



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:
MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS PARA EL DESARROLLO**

TEMA:

**ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NUTRITIVOS
CON TECNOLOGÍA INNOVATIVA**

AUTOR:

ING. RAÚL PAZ CHÁVEZ

TUTOR:

MSc. RAFAEL VALDEZ

**Guayaquil - Ecuador
Noviembre - 2007**

AGRADECIMIENTO

*A mis padres Rosa Colombia y Raúl.
A mis hermanos: Isabel, Delía, Vicente, Edmundo Stalin y Carlos Alberto.
A todos mis Profesores.*

DEDICATORIA

*A mi esposa Melba.
A mis hijos: Raúl Ernesto, Ernesto Alexander y Bianca María.*

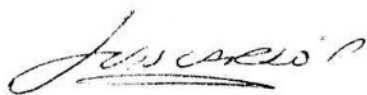
MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS PARA EL DESARROLLO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

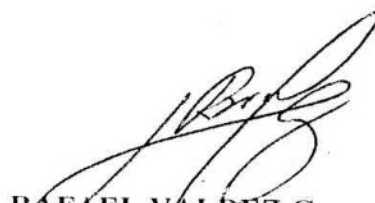
En la ciudad de Guayaquil, a los nueve días del mes de noviembre de 2007, en el Auditorio de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NUTRITIVOS CON TECNOLOGÍAS INNOVATIVAS** el Sr. **RAÚL ERNESTO PAZ CHÁVEZ** obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final	Responsable

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: Luis Carlo, Alex Cevallos y Rafael Valdez quienes firman a continuación:


LUIS CARLO P.


ALEX CEVALLOS B.


RAFAEL VALDEZ G.
TUTOR

Daniela A.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	x
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1 Organización Solicitante.....	1
1.2 Título del Proyecto.....	1
1.2.1 Ubicación del proyecto.....	1
1.3 Duración del Proyecto.....	1
2. ORGANIZACIÓN PROMOTORA DEL PROYECTO.....	1
2.1 Razón Social de la Organización.....	1
2.2 Dirección.....	1
2.3 Teléfono, fax, correo electrónico.....	1
2.4 Representante Legal.....	2
2.4.1 Fecha de creación y acuerdo de legalización.....	2
2.4.2 Equipo técnico responsable del proyecto.....	2
2.4.3 Hoja de Vida de la institución.....	2
3. ANTECEDENTES Y CONTEXTO.....	4
3.1 Antecedentes del proyecto.....	4
3.2 Contexto del proyecto	6
4. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.....	7
4.1 Razones que motivan la realización del proyecto.....	7

4.2 Descripción de la Situación sin Proyecto.....	14
4.2.1 Altos índices de desnutrición y malnutrición infantil.....	14
4.2.2 Pobreza.....	15
4.2.3 Inapropiada utilización de las tierras cultivables.....	16
4.2.4 Emigración por falta de empleo.....	16
4.2.5 Cambios de los hábitos de consumo de alimentos de comida sana por la comida chatarra.....	16
4.2.6 Egreso de divisas por importación de alimentación.....	18
4.3 Cambios esperados a partir del proyecto.....	18
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	18
5.1 Beneficiarios del proyecto.....	18
5.1.1 Caracterización de los beneficiarios.....	18
5.1.1.1 Beneficiarios directos.....	18
5.1.1.2 Beneficiarios en forma indirecta.....	19
5.1.2 Formas de Participación Social de los Beneficiarios.....	19
5.1.3 Caracterización de las Condiciones y Problemática de la Mujer.....	19
5.1.4 Mecanismos de participación de los Beneficiarios en las Decisiones.....	21
5.1.5 Actividades de Capacitación Dirigidas a los Beneficiarios.....	21
5.2 Descripción de la Estrategia del Proyecto.....	22
5.2.1 Finalidad del Proyecto	22
5.2.2 Propósito del Proyecto.....	22
5.2.3 Componentes del Proyecto.....	22
5.2.4 Actividades del Proyecto.....	23
5.3 Estudio de Mercado.....	24

5.3.1	<i>Identificación del Producto del Proyecto.....</i>	24
5.3.1.1	<i>Características Destacables del Producto.....</i>	25
5.3.1.2	<i>Presentaciones y Precios del producto.....</i>	26
5.3.2	<i>Características del Mercado.....</i>	26
5.3.3	<i>Análisis de Demanda y Oferta.....</i>	27
5.3.3.1	<i>Demanda.....</i>	27
5.3.3.2	<i>Cobertura del Programa de Alimentación Escolar.....</i>	27
5.3.3.3	<i>Demanda insatisfecha.....</i>	28
5.3.4	<i>Estudio de Precios.....</i>	29
5.3.5	<i>Estudio de Comercialización.....</i>	32
5.4	<i>Análisis de Viabilidad Técnica.....</i>	33
5.4.1	<i>Condiciones de Localización del Proyecto.....</i>	33
5.4.2	<i>Requerimientos de Tecnología e Ingeniería.....</i>	34
5.4.2.1	<i>Introducción a los Procesos de Extrusión.....</i>	34
5.4.3	<i>Requerimientos de Materia Prima e Insumos.....</i>	38
5.4.3.1	<i>Banano.....</i>	38
5.4.3.2	<i>Arroz.....</i>	41
5.4.3.3	<i>Trigo.....</i>	42
5.5	<i>Viabilidad Financiera, Económica y Social.....</i>	44
5.5.1.	<i>Viabilidad Comercial.....</i>	44
5.5.2.	<i>Financiamiento.....</i>	45
5.6	<i>Organización para la Ejecución.....</i>	46
5.6.1	<i>Estructura Legal Adoptada.....</i>	46
5.6.2	<i>Estructura Orgánica y Funcional.....</i>	46
5.6.3	<i>Modelo de Gerencia.....</i>	48

