los combustibles están considerados para los 6 vehículos propiedad del estado y un galón para cada asesor técnico, diario.
- Los imprevistos están considerados para cuando compras y recursos humanos tengan que movilizarse en sus propios vehículos para asuntos de trabajo.
- Se recomienda utilizar un 10% de inflación anual (según CEPAL, como ultimo dato estadístico, en el 2007 la inflación fue de 8,7%).
- El estudio de Impacto Ambiental, solamente si fuera necesario ya que actualmente se está creando un proyecto para que estudiantes universitarios en modalidad de EPS, puedan realizarlo para proyectos sociales.
- No ha sido tomado en cuenta viáticos de estudiantes en EPS.

3.1.4.3. Análisis financiero

Punto de equilibrio

Según datos del flujo de caja (Tabla X, página 62), se obtiene lo siguiente:

- Punto de equilibrio en moneda (Quetzales)

$$\frac{\text{costos fijos}}{1 - \left(\frac{\text{costos variables}}{\text{ventas totales}}\right)}(Q) = P.E.(Q)$$

$$P.E.(Q) = \frac{Q10,312,50}{1 - \left(\frac{(Q30,997,80)}{Q48,125,00}\right)}(Q)$$

$$P.E.(Q) = Q28,976,66$$

- Punto de equilibrio porcentual

$$\frac{\text{costos fijos}}{\text{ventas totales} - \text{costos variables}} * 100(\%) = P.E.(\%)$$

$$P.E.(\%) = \frac{Q10,312,50}{Q48,125,00 - Q30,997,80} * 100$$

$$P.E.(\%) = 60,21124294 \%$$

- Punto de equilibrio en unidades

$$\frac{\text{costos fijos} * \text{unidades producidas}}{\text{ventas totales} - \text{costos variables}} = P.E. (U)$$

$$P.E. (U) = \frac{Q10,312,50 * 1375 U}{Q48,125,00 - Q30,997,80}$$

$$P.E. (U) = 827,9046 U \approx 828 \text{ Unidades}$$

- Datos usados para el cálculo del punto de equilibrio:

Costos fijos = costo compra pollo + gasto reparación mangueras
 + gasto MO
 = Q10,000,00 + Q12,50 + Q300,00
 = Q10,312,50

Costos variables = costo de concentrado + costo de vacunas
 = Q30,447,00 + Q550,80
 = Q30,997,80

Ventas totales = Q48,125,00

Unidades producidas = 1375 U

3.1.5. Estudio administrativo

Consiste en asignar funciones y responsabilidades de todo el personal involucrado con el proyecto y además debe incluirse razón social y todos los aspectos legales que requiera la constitución del mismo.

3.1.5.1. Involucrados: personal administrativo fijo y organigrama del proyecto

Como se ha mencionado con anterioridad, el personal que requiere este proyecto debe estar relacionado directamente con una dependencia del estado y será esta misma la que cubrirá los gastos que el proyecto necesite para su funcionamiento.

Los salarios del personal administrativo fijo con forma de contratación grupo 18 o por servicios prestados.

El personal administrativo que el proyecto utilizará deberá constituirse, al menos, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla XVII. **Involucrados**

PUESTO	CANTIDAD	ESTIPENDIO MENSUAL	ATRIBUCIONES
Director general	1	Q20 000,00	Tendrá a su cargo todo el proyecto y será responsable de los logros y fracasos del mismo. Creador de estrategias nuevas de crecimiento de la GME. Reporta directo al Ministerio o Secretaría Gubernamental asignada.
Sub-director general	1	Q18 000,00	Funciona como fiscalizador financiero de todo el proyecto.

Continuación de la tabla XVII.

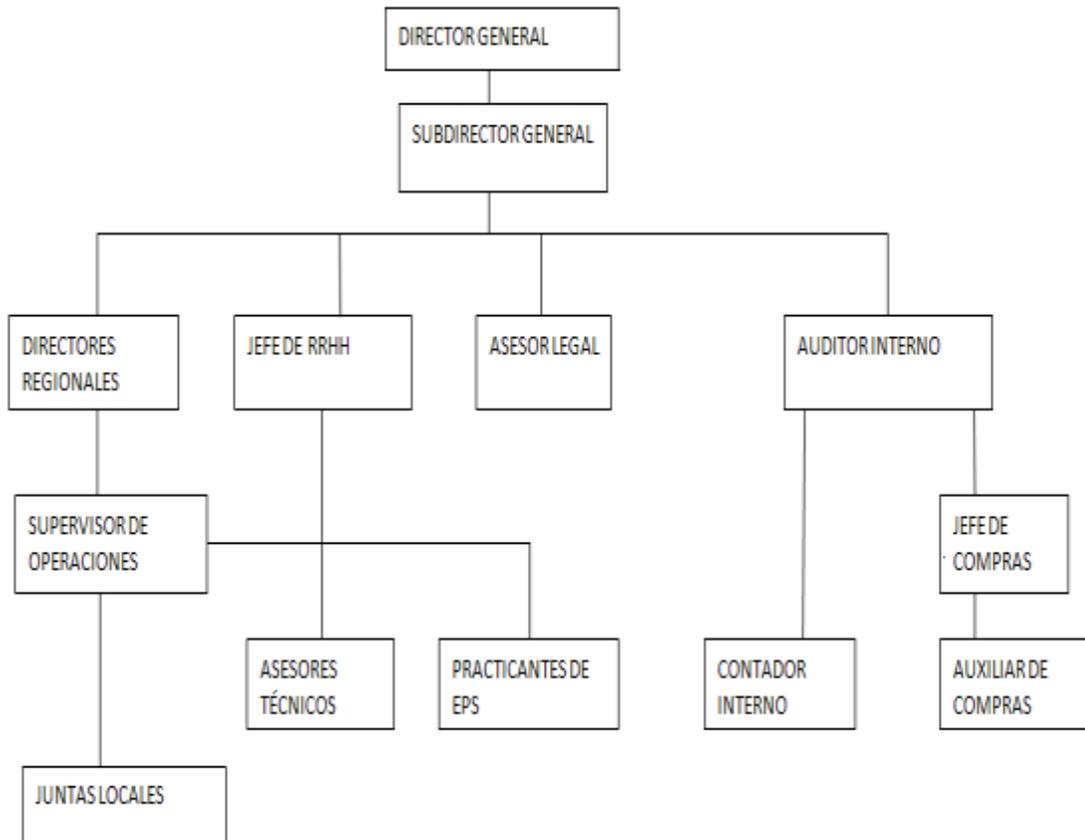
Director regional	4	Q15 000,00	Tendrán a su cargo la creación y posterior funcionamiento de las GME y su trabajo se dividirá de acuerdo a los departamentos de cada región del país (norte, sur, oriente y occidente). Deben hacer los análisis estadísticos de los avances cuantitativos de su región.
Supervisor de operaciones	2	Q10,000,00	uno por cada veinte GME, supervisará labores en cada granja por lo menos una vez cada diez días hábiles, tomando en cuenta que por tiempo de traslado y tiempo de supervisión le tomaría un mínimo de 4 horas por granja.
Jefe de recursos humanos	1	Q15 000,00	Realizará la contratación del personal requerido en el proyecto.
Asesor legal	1	Q15 000,00	Revisará y analizará toda actividad y documento del proyecto para no incurrir en ilegalidades en la negociación y posterior funcionamiento de las granjas.
Auditor interno	1	Q15 000,00	Revisará y analizará la contabilidad del proyecto para tener seguridad legal del manejo del capital y los bienes del mismo.