5.6.3.1 Administración por objetivos.....	48
5.7 Matriz de Marco Lógico.....	51
6. PLAN DE EJECUCIÓN.....	51
6.1 Cronograma de actividades.....	51
7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	52
7.1 Evaluación Económica y Financiera.....	52
7.2 Análisis de Impacto Ambiental.....	57
8. ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD.....	59
9. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	59
10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	60
REFERENCIAS.....	63
ANEXOS	

TABLAS

No.	Título	Pág.
Tabla 3.1	Productos obtenidos por procesos de extrusión.....	5
Tabla 5.1	Guayas: Proyección de población total y población escolar (2001 – 2006) ..	26
Tabla 5.2	Guayas: Proyección de la demanda (2006 – 2012).....	27
Tabla 5.3a.	GUAYAS: Cobertura del PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR- DESAYUNO ESCOLAR 2006-2007.....	28
Tabla 5.3b.	GUAYAS: Demanda insatisfecha (2006-2012).....	28
Tabla 5.4	Guayas: Demanda insatisfecha (2006 – 2012).....	29
Tabla 5.5	Snacks: Comparación de las características de productos del mercado vs. El producto del proyecto.....	30
Tabla 5.6	Snacks: Comparación de las características de productos del mercado vs. El producto del proyecto (\$ / 100g. de producto).....	31
Tabla 5.7	Snacks: Comparación de las características de productos del mercado vs. El producto del proyecto (\$ / 100g. de proteína).....	31
Tabla 5.8	Parámetros que intervienen en el proceso de extrusión y propiedades del producto.....	35
Tabla 5.9	Normas INEN.....	38
Tabla 5.10	Ecuador: Importaciones de trigo.....	43
Tabla 5.11	Ecuador: Costos de producción de trigo por provincia (usd/qq).....	43
Tabla 5.12	Snacks: Precios de venta por gramos.....	45
Tabla 5.13	Formación, funciones y conocimientos requeridos por el personal.....	49

Tabla 5.14	Habilidades del personal.....	50
Tabla 7.1	Factores del análisis económico.....	53
Tabla 7.2	Comparación de los índices obtenidos en el análisis económico y financiero (200Kg/h).....	54
Tabla 7.2-A	Resumen del análisis económico.....	55
Tabla 7.3	Comparación de los índices obtenidos por el análisis económico y financiero del proyecto, incluyendo gastos para desarrollo (200Kg/h).....	56

GRÁFICAS

No.	Título	Pág.
Gráfica 4.1	Árbol de Problemas.....	10
Gráfica 4.2	Árbol de Objetivos.....	13
Gráfica 5.1a.	Logo para Presentación del Producto.....	25
Gráfica 5.1b.	Producto del proyecto: Cereales expandidos directamente.....	25
Gráfica 5.2	Organigrama.....	47

ANEXOS

TABLAS

No.	Título	Pág.
Tabla 1	Unidades Académicas de la Espol.....	I
Tabla 2	Carreras de la Espol afines al proyecto.....	I
Tabla 3	Evolución de la Población de la Provincia del Guayas: Cantón Guayaquil y ciudad de Guayaquil.....	I
Tabla 4	Ecuador: Importaciones de Trigo.....	II
Tabla 5	Trigo: Producción, superficie y rendimiento.....	II
Tabla 6	Guayas: Población por Cantón.....	III
Tabla 7	Guayas: Población escolar con edades entre 5-14 años.....	IV
Tabla 8	Guayas: Snacks presentes en el mercado.....	V
Tabla 9	Guayas: Cobertura del Programa de Alimentación Escolar.....	V
Tabla 10	Ecuador: Población escolar con edades entre 5-14 años.....	VI
Tabla 11	Ecuador: Cobertura del Programa de Alimentación Escolar.....	VII
Tabla 11-A	Comunidad Andina: Comercio intracomunitario, por cadenas productivas (Miles US \$).....	VII
Tabla 11-B	Venezuela: Principales exportaciones a los países andinos, 2004 (Miles US \$).....	VIII
Tabla 11-C	Colombia: Principales exportaciones a los países andinos, 2004 (Miles US \$).....	VIII
Tabla 11-D	ECUADOR: Importaciones de productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, 2005.....	IX