Continuación de la tabla XVII.

Contador interno	1	Q7500,00	Llevará los libros contables al día, documentación contable y trámites contables.
Asesor técnico	40	Q8000,00	Uno por cada GME, el cual se encargará de la construcción y posterior funcionamiento de la granja que esté bajo su cargo. El mismo permanecerá como jefe de planta en la granja hasta el momento de la independizarse de la misma. El mismo tendrá que residir en el municipio al que pertenezca la granja o en municipios aledaños.
Jefe de compras	1	Q12 000,00	Se encargará de la coordinación de las compras de los insumos iniciales y materiales de construcción para poder iniciar actividades de la granja y para su posterior funcionamiento.
Auxiliar de compras	1	Q5000,00	Ayudará al Jefe de Compras, sobre todo cuando el proyecto esté masificado.

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Organigrama general del proyecto**



Fuente: elaboración propia.

Los estipendios u honorarios que se utilizan en este trabajo de graduación son sugeridos de acuerdo a jerarquía y empréstitos de cada puesto, pero estarán sujetos a la aprobación de las autoridades de la institución financiera o encargada, sin embargo se usaran para cálculos de costos del mismo.

Además, debe tomarse en cuenta que tendrá que contarse con profesionales de la construcción, agronomía, veterinaria y otras ramas para la

capacitación de los padres de familia de las diferentes granjas y así de esta forma garantizarse buenos resultados de las mismas.

Este recurso profesional, está orientado a obtenerse vía universidades locales (principalmente USAC) en los ejercicios de practica supervisada (a cada estudiante en EPS se le tendrían que dar de Q1,800,00 a Q2,000,00 mensualmente por concepto de viáticos, según lo platicado con el Decano de la Facultad de Ingeniería de la USAC, el ingeniero Murphy Paiz), por lo que se recomienda de tal forma:

- Facultad de Farmacia, tendrá que aportar nutriólogos para el estudio de los menús y toma de medidas físicas de los niños.
- Facultad de Agronomía, aportaría la tecnificación del área agrícola de los viveros, huertos y sembradíos, además del estudio de impacto ambiental (debe aclararse que esto será únicamente si la ley lo permite, de lo contrario tendrá que subcontratarse el servicio).
- Facultad de Veterinaria, tendrá que proveer practicantes de zootecnia para la tecnificación del área avícola y pecuaria, además de proporcionar practicantes de Veterinaria para cuidar la salud de los animales.
- Facultad de Ingeniería, tendrá que proporcionar practicantes de mecánica para la implementación de planta biodigestora para creación de gas metano y tratamiento de desechos sólidos y líquidos. También del área de civil para la coordinación de la construcción de las instalaciones de toda la granja. Del área de industrial para coordinar la masificación de la producción al menor costo.

- Facultad de Ciencias Económicas, proveerá mercadólogos para poder abrir nuevos mercados y su forma de distribución.
- Facultad de Trabajo Social, para verificación de ambiente estudiantil.

Estimarse que en cada granja debe de contarse con un bodeguero y guardián, que tendrán que conseguirlos los padres de familia y su sueldo tendrá que salir de las arcas municipales.

Se contará con 6 vehículos (sugerido) con combustible disponibles para el proyecto y la movilización del personal fijo al interior de la república, según mande los reglamentos gubernamentales.

Tomarse en cuenta que en la actualidad se está creando un proyecto en la USAC y en la Universidad del Valle, que pretende utilizar a estudiantes en EPS de Ingeniería y Agronomía para realizar los Estudios de Impacto Ambiental sobre todo para proyectos sociales o comunitarios y que este sea aceptado legalmente en las diversas Municipalidades del país. De no ser aceptado, este servicio debe ser contratado con las personas capacitadas y avaladas legalmente. Cada estudio tiene un costo aproximado de Q18,000,00.

Nota: debe tomarse en cuenta, que para cuidado, destazo, clasificación, venta, distribución y comercialización de todos los productos que salgan de las GME, estarán a cargo de los mismos padres de familia, los cuales podrán ponerles un valor agregado a los precios que la granja les imponga para poder salir a venderlos al público y de esta forma tengan una ganancia que les ayude a su auto motivación al trabajo, sin afectar los costos y ganancia de las mismas granjas.

3.1.6. Estudio económico

Definiendo concretamente el proyecto, debe entenderse que cada granja debe considerarse como un proyecto independiente entre sí y el siguiente esquema lógico deberá tomarse como una base.

3.1.6.1. Esquema de planificación de proyecto (EPP) (esquema lógico)

La duración del tutelaje de cada proyecto será de un año calendario como máximo para poder garantizar el que sea autosuficiente, debido a que el período de producción de algunos productos agrícolas comercializables es de un año.

El EPP se puede dividir en las siguientes fases:

- Negociación Estado-Municipalidad-Escuela-Padres de familia:

La responsabilidad de dirigir la negociación municipal, Cooperativas y educativa del proyecto estará a cargo de los Directores Regionales y el asesor Legal del proyecto.

- Localización y distribución del área física donde se ubicará la granja, vivero o huerto y sembradíos comercializables:

Como en cada municipio tienen varios terrenos con diferentes microclimas, distribución física, configuración física y tipos de tierra. Se trabajará mejor con porcentajes. Dichos porcentajes tendrán que conformarse de acuerdo a espacio físico.

Por el hecho que se necesita que sea autosuficiente se sugiere que se le dé al área de sembradíos comercializables un 80% del área física total, a la granja avícola un 6,7% y al vivero o huerto un 13,3%. Debe aclararse que estos porcentajes pueden variar de acuerdo a la necesidad de espacio que tengan otros animales de granja si en todo caso hubiese. También debe aclararse que posiblemente algunas granjas no tengan sembradíos comercializables y en cambio tengan crianza de animales o elaboración de otros productos, siempre de acuerdo a la actividad económica más fuerte de la región (tejidos, alfarería, etc.).