Tabla 11-E	ECUADOR: Importaciones por países de productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, 2005.....	IX
Tabla 12	Normas INEN.....	X
Tabla 13	Ecuador: Exportaciones de Banano y plátano y porcentajes del total de exportaciones y total de exportaciones primarias.....	XI
Tabla 14	Banano: Producción por hectárea, según países exportadores Latinoamericanos.....	XII
Tabla 15	Ecuador: Área sembrada, perdida, cosechada, rendimiento y producción de arroz. Periodo 2000 – 2006 (Invierno).....	XIII
Tabla 16	Comunidad andina: Importaciones de harina y trigo 1995 – 2001 en toneladas métricas.....	XIV
Tabla 17	Ecuador: Capacidad Utilizada de la Industria Molinera, 1998.....	XV
Tabla 18	Matriz de Marco Lógico.....	XVI
Tabla 19	Cronograma de monitoreo y evaluación.....	XXIII
Tabla 20	Plantilla de protección ambiental.....	XXIV
Tabla 21	Gastos Pre-operativos.....	XXVII
Tabla 22	Análisis Económico del proyecto.....	XXVIII
Tabla 22-A	Presupuesto del proyecto.....	XLI

ANEXOS

GRÁFICAS

No.	Título	Pág.
Gráfica 1	Ecuador: Uso del suelo en hectáreas.....	XLII
Gráfica 2	ECUADOR: El Índice de los Derechos de la Niñez en los primeros años (IDN-1), 2004.....	XLIII
Gráfica 3	Ecuador: Cifras que componen el IDN-1, 2004.....	XLIV
Gráfica 4	Cereales Nutritivos Expandidos Directamente.....	XLIV
Gráfica 5	Parque Tecnológico de la ESPOL.....	XLV
Gráfica 6	Extrusor.....	XLVI
Gráfica 7	Extrusor: Modelo Extru -Tech E525.....	XLVII
Gráfica 8	Snacks Directamente Expandibles.....	XLVIII
Gráfica 9	Cereales Para El Desayuno Listos Para Consumir.....	XLVIII
Gráfica 10	Alimentos Infantiles.....	XLIX
Gráfica 11	Cereales De Tercera Generación.....	XLIX
Gráfica 12	Cronograma de actividades para la Fase Pre-operativa del Proyecto (en días).....	L
Gráfica 13	Cronograma de actividades para la Fase Pre-operativa del Proyecto (en meses).....	LV
Gráfica 14	Cronograma de actividades para la Fase de Producción del proyecto (1-5 años).....	LVII
Gráfica 15	Red de Distribución del Programa de Alimentación Escolar (PAE).....	LIX
Gráfica 16	Planta Nave Industrial.....	LX

RESUMEN

La crisis económica que vive el Ecuador obliga, de alguna manera, a utilizar en mejor forma los recursos humanos y naturales, así como de infraestructura física que se tiene a disposición. En el presente proyecto se propone instalar un extrusor para la elaboración de productos nutritivos para niños, aplicando la ciencia y la tecnología moderna, para contribuir a resolver o aliviar uno de los problemas más críticos que afronta la población ecuatoriana: la desnutrición.

Como involucrados en esta tarea se presenta a las unidades académicas de la ESPOL, que cuentan con la infraestructura y el personal técnico con experiencia para operar la unidad de extrusión en la fase de producción, y para proponer y desarrollar innovaciones, ya sea en los procesos de elaboración de harinas con cultivos propios de las diferentes zonas de la Provincia del Guayas y del País, como en los procesos de extrusión y en su aplicación para la obtención de nuevos productos. Otra institución involucrada es el Instituto Nacional para el Niño y la Familia (INNFA), la información de la que dispone y la que puede generar esta institución, sobre el estado nutricional, siempre será valiosa, y los centros comunales de apoyo serán de relevante importancia en caso de programas “focalizados” de intervención nutricional ya sea con el Gobierno Nacional u Organismos Internacionales.

La tecnología de los procesos de extrusión-cocción fue escogida debido a que, con ella, se pueden elaborar diferentes productos nutritivos, utilizando harinas compuestas obtenidas localmente, tendiendo a disminuir la actual dependencia del trigo importado.

Para la selección del tipo de equipo a adquirir, se tomó en consideración que, el producto a elaborar va destinado, en primer lugar, al sector infantil y que el tamaño de la maquinaria debe permitir realizar ensayos para desarrollo de nuevas formulaciones.

Para el estudio económico, el extrusor cotizado es el EXTRU-TECH E525, que es un extrusor-cocedor, en el cual se pueden producir: Bocadoitos (tipo snacks o botanas), cereales para el desayuno (listos para consumir), y los denominados sustitutos lácteos, que se aplican en programas de alimentación infantil o en papillas para bebés. El costo del extrusor, según cotización presentada por EXTRU-TECH INC. para el proyecto, es de \$384.800, incluyendo un deshidratador. La capacidad mínima de producción del extrusor es de 200Kg/h (400.000 Kg/año, trabajando 250 días/año), y con este nivel de producción, el proyecto tiene una TIR de 140% y un periodo promedio de pago de 0 años. El proyecto contempla la asignación de 4% sobre la utilidad (antes de impuestos) para: desarrollo de nuevas formulaciones y seminarios de educación nutricional.

La planta industrial se ubicará en el Campus “Gustavo Galindo” de la ESPOL, y la fase pre-operativa de construcción e instalación del extrusor será aproximadamente de 8 meses, a partir de los cuales se ha proyectado la producción para los 5 años siguientes. Para la inversión total, que es de \$1.205.355, se propone un aporte propio de 25% y un 75% de financiamiento externo. Considerando que el financiamiento de equipos y laboratorios no es siempre fácil de conseguir, y que, en un mundo globalizado, la generación de conocimientos para el desarrollo de tecnologías apropiadas, es una de las principales tareas de las Universidades y Politécnicas, es necesario unir esfuerzos y utilizar los recursos disponibles, a todo nivel, para que un proyecto autofinanciable, como el que aquí se presenta, pueda ejecutarse.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Organización Solicitante

Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL

1.2 Título del proyecto

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NUTRITIVOS CON TECNOLOGÍA INNOVATIVA

1.2.1 Ubicación del proyecto

- País: Ecuador
- Provincia: Guayas
- Cantón: Guayaquil
- Parroquia(s): Tarqui
- Sector(es): Norte

1.3 Duración del proyecto

El proyecto durará seis años.

Fecha de inicio: 01/05/2007 (incluyendo fase pre-operativa)

Fecha de finalización: 30/ 12/ 2013

2. ORGANIZACIÓN PROMOTORA DEL PROYECTO

2.1 Razón social de la organización

Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL

2.2 Dirección

Km. 30.5 vía perimetral

2.3 Teléfono, fax, correo electrónico

Teléfono: (593-4) 2269557; Fax: (593-4) 2853368

Correo electrónico: rpazcha@espol.edu.ec

2.4 Representante legal

Moisés Tacle Galárraga PhD.

2.4.1 Fecha de creación y acuerdo de legalización

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, según Art. 1 del Estatuto, fue creada por Decreto Ejecutivo N° 1664 del 29 de Octubre de 1958, como persona jurídica de derecho público ⁽¹⁰⁾.

2.4.2 Equipo técnico responsable del proyecto

Para la ejecución del proyecto y para el logro de sus objetivos, la ESPOL, como Institución dedicada a la Educación Superior, cuenta con infraestructura física compuesta por talleres y laboratorios que trabajan en actividades programadas por las distintas unidades académicas. En este caso, las Unidades Académicas involucradas por tener participación directa o indirecta, por intermedio de su personal docente o administrativo, son:

- El Instituto de Ciencias Químicas y Ambientales,
- La Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción con su carrera profesional de Ingeniería en Alimentos y
- El Centro de Investigación Científica y Tecnológica (CICYT).

Como director del proyecto actuará el suscrito, Ing. Raúl Paz y como colaboradores principales: Víctor Áreas Rodríguez y el Ing. Gustavo Cajamarca, quienes colaboraron anteriormente en proyectos de investigación y en el programa BTS (Banano, trigo y soya).

2.4.3 Hoja de Vida de la institución

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, de acuerdo a los Artículos 3 y 4 del Estatuto ⁽¹⁰⁾, como institución de educación superior cumple las siguientes funciones principales:

- “La formación profesional, científica, humanística y técnica, la investigación científica, la vinculación con la sociedad, la prestación de servicios, el

planteamiento de soluciones para los problemas del país en los campos y áreas relacionadas con su vida académica, el desarrollo y difusión de la cultura nacional y la defensa y preservación de los recursos naturales y del medio ambiente; y la participación en las acciones que contribuyan a crear una nueva y más justa sociedad ecuatoriana en el contexto del conocimiento contemporáneo”.

Así mismo, está entre sus objetivos:

- Formar, capacitar, especializar y actualizar a estudiantes y profesionales en los niveles de pregrado y postgrado, en las diversas especialidades y modalidades para el desarrollo integral del país;
- Fomentar la investigación para crear y acceder al conocimiento en beneficio de la comunidad, y generar desarrollo sustentable y soluciones racionales a los problemas del país;
- Realizar actividades de extensión orientadas a vincular su trabajo académico con todos los sectores de la sociedad, sirviéndola mediante programas de apoyo a la comunidad;
- Opinar y orientar con rigor científico, técnico y sentido humanístico sobre los grandes problemas nacionales en las áreas de su competencia;
- Contribuir en la búsqueda de soluciones para la explotación y uso racional de los recursos naturales y energéticos”.

Para lo cual cuenta con las unidades académicas que se muestran en la Tabla N° 1 “Unidades académicas de la ESPOL” (ver Anexos), y con las carreras afines que se listan en la Tabla N° 2 “Carreras de la ESPOL afines al proyecto” (ver Anexos).

Entre los últimos proyectos y programas ejecutados por la ESPOL, podemos mencionar los que maneja el Centro de Transferencia de Tecnología (CTT) y los que maneja el Centro de Investigaciones Tecnológicas (CICYT).