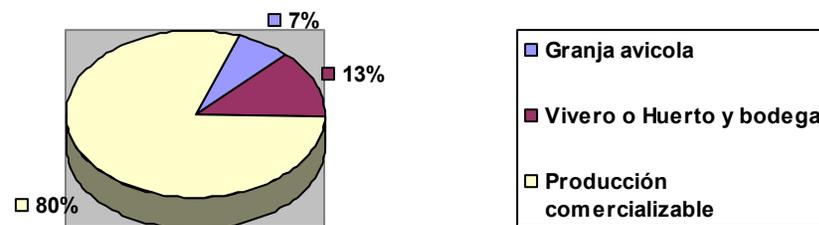
Se tomará como base lo establecido de tal forma que quede así:

Tabla XVIII. Porcentaje de utilización

Granja avícola	6,7 %
Vivero o Huerto y bodega	13,3 %
Producción comercializable	80 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Porcentaje de utilización**



Fuente: elaboración propia.

3.1.7. Estudio de impacto ambiental

Este estudio de impacto ambiental, puede ser o no contratado, dependiendo el aval que las municipalidades y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, le dieran a la posible realización del mismo por alumnos en EPS de la Universidad estatal o de alguna privada.

3.1.7.1. Grado de contaminación

Factores que contribuyen con la contaminación

- Recurso agua
- Desechos sólidos como la gallinaza
- Cascaras de huevos, o los huevos que no eclosionan
- El gasto energético
- Transmisión enfermedades a la fauna silvestre (Influenza aviar)

3.1.7.2. Factores de mitigación

Tratamientos para el agua

Eliminación de materia en suspensión

- Desbaste

Proceso previo de las demás y consiste en pasar el agua por rejillas dispuestas paralelamente y espaciadas entre 10 y 100 mm. (Espacio requerido para poder limpiarse) ó de acuerdo al tamaño del solido a manera de tamizarla paulatinamente y así facilitar la limpieza del enrejado. Suelen limpiarse con rastrillos mecanizados.

- Sedimentación o decantación

Operación física que aprovecha la gravedad y la mayor densidad del solido en relación al agua, por lo que se depositan en el fondo del sedimentador. Existen diversos diseños de sedimentadores, de acuerdo a las características del solido decantado.

- Filtración

Consiste en hacer pasar el agua a través de un medio poroso, con el objetivo de retener la mayor cantidad de materia en suspensión. Existen varias maneras de clasificar los sistemas de filtración: por gravedad o a presión, lenta o rápida, de torta o en profundidad.

- Flotación

Operación física que consiste en generar pequeñas burbujas de aire que se asociarán a las partículas presentes en el agua y al llegar a la superficie serán retiradas del sistema. Debe tomarse en cuenta que este método funciona cuando la densidad del sólido es menor a la del agua. Existen dos métodos de realizarlo: flotación por aire disuelto o flotación por aire inducido. Si se utilizan reactivos específicos para favorecer la operación puede eliminarse materia más densa que el agua.

- Coagulación o floculación

Por definición, si las materias suspendidas en el agua son muy pequeñas (de 10^{-6} a 10^{-9} m), se denomina solución coloidal. La solución coloidal suelen ser muy estables debido a interacciones eléctricas entre las partículas, por lo que se utilizan aditivos químicos para desestabilizar la solución coloidal, dando por lo regular una carga eléctrica contraria a la del coloide, aglutinándolas entre sí (Coagulación o floculación), facilitando la decantación de las mismas y su posterior filtración.

Eliminación de materia disuelta

- Precipitación

Suele confundirse con coagulación o floculación por la utilización de reactivos químicos para la eliminación del contaminante, pero la diferencia consiste en que esta consiste en formar sales o compuestos insolubles. El reactivo más frecuente es Ca^{2+} para la eliminación principalmente de fosfatos (nutrientes).

- Procesos electroquímicos

Consiste en hacer pasar una corriente eléctrica a través del agua (que debe contener un electrolito), produciendo una reacción de oxidación-reducción tanto en el cátodo (eliminando principalmente metales tóxicos), como en el ánodo (eliminando compuestos orgánicos e inorgánicos). Su principal desventaja es el costo.

- Intercambio iónico

Denominado también resinas de intercambio iónico y es capaz de retener selectivamente sobre su superficie los iones disueltos en el agua y los cede únicamente ante un fuerte regenerante. Su típica aplicación es para la desmineralización y ablandamiento de agua.

- Adsorción

Consiste en la captación de sustancias solubles en la superficie de un sólido. El sólido que se utiliza es el carbón activado y hay dos formas clásicas de su utilización: carbón activo granular (GAC) y Carbón Activo en Polvo (CAP).

- Desinfección

Su propósito es el de destruir o inhabilitar los microorganismos que pueden enfermarnos. Se pueden utilizar diversos métodos, tales como: tratamientos físicos (calor, radiación...), ácidos o bases, etc., entre los que el más popular es el Cl₂ y algunos de sus derivados, o bien procesos de oxidación avanzados (O₃, fotocatalisis heterogénea).

Tratamientos bioquímicos

Tienen como común denominador la utilización de microorganismos (principalmente las bacterias) para llevar a cabo la eliminación de compuestos indeseables del agua, aprovechando la actividad metabólica de las mismas.

- Procesos aerobios:

El O_2 contiene electrones que se transforman en rendimientos energéticos elevados, provocando la generación de fangos, debido al alto crecimiento de bacterias aerobias. Su aplicación en aguas residuales es poca debido su poco contenido de oxígeno.

- Procesos anaerobios:

La materia orgánica contiene CO_2 y como resultado de esta reducción carbono reducido CH_4 . La ventaja de este sistema es la obtención de un gas combustible.

- Procesos de eliminación de nutrientes

Tiene como función la eliminación de nutrientes como nitrógeno y fosforo. Tal es el caso que estamos viviendo actualmente en el Lago de Atitlán.

Tratamientos de desechos sólidos como la gallinaza

Los residuos orgánicos sólidos de una granja avícola, se presentan por lo regular en dos formas distintas: sólidas y líquidas de acuerdo a su forma de recolección, pues si se hace en forma de barrido, se mezclarán con el

concentrado, aserrín, etc., que caigan al piso de los galpones y si se hace lavando los mismos se convierte en un líquido llamado purín. La cantidad varía directamente proporcional a la cantidad de aves, pues cada una produce un aproximado de 150 grs. Diarios de gallinaza.

Existen varias formas de recolección del excremento y la más tradicional es las de guiarlos a través de canales hacia un depósito al final de las mismas, que solo se vaciará en el momento de estar completamente lleno, por lo que estará en condiciones anaeróbicas y finalmente el estiércol se recogerá con un 75-80% de humedad. Un segundo método es recogerla en bandas transportadoras, que pueden o no tener sistema de secado por aire, evitando lo más posible el amoníaco dentro de los galpones, por lo que la gallinaza quedará con una humedad entre 45 y 75%.

Igualmente la gallinaza se depositará en depósitos para su posterior desecho o tratamiento. La tercera forma es en cubetas que son igualmente almacenadas para su tratamiento.

Los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio en la gallinaza varían de acuerdo a la alimentación del ave y su rendimiento digestivo individual, pero por lo regular oscilan alrededor del 80, 90 y 95 % respectivamente. Esto redundará en problemas al ambiente que lo rodea.

De tal forma, la solución más viable es la realización de compost, que es un fertilizante orgánico y puede ser vendido en el mercado nacional o donado a las comunidades locales.

El compost puede sustituir en buena medida los fertilizantes químicos (lo cual permitiría recuperar el costo incurrido). Existen bacterias benéficas que

ayudan a acelerar el proceso de descomposición de desechos y disminución de olores. Debe tomarse en cuenta que podría usarse también la misma para la producción de gases combustibles (metano).

Tratamientos de desechos sólidos como cascaras de huevos, o los huevos que no eclosionan y desechos vegetales:

En el caso de tener huevos que no eclosionan (caso de gallinas reproductoras), estos podrían romperse, sacar el contenido y mezclar el mismo con el excremento y que siga el mismo curso para realizar el compost.

Con respecto a las cáscaras de huevo, como ya se ha tratado anteriormente, se debe realizar el proceso de convertirlas en harina fina, la cual puede ser usada para alimentación humana o para mezclarla con la comida de las mismas gallinas y así asegurar la calidad de las cáscaras de los nuevos huevos, ya que es la mejor fuente de calcio para las mismas.

Los desechos vegetales serán tratados y triturados de tal forma que puedan agregarse a la producción de abono orgánico.

Problema del gasto energético:

Para poder hablar de un verdadero problema se tendrá que tomar en cuenta ciertos factores que afectan directamente al coste, tales como: condiciones climáticas de la región y temporada del año, necesidades propias de la especie reproducida de acuerdo a edad y estado físico.

Otros factores son: características físicas de la región o área donde se ubique la granja y el coste de la energía en el lugar.

Tiene que observarse de que es imperativo disminuir en la medida de lo posible los cambios de temperatura dentro de las instalaciones, por lo que se hace básico el estudiar que tipo de iluminación y calefacción se requieren.

Precisamente para suplir el consumo de energía eléctrica, podría usarse luminarias e incluso estufas a base de gas metano, el cual se produce precisamente durante el proceso del compost. Existen métodos domésticos de almacenaje del mismo, únicamente tendría que acatarse los reglamentos que existen para los mismos en el Ministerio de Energía y Minas, así como en el MAGA.

Transmisión enfermedades a la fauna silvestre (Influenza aviar):

Deberá mantenerse un cerco perimetral y además mantener limpias las áreas perimetrales de las instalaciones en perfecto estado de conservación y limpieza, esto incluye eliminar vegetación y desechos del perímetro y establecer un buen sistema de drenajes.

Debe evitarse la presencia de cualquier animal doméstico o salvaje, principalmente los roedores, poniendo un programa de desratización con cebos y trampas. Las puertas y ventanas de los galpones tendrán que permanecer con cedazo y cerradas todo el tiempo.

Tendrá que ponerse un sistema de desinfección (vados) para los trabajadores que ingresen o salgan del área de producción, principalmente en los pies y así poder evitar el traslado involuntario de virus, a estos se les llama pediluvios. Los visitantes tendrán que tener un acceso limitado a las instalaciones y de preferencia lo más lejos posible de los galpones y serán monitoreados constantemente, pues serán considerados de alto riesgo.

Todo producto y vehículo usado en el transporte de los productos, tendrá que lavarse y desinfectarse correctamente y tendrá que usarse únicamente productos autorizados para los mismos, para el ingreso de los vehículos se le colocará rodoluvios.

4. IMPLANTACIÓN, MODIFICACIÓN

El trabajo de graduación está orientado a mejorar varios aspectos de la vida de la niñez rural y sus comunidades, pero para que se materialice el proyecto propuesto en este trabajo, es necesario que sucedan ciertos eventos a los cuales se les denominarán suposiciones importantes.

Al iniciar la ejecución del proyecto se tendrá que tomar datos estadísticos que sean el punto de partida y referencia inicial. Tales datos pueden ser como altura del niño, peso, densidad ósea, masa muscular, porcentaje de grasa y la cantidad de datos que se consideren pertinentes con carácter individual o colectivo, con el propósito de comparar contra estándares nacionales e internacionales y lo mas importante: contra tomas anteriores.

Cuando se refiere a estándares nacionales, se debe entender como la comparación nutricional y desarrollo físico entre clases sociales de este país, ya que representaría comparar individuos de la misma raza.

Estos datos estadísticos serán parámetros de comparación para cotejar regularmente los resultados y/o avances del proyecto de acuerdo a los objetivos que se plantearon al principio del documento, a estos parámetros se les llamarán indicadores verificables objetivamente.

4.1. Indicadores verificables objetivamente (IVO`s)

Los indicadores verificables objetivamente deben ser tomados o proporcionados por instituciones serias y de reconocida trayectoria para

garantizar la legitimidad y probidad de los mismos. Estas instituciones deben ser interesadas pero imparciales, por lo que se sugiere que sean autónomas o internacionales. A estas instituciones se les designarán fuentes de verificación. Se presentan en forma de tabla de la siguiente manera:

Tabla XVIII. Indicadores verificables objetivamente

RESUMEN	FUENTES DE VERIFICACIÓN	INDICADORES VERIFICABLES	SUPOSICIONES IMPORTANTES
Objetivo General: Disminuir la hambruna y la desnutrición en niños de edad escolar.	Instituto Nacional de Estadística INE	Nuevo estudio estadístico a dos años plazo, desde creación de granja en comunidad.	A largo plazo: El gobierno estará dispuesto a brindar los fondos necesarios
Objetivo secundario 1: Mejorar desempeño académico estudiantil	Indicadores estadísticos del Min -Educ	Nuevo estudio estadístico a dos años plazo, desde creación de granja en comunidad.	Todos los involucrados estarán dispuestos a cooperar
Objetivo secundario 2: Mejorar desarrollo físico infantil.	Indicadores estadísticos de INCAP	Nuevo estudio estadístico a dos años plazo, desde creación de granja en comunidad.	Las Municipalidades darán en usufructo la tierra de las granjas a las escuelas
Objetivo secundario 3: Disminuir la deserción infantil.	Indicadores estadísticos del Min -Educ	Nuevo estudio estadístico a dos años plazo, desde creación de granja en comunidad.	Los padres de familia verán los beneficios del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Notas:

- Como indicador de hambruna y desnutrición, se tomará las estadísticas de INE para niños menores de 12 años y mayores de 4.
- Como indicador de desempeño académico, se tomará los promedios del Ministerio de Educación en niños que cursan la preprimaria y la primaria.
- Como indicador de desarrollo físico, se tomará datos estadísticos de medidas corporales estándar de acuerdo a etnia, referencia del INCAP.
- Como indicador de deserción escolar, se tomará datos proporcionados por el Ministerio de Educación.
- Las fuentes de verificación de los indicadores, serán estudios que las mismas instituciones que sirvieron los datos de referencia elaboren en el futuro no menor de dos años plazo en la comunidad o municipio donde se realice una GME. Los dos años serán debido a que el primer año será para implementar la GME y que tenga las primeras cosechas que lo conviertan en autosuficiente, mientras que en el segundo año, se hará la auditoría, como plazo para monitorear la nutrición y la mejoría física en los infantes.