Proyectos ejecutados por el CTT:

- CATEG (Empresa Eléctrica). Corporación para la Administración Temporal de Energía para el Guayas. 2004-2006. \$700.000
- Hidronación. Estructura de costos. 2005-2006. Maneja Daule-Peripa. \$75.000
- CENAREC-Centro Nacional de Recursos Costeros. 2004-2006. \$30.000

Proyectos ejecutados por el CICYT:

- Proyecto VLIR-ESPOL. 1999-2008. Gobierno de Bélgica. \$188.712,08
- Albarradas de la costa ecuatoriana. 2001-2003. Banco Mundial. \$700.000
- Proyecto Loja. H. Consejo Provincial de Loja. 2001 – 2004. \$ 100.000

3. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

3.1 Antecedentes del proyecto

La crisis económica que vive el Ecuador obliga, de alguna manera, a utilizar en mejor forma los recursos humanos y naturales, y a aplicar la ciencia y la tecnología moderna, que estén a nuestro alcance para, en cierta medida, contribuir a resolver o aliviar lo que a nuestro criterio es uno de los problemas más críticos que afronta la población: la desnutrición. Para el efecto el presente proyecto propone la adquisición de un extrusor y sus accesorios complementarios; su instalación permitirá la elaboración de productos nutritivos, elaborados con harinas enriquecidas y fortificadas, con materias primas tradicionales y no tradicionales. En la Tabla 3.1 “Productos obtenidos por proceso de

extrusión” se presentan algunos de los productos que pueden elaborarse con el extrusor, cuya adquisición estamos proponiendo.

Este proyecto tiene como antecedentes los trabajos realizados por el suscrito en la ESPOL, a nivel de planta piloto; los resultados halagadores obtenidos en la elaboración de productos nutritivos por procesos de extrusión utilizando cultivos agrícolas nacionales, nos lleva a proponer su producción a escala comercial. Un proyecto similar, para la utilización de harina de banano fortificada y panificable orientado a combatir la desnutrición, fue desarrollado en la ESPOL y contribuyó con los programas de desayuno escolar.

La generación de conocimientos para el desarrollo de tecnologías apropiadas es una de las principales tareas de las Universidades y Politécnicas; el financiamiento de equipos y laboratorios en los actuales momentos, no siempre es fácil de conseguir, por lo que, consideramos necesario unir esfuerzos y utilizar los recursos disponibles a todo nivel, para que un proyecto autofinanciable como el que aquí se presenta, pueda ejecutarse.

TABLA 3.1

PRODUCTOS OBTENIDOS POR PROCESOS DE EXTRUSIÓN

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Harinas Precocidas de cereales▪ Harinas Precocidas de leguminosas secas<ul style="list-style-type: none">○ Sustitución de huevos por harina de soya (Full Fat) en la elaboración de pan.○ Fortificación del pan○ Fortificación de fideos○ Snacks (botanas)○ Tortillas fortificadas○ Carne de soya▪ Hojuelas de cereal (flakes) enriquecidas con proteínas o fibra.▪ Cereales formados enriquecidos con proteína o fibra.▪ Maíz extruído (Corn chip)▪ Harinas compuestas y alimentos para niños.▪ Alimentos de alto valor nutritivo para niños (KIF: kaset infant food) en polvo o expandidos |
|---|

Elaboración: Autor

3.2 Contexto del proyecto

La inestabilidad política que vive el Ecuador y los aspectos no definidos del Tratado de Libre Comercio, donde precisamente las mesas de discusión que se refieren a la agricultura y a la propiedad intelectual son las más conflictivas, presentan un panorama poco alentador desde el punto de vista económico y social, el mismo que se agrava por la falta de tecnología apropiada de procesos de alimentos y de una política alimentaria que garantice el suministro de una dieta básica, a precios asequibles para la mayoría de la población⁽²⁰⁾.

En lo que respecta a la provincia del Guayas, esta tiene una población aproximada de 3'500.000 habitantes⁽¹⁴⁾ (ver Anexo Tabla N° 3 “Evolución de la población de la provincia, cantón Guayaquil y ciudad de Guayaquil – GUAYAS”), y una superficie total de 1'980.000 hectáreas, de las cuales se encuentran con uso agropecuario 1'210.337 hectáreas (61.13 %). Entre sus 38.411 hectáreas de banano tecnificado, 109.562 hectáreas de camarón cultivado, 79.666 hectáreas de cacao, 19.913 hectáreas de café y 7.403 hectáreas de mango, como productos principales de exportación, totalizan 254.595 hectáreas, lo que representa el 12.86% de la provincia; y como productos de consumo interno se tiene: 216.189 hectáreas de arroz, 51.693 hectáreas de caña de azúcar, 62.100 hectáreas de maíz y 625.400 hectáreas de pastos, que totalizan 915.538 hectáreas, lo que corresponde al 48.27% de la provincia.⁽³⁰⁾

A excepción de los pastos, todos los productos agrícolas mencionados anteriormente, y otros cultivos no tradicionales que se pueden desarrollar en esta zona, son susceptibles de formar parte de mezclas que puedan ser sometidas a los procesos de extrusión-cocción para consumo humano.

De otro lado, el desarrollo de la Cuenca Baja del Río Guayas, el Trasvase a la Península de Santa Elena y la presa Daule-Peripa, constituyen los tres proyectos principales del país que apoyan el desarrollo agropecuario de la provincia del Guayas y que han sido construidas con éxito por la Comisión de Estudios de la Cuenca del Río Guayas (C.E.D.E.G.E.). La Cuenca Baja del Río Guayas no solo es el presente sino que se proyecta como un futuro promisorio por su gran potencial agrícola, abarca aproximadamente 800.000 hectáreas en su totalidad y está conformada por las zonas bajas de las subcuencas de los ríos: Daule, Vinces, Babahoyo, Chimbo, Bulubulu, Taura y Churute⁽³⁰⁾.