4.2. Plan operacional del proyecto

Las primeras reuniones del equipo de trabajo, tienen como tarea producir un plan detallado de acción, que incluye las metas y actividades con respecto a las áreas de intervención a corto plazo, mediano y largo plazo a través de

cronogramas de actividades, a esta planificación se le denomina: El Plan Operacional.

Los cronogramas de actividades se harían a través de un diagrama de Gantt, algunos ejemplos se encontrarán en la sección anexos, al final del documento.

Nota importante:

- El tiempo de duración del proyecto dependerá de la cantidad de granjas que el Gobierno pretenda introducir en el país a razón de 40 granjas anuales.
- Debe resaltarse que las fechas y tiempos de duración que aparecen en los cronogramas ejemplo, no son reales, debido a que los tiempos efectivos dependen de lo que se defina en las reuniones de la Junta Directiva, Comités Escolares, autoridades pertinentes y de la fecha de inicio de labores del proyecto.

4.3. Capacitación de maestros y padres de familia

Principalmente el claustro de maestros debe ser capacitado, pues con ayuda de ellos, podrá capacitarse de mejor forma a los padres de familia, ya que conocen mejor las costumbres locales, lenguaje y vocablos típicos del lugar, pero sobre todo por la imagen que ellos proyectan en las comunidades, ya que son un gremio muy estimado y respetado dentro de las mismas.

Los maestros serán el eje alrededor del cual se moverán las capacitaciones, pero también la coordinación de las operaciones administrativas y financieras puramente del proyecto, pues ellos serán capacitados en mejores técnicas de cultivo, crianza de animales, cocina, higiene y control de calidad. Claro es que no se puede hacer en un corto tiempo, por lo que tendrá que aplicarse un proceso de capacitación continua. Será en consenso maestros-comunidad que tendrá que concertarse honorarios a los maestros por las actividades que los mismos realicen en las GME, tomando en cuenta los gastos y costos de las mismas.

5. SEGUIMIENTO, MEJORA CONTINUA

5.1. Análisis de beneficio político

Suponiendo que las GME fueran desarrolladas a través de una Secretaría de la Presidencia o el nuevo Ministerio de Desarrollo Social, tanto en el inicio de cada obra como en la inauguración de las mismas, se tendrá que hacer un acto protocolario donde se haga mención honorífica al apoyo que brindan las autoridades gubernamentales y de esta forma incrementar la imagen política de los mismos.

Durante el tiempo que dure la construcción y mientras no se halla independizado la administración de la GME, del gobierno, se tendrá que colocar una manta en alto que identifique que la obra está siendo realizada con el apoyo de la mencionada institución y el alcalde del municipio que facilitó los terrenos y el agua. Así mismo tendrá que colocarse una plaqueta en la entrada de la granja que identifique el hecho que fue realizada en el gobierno del señor presidente y vicepresidente en turno, la cual tendrá que ser develada el día de la inauguración.

Otro punto que debe tomarse en consideración es el hecho de que la estructura interna de la granja debería que ser pintada, después de aplicar el anticorrosivo, con pintura color verde. Esto no impide que la fachada pueda ser pintada con los colores representativos del partido de turno o los colores definidos por las autoridades ministeriales y/o municipales respectivas.

Si en todo caso se encuentra oposición a la pintura verde por parte de algunos partidos políticos, se tiene la explicación en la psicología del color, pues es el color que está comprobado que brinda mayor sensación de paz y tranquilidad; por ende es necesario para evitar el estrés animal en las granjas.

Pero si aun así se encontrara resistencia, habría que cambiar tonalidades o buscar otro color alternativo que no altere a los animales.

Luego a través de la Secretaría de Comunicación Social, se puede hacer un anuncio publicitario donde los niños den las gracias a las autoridades por las GME y la comida que diariamente recibirán.

Se pueden hacer más anuncios donde los padres de familia y claustro de maestros, también dando las gracias por los beneficios en materia de capacitación (beneficios secundarios o indirectos) que ellos recibirán al participar en los cuidados y mantenimiento de las granjas.

Por ende es de resaltar que la sociedad campesina, los estudiantes y la comunidad en general estarán constantemente bombardeada con mensajes que relacionen la actual administración gubernamental con los beneficios que brinden nuestras GME.

A nivel internacional puede decirse que Guatemala será pionera en Latinoamérica en implementar economía agraria combinada con educación rural. También podrá borrar la imagen negativa, que enemigos del gobierno están impulsando por el incumplimiento de algunos compromisos de campaña.

5.2. Controles de seguimiento

Para medir los avances del proyecto, deben tomarse parámetros que puedan ser fácilmente medidos y comparados con los resultados obtenidos en las nuevas mediciones, a estos parámetros o indicadores se les conocen como Indicadores verificables objetivamente (IVO`s). De los mismos, ya se hizo mención en puntos anteriores (Tabla XIX, página 80) y ya se conoce la forma de recabar dicha información.

Lo que no se ha mencionado, es que dicha información debe transmitírseles a los involucrados, pues esto motivaría a los mismos a continuar realizando su labor en beneficio de los infantes.

Transparencia en la información del proyecto y empoderamiento de las partes son básicas para la consecución de las metas trazadas y el incremento de nuevos proyectos de GME.

5.3. Auditoria social y comité de vigilancia

Lo dicho en el punto anterior, a través de la información fidedigna a la comunidad de los avances del proyecto y del aprovechamiento de los recursos.

Los comuneros podrán auditar los proyectos y realizar una vigilancia continua de la forma de invertir los recursos que en los mismos se producen.

El comité de vigilancia deberá ser escogido por los comunitarios y estará constituido por la cantidad de gente que ellos consideren pertinente, pero además tendrá que tener por lo menos a un representante de la Municipalidad,

un representante del claustro de maestros y el supervisor de operaciones que representa a la directiva del proyecto.

5.4. Propuesta de otros proyectos autosustentables

Este trabajo de graduación se basa en la realización de un proyecto avícola como base autosustentable, pero existe una gama de productos que pueden ser producidos y comercializados con el fin de hacer que el proyecto se sostenga sin necesidad de estarle inyectando fondos constantemente por parte del gobierno. Dichos proyectos pueden ser de tipo animal, vegetal, artesanal o de servicios, para lo cual la gerencia del proyecto tendrá que contratar los servicios de los capacitadores.

Todo depende de las posibilidades y necesidades de la comunidad, de acuerdo a tamaño y características físicas del terreno prestado por la municipalidad, vías de comunicación, ubicación de la comunidad, condiciones climáticas de la región y limitantes presupuestarias.

Ejemplos de otros proyectos viables:

- Animal: granjas para carne de conejos, patos, pavos y cabras.
- Vegetal: cultivos de aguacate *hass*, hortalizas, frijol y maíz.
- Artesanal: alfarería, teja, tejidos, muebles de madera, etc.
- Servicios: cursos de capacitación en cocina, tejidos o costura.

CONCLUSIONES

1. Es un proyecto viable en la batalla para contribuir a disminuir la crisis alimentaria y la desnutrición en niños de edad escolar por medio de procesos productivos auto sostenibles en áreas rurales con altos índices de pobreza. Estos logros serán medidos de acuerdo a estándares de UNICEF para Latinoamérica e INCAP, a través de doctos en la materia que representan al proyecto y con tutelaje constante y directo del claustro de maestros y junta directiva local. La autosustentabilidad estará dada por proyectos adecuados para la región donde se introduzca la granja.
2. Se capacitará a los profesores y padres de familia en nuevas y mejores técnicas de producción, iniciando con una capacitación para la administración de la misma y luego con capacitaciones constantes con diversos temas relacionados a mejorar la productividad y salubridad de su granja, haciéndose énfasis en el espíritu de conservación del medio ambiente que tiene este proyecto. La capacitación estará a cargo de practicantes de la Universidad de San Carlos y/o profesionales invitados, de acuerdo al área que se necesite reforzar o mejorar.

Para verificar el grado de captación de los conocimientos, sobretodo de los padres de familia, los mismos practicantes tendrán que realizar evaluaciones cuantitativas y/o cualitativas a los comunitarios (dichas evaluaciones deben ser completamente medibles) de tal forma que ellos puedan responderlas, aunque fueran analfabetas.

3. Con una mejor alimentación se logrará mejorar el desarrollo físico, el rendimiento académico y deportivo de los niños del área rural beneficiados con el proyecto. Esto se evaluará con mediciones físicas constantes de los niños, mediciones de incremento de masa muscular y ósea en los mismos.
4. Los mismos padres de familia se darán cuenta que el tener a los niños estudiando, los mismos tendrán por lo menos una comida segura y que su nutrición y educación estarán continuamente monitoreadas y que lo que en la escuela aprendan podrá ser aplicado para su propio beneficio, por lo que se disminuirá la deserción escolar por motivos económicos.
5. Por la orientación en nuevas técnicas de producción y la capacitación, se mejorará la productividad en las regiones rurales donde se ejecute el proyecto. Al tener un enfoque ecológico, se logrará interesar a los niños en el cuidado de la naturaleza desde la escuela y la comunidad educativa. En este punto se realizará una política de no contaminación, reforestación y algunas formas ecológicas de revertir los daños ya existentes a la naturaleza. Se utilizará para su medición, las estadísticas productivas regionales del MAGA.
6. Se fomentará y fortalecerá los lazos comerciales entre las diferentes comunidades del país donde se ejecute el proyecto a través de trueque o venta directa. Específicamente entre GME, pero también con las cooperativas y potenciales clientes en otras comunidades. Esto lo verificarán los de la junta directiva de la comunidad a través de la misma liquidez económica del proyecto.

7. Introducción infantil al cooperativismo y asociaciones lucrativas, a través del trabajo en grupo y toma de decisiones democráticamente. Se podrá solicitar charlas y apoyo a la asociación de cooperativas para guiar a las comunidades en la creación de las mismas y disfrutar de sus beneficios. La misma asociación de cooperativas podrá medir el aumento de ésta y/o el éxito, según sus propias estadísticas.
8. Se fomentará el desarrollo económico de las comunidades beneficiadas con este proyecto al implementar nuevos lazos comerciales dentro de la misma comunidad, ya que la comunidad es el primer mercado natural. Recordando que el aumento de productividad, no necesariamente significa desarrollo económico. Se podrá verificar, confrontando las estadísticas de pobreza de años anteriores con las más actualizadas, después de la implementación de las GME. Dichas estadísticas se encontraran en SOSEP e INE, autoridades a las cuales se les puede solicitar mayor énfasis de chequeo en las comunidades beneficiadas con las GME.
9. Se Involucrará a los padres de familia y a toda la comunidad educativa, pues únicamente con la unión se sacará el proyecto adelante. Ellos son los encargados de llevar las finanzas del proyecto, a través de una junta directiva electa democráticamente por ellos mismos en asamblea general, la cual reportará sus resultados directamente a las autoridades del proyecto de GME. Además, la comunidad educativa será la encargada de realizar la metodología pedagógica para transmitir los conocimientos a los mismos padres de familia y a los niños.

RECOMENDACIONES

1. Debe involucrarse a los padres de familia, COCODES y COMUDES en la producción, comercialización y distribución de los productos, permitiéndoseles sumarles un valor agregado en beneficio propio, pues de esta forma se evitará la falta de interés en el proyecto y que se descuide el mismo en tiempo de vacaciones, ya que este tiempo sería suficiente para destruir todo el avance, sin dejar por un lado la función social por la que fue creado.
2. El proyecto debe proporcionar un incentivo económico para todo maestro que esté involucrado en el mismo, pues no es función del mismo el solo aumentarles la carga laboral. Este incentivo será determinado en la junta directiva del proyecto, con consenso de la comunidad.
3. Debe realizarse una promoción constante de las GME y de todos los productos comercializables a través de afiches, pancartas y mantas publicitarias, de tal forma que se apele a los buenos sentimientos del mercado potencial.
4. Para evitar la depredación de las granjas, constantemente se debe estar comunicando a los padres de familia y alumnado, que el cuidado de las GME es en su propio beneficio.

5. Debe hacerseles conciencia a las autoridades universitarias, de los beneficios sociales que un proyecto de esta naturaleza tiene y de la importancia que los estudiantes en EPS, tienen en la realización del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. BUFFA, Elwood S.; *Administración y dirección técnica de la producción*. 4ª ed. México: Limusa, 1980. 655 p.
2. CASTRO MARTÍNEZ, José Rolando. *Diseño y mejoramiento del sistema de la producción y plan de mantenimiento preventivo en la industria de calzado Cobán, S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 157 p.
3. ESTRADA ORANTES, Beberly Jocabed. *Estudio de la dosificación de los subproductos avícolas y de cerdos para la fabricación de distintas harinas*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 121 p.
4. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. *Cumbre Mundial a favor de la Infancia*. New York: UNICEF, 1990. 7 p.
5. Food and Agriculture Organization. *Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial*. Roma: FAO, 1996. 45 p.
6. _____. *El código de conducta para la pesca responsable con referencia especial a la pesca continental y el desarrollo de la acuicultura*. Belem, Brasil: FAO, 1998. 9 p.