4. *IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN*

4.1 Razones que motivan la realización del proyecto

La importancia de este proyecto radica fundamentalmente, en que va orientado a mejorar el estado nutricional de la población más vulnerable que son: los niños, mujeres gestantes y lactantes y personas de la tercera edad, cuyos requerimientos nutricionales podrían en parte ser satisfechos con harinas precocidas debidamente enriquecidas y fortificadas, que sustituyen a la leche de vaca.

Por la versatilidad del proceso de extrusión-cocción y la variedad de materia prima que existe en la provincia del Guayas y en el país (que es considerado mega-diverso), se pueden aplicar diferentes formulaciones para cubrir un gran número de deficiencias nutricionales. Las formulaciones elaboradas utilizando cultivos agrícolas tradicionales* y no-tradicionales* en proporciones apropiadas, sin el uso de aditivos químicos perjudiciales para la salud, tienen aplicación para:

*NOTA: Se entiende como MATERIA PRIMA TRADICIONAL la que es utilizada actualmente como insumo en productos industriales de consumo masivo tales como el arroz, banano, soya, maíz, etc.; y NO TRADICIONALES, aquellas que en nuestro medio, no son utilizadas en este proceso

- Combatir la desnutrición proteico-calórica;
- Nutrir apropiadamente a mujeres gestantes y lactantes;
- Cubrir necesidades en casos de deficiencias en micronutrientes como: hierro, calcio, zinc, etc.

Por otra parte, la situación que vive el Ecuador con la globalización y el Tratado de libre comercio, en que para competir tenemos que hacer uso de ventajas comparativas con proyectos que revaloricen nuestros productos agrícolas, dándoles valor agregado, con procesos industriales innovadores, aplicando tecnologías limpias como la de extrusión-cocción que no deterioren nuestros ecosistemas y que se han aplicado con éxito en países en vías de desarrollo⁽¹²⁾. Utilizando la biodiversidad del Ecuador sería posible captar otros mercados en los Países Andinos⁽³³⁾. Según últimos datos en la lista (Ranking) de competitividad publicada por el Foro Económico Mundial: Ecuador ocupa actualmente el puesto 90 en cuanto a competitividad (entre 117 países), y ha descendido 3 puestos con relación al año anterior en que ocupaba el puesto 87⁽¹⁸⁾.

En los actuales momentos, la disminución de la desnutrición y el mejoramiento de la competitividad con los beneficios colaterales que esto trae consigo, son buenos motivos que justifican la realización del proyecto.

El árbol de problemas y el de objetivos que se presentan a continuación en las gráficas 4.1 y 4.2 con sus respectivos análisis, nos dan una idea más clara de las razones que llevan a la presentación del proyecto.

ANÁLISIS DEL ÁRBOL DE PROBLEMAS

En el árbol de problemas se presenta la desnutrición como resultante de los problemas causados por:

- El desempleo, que da origen a la pobreza;
- La Educación Nutricional deficiente, que conduce a la ingesta de alimentos poco nutritivos pero que son bien promocionados;
- Uso de tecnologías no apropiadas, que llevan al pago de licencias y a un elevado costo de los alimentos procesados; y,
- El uso deficiente de la tierra, que implica baja productividad y la dedicación de grandes extensiones al cultivo de productos para exportación, descuidando nuestra nutrición básica.

A su vez la desnutrición causa:

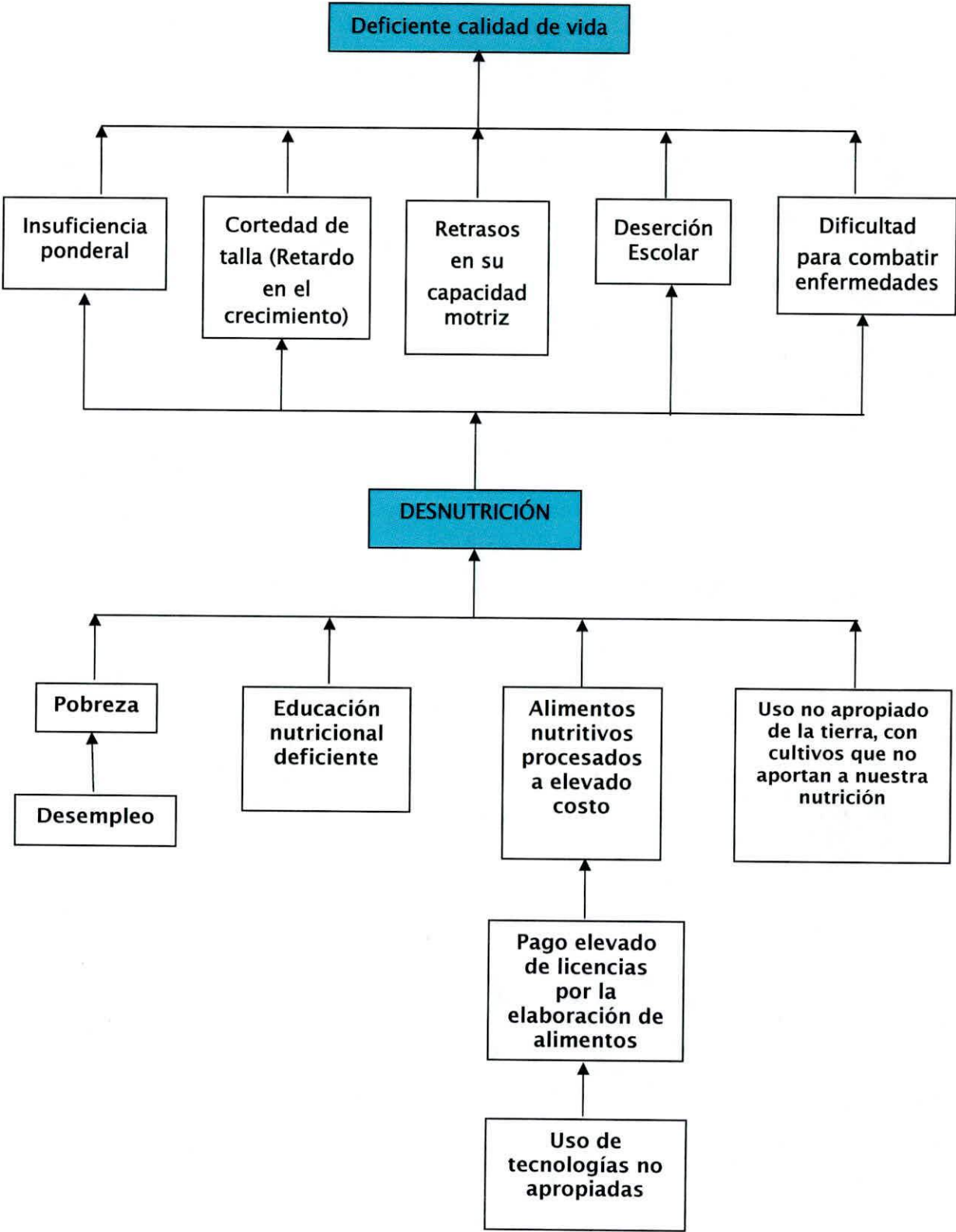
- Insuficiencia ponderal (bajo peso con relación a la edad y talla);
- Bajo rendimiento escolar y/o deserción;
- Retraso en la capacidad motriz; y,
- Debilidad y dificultad para resistir y combatir enfermedades.

Todos estos factores influyen negativamente en la calidad de vida y es evidente que la desnutrición y la malnutrición son consecuencia o resultado de situaciones mucho más complejas, que tienen raíces igualmente más profundas como: la deficiente distribución de la riqueza, las inequidades en el comercio exterior y sobre todo la falta de una política nutricional, que ponga al alcance de la mayoría de la población ecuatoriana los alimentos básicos.

Ver gráfica 4.1: Árbol de Problemas.

GRÁFICA 4.1

ÁRBOL DE PROBLEMAS



ANÁLISIS DEL ÁRBOL DE OBJETIVOS

Del análisis del árbol de objetivos se desprende que la ciencia y la tecnología pueden contribuir a solucionar los problemas señalados anteriormente como causantes de la desnutrición; y vemos que la “Elaboración de productos nutritivos con tecnología innovativa” se presenta como una alternativa válida, diferente a la tradicional, para aliviar en el corto y mediano plazo los graves problemas nutricionales que sufre la población ecuatoriana, puesto que, al aplicar tecnologías que incentiven los cultivos agrícolas nacionales, estos se revalorizan, ya que al industrializarlos se les da un valor agregado y la calidad de los productos similares que se comercialicen, encontrará en los productos elaborados en la ESPOL un referente.

Es de notar que actualmente existen algunos cultivos como la soya (*Glycine max*), quinua (*Chenopodium quinoa* Wild), chocho (*Lupinus mutabilis*) y banano (*Musa sapientum*), que a pesar de haberse hecho esfuerzos por introducirlos en la dieta, utilizando recetas caseras, no se ha tenido el éxito deseado; la introducción de tecnologías apropiadas para la elaboración de productos nutritivos a nivel industrial que propicien el consumo masivo, surtirá efectos en la educación nutricional, y los procesos de extrusión que se proponen, permitirán avanzar en esta tecnología con la finalidad de obtener, otros productos texturizados, concentrados proteicos y cereales instantáneos para niños. Además:

- Se generan puestos de trabajo en las zonas rurales y en los lugares donde se ubican las plantas de procesamiento;
- Se modifican los hábitos nutricionales poniendo al alcance del poder adquisitivo de amplios sectores de la población, los productos procesados;
- Se incorporan nuevos cultivos a los ya tradicionales, y;

- Se utiliza un mayor porcentaje de la tierra cultivable en nuestro país.