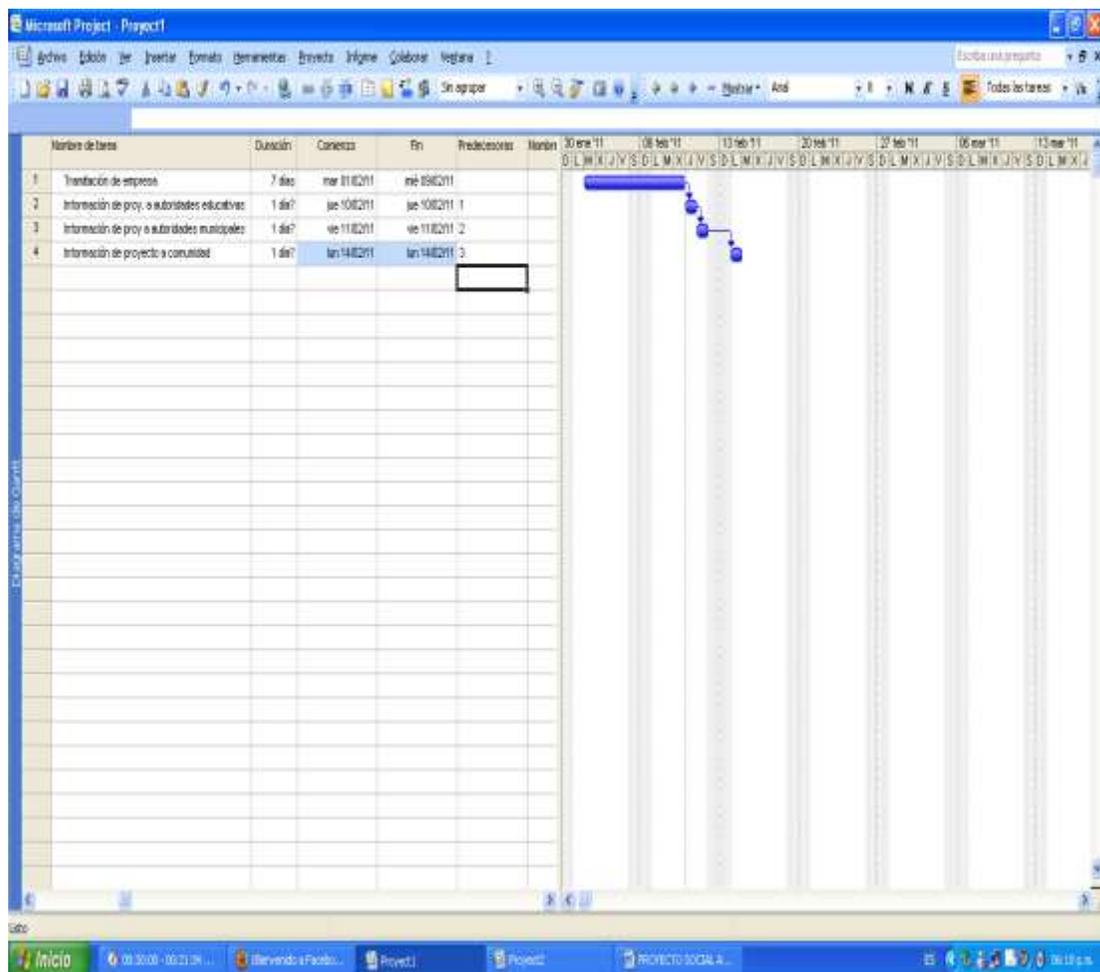
7. FUENTES OROZCO, Norma Elizabeth. *Aplicación de la planeación estratégica de una línea de cremas para damas en una empresa innovadora de productos*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 107 p.
8. GÓMEZ PADILLA, Julio. *Introducción a la economía*. 5ª ed. Guatemala: Editorial Universitaria, 1976. 361 p.
9. GONZÁLEZ RÍOS, Salvador Antonio. *Diseño del plan de implementación del programa HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) en una empresa de productos alimenticios en polvo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 148 p.
10. GRANT, Eugene L.; LEAVENWORTH, Richard S.; *Control estadístico de calidad*. Gutiérrez Noriega, Francisco (trad.). 6ª ed. México. Continental, 1996. 704 p.
11. GROSSKLAUS, Dieter. *Inspección sanitaria de la carne de ave*. Zaragoza, España: Acribia, 1979. 354 p.
12. Guatemala. Codex-Alimentarius. *Acuerdo Gubernativo No. 212-2002 se creó el Comité Nacional del Codex- Alimentarius, el cual fue modificado mediante el Acuerdo Gubernativo No. 214-2002*. *Food and Agriculture Organization (FAO)*, 2002. 4 p.
13. Guatemala. Congreso de la República. *Decreto número 90-97, Código de Salud*. 03 de noviembre 1997. 50 p.

14. Guatemala. *Constitución Política de la República*. Agosto de 2002. 234 p.
15. HARBERGER, Arnold C. *Evaluación de proyectos*. Argüello Reguera, Ceferino (trad.). Madrid: Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, 1973. 367 p.
16. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. *Reglamento Orgánico Interno, Acuerdo Gubernativo No. 278-98*. Guatemala: MAGA, 1998. 18 p.
17. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. *Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)*. Guatemala: SEGEPLAN, 2005. 26 p.
18. TAYLOR, George A. *Ingeniería económica, toma de decisiones económicas*. Ing. Contin S., Agustín (trad.). 13^a ed. México: Limusa, 1985. 556 p.
19. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *Acuerdo para el Reasentamiento de las Poblaciones Desarraigadas por el Enfrentamiento Armado*. Oslo: UNESCO, 1994. 8 p.
20. VALENZUELA JUÁREZ, Milton Raúl. *Planificación productiva: propuesta para la sostenibilidad del proyecto socio-productivo de la asociación de agricultores tactiquenses ADEATAP en Tactíc*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 111 p.

APÉNDICES

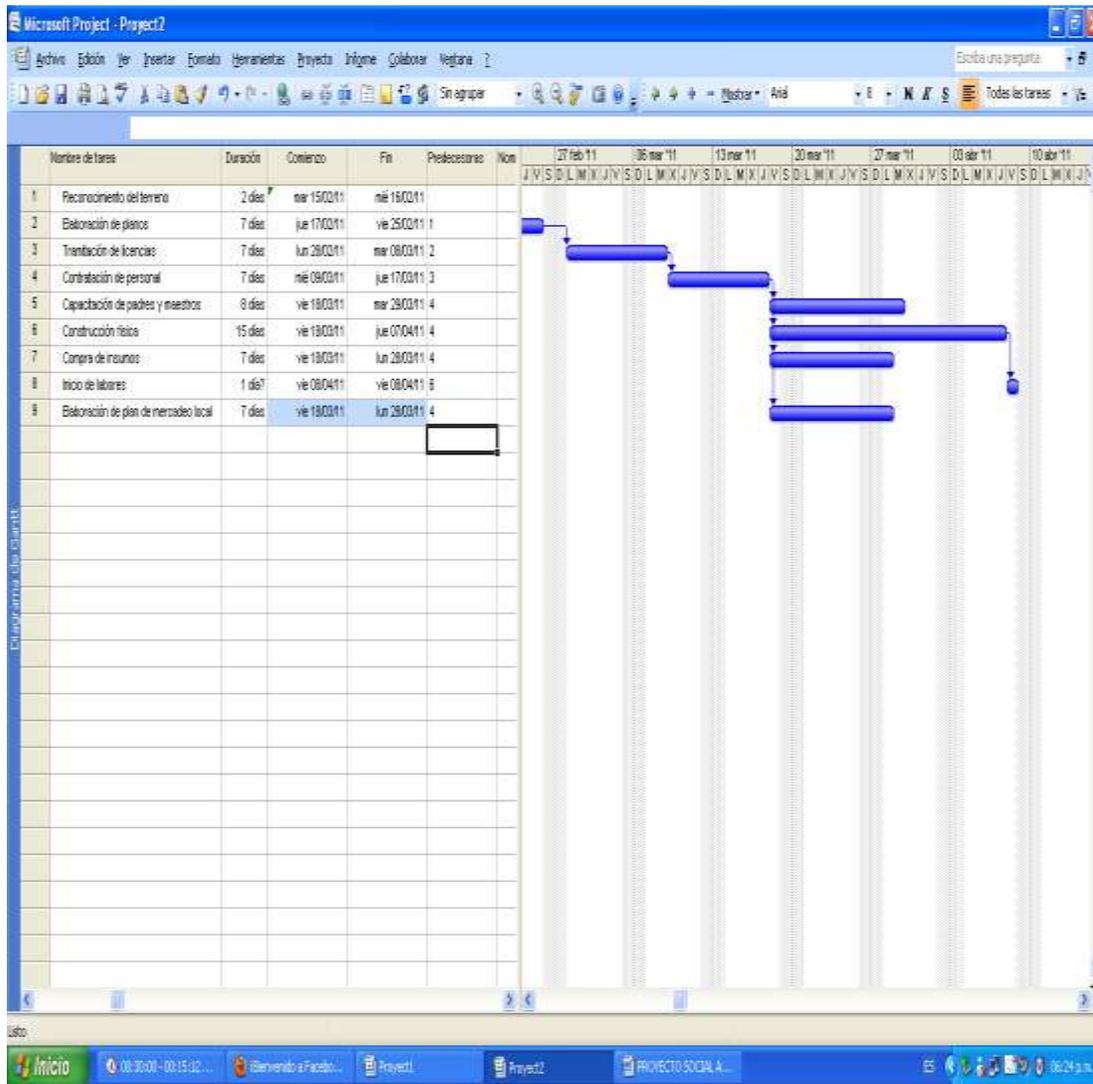
Los ejemplos de cronogramas que aparecen a continuación son muy básicos, debido a que el verdadero plan será hecho en junta directiva y será individual para cada GME.

Cronograma de actividades a corto plazo



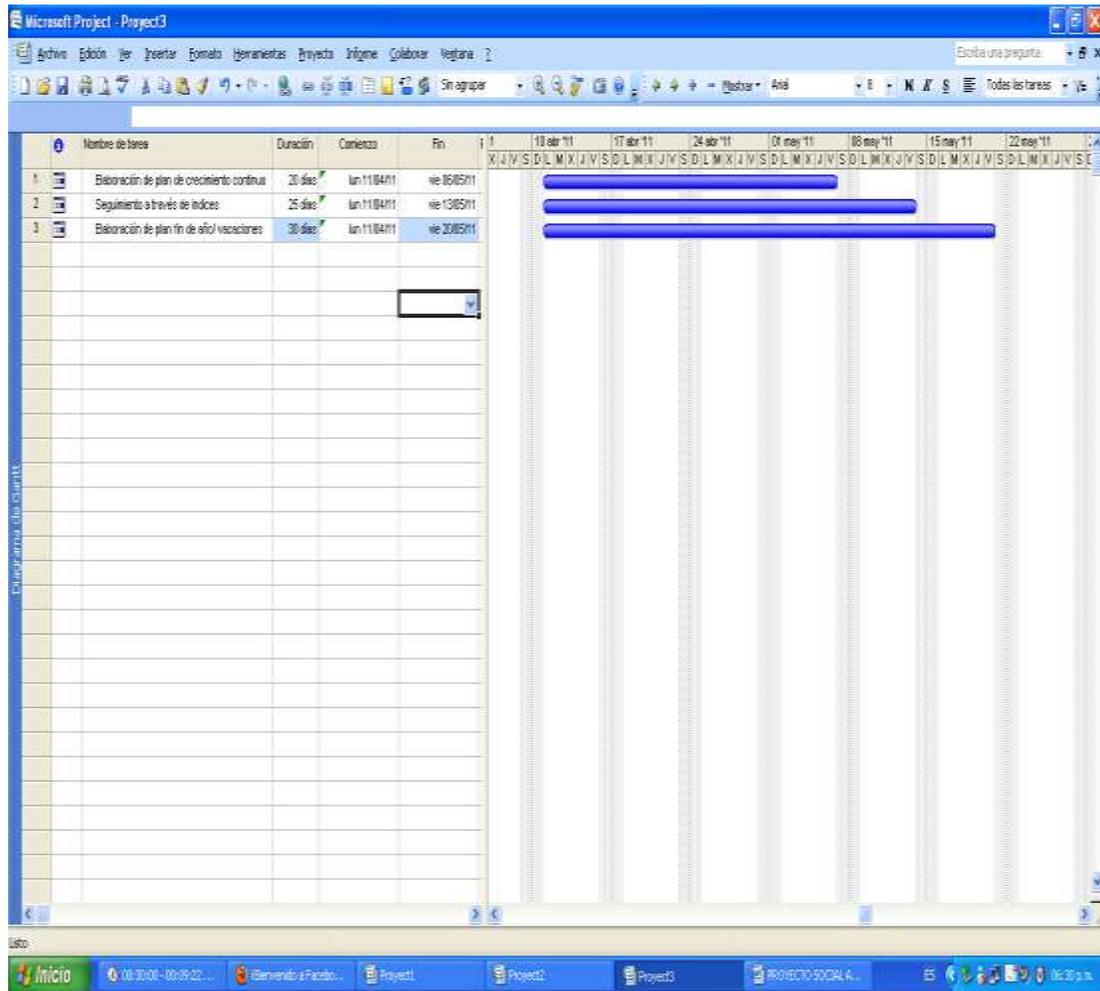
Fuente: elaboración propia.

Cronograma de actividades a mediano plazo



Fuente: elaboración propia.

Cronograma de actividades a largo plazo



Fuente: elaboración propia.