Al disminuir la desnutrición se consigue:

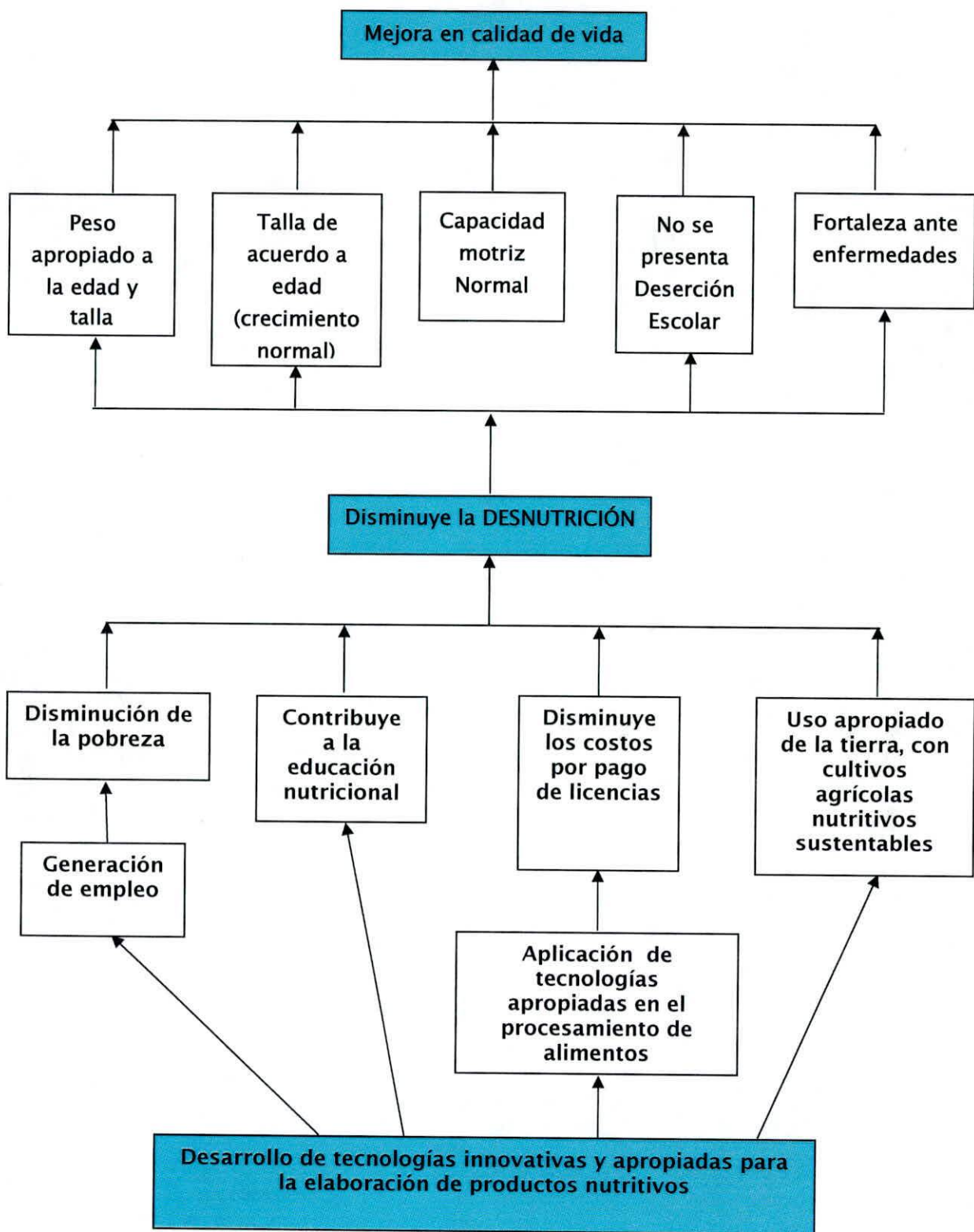
- Peso apropiado a la edad y talla;
- Crecimiento normal y talla de acuerdo a edad;
- Capacidad motriz normal;
- Aumentar el rendimiento escolar y disminuir la deserción; y,
- Adquirir fortaleza para resistir enfermedades.

Todos estos factores conllevan a mejorar la calidad de vida, y como se indicó anteriormente, las causas de la desnutrición obedecen a razones muy complejas. Sin embargo la aplicación de tecnologías innovativas y el componente de “Educación nutricional” del proyecto, con su efecto multiplicador, pueden incidir favorablemente en el mediano plazo en los hábitos de consumo y en el comercio exterior.

Ver Gráfica 4.2: Árbol de Objetivos.

GRÁFICA 4.2

ÁRBOL DE OBJETIVOS



4.2 Descripción de la Situación sin Proyecto

4.2.1 Altos índices de desnutrición y malnutrición infantil.

Según investigación realizada por la Universidad Central del Ecuador sobre 1800 niños y niñas de 7 años en promedio, de escuelas públicas y privadas, de las principales ciudades de la Costa, Sierra y Oriente, publicada en el 2004: 14% sufren sobrepeso y obesidad. Se concluyó que el problema fue mayor en mujeres en la costa y en las escuelas de régimen privado⁽³⁵⁾. En un informe de la FAO*, sobre alimentación en el Ecuador, se afirma que: el 10% de la población adolescente tiene problemas de sobrepeso y obesidad⁽³⁵⁾.

Así mismo, en el informe de la UNICEF, sobre el estado mundial de la infancia, se manifiesta que: en Ecuador, el 26% de menores de 5 años, padecen cortedad de talla de moderada a grave, lo que indica que su estatura es menor al promedio que tienen los chicos de su edad⁽³⁴⁾. En nuestro país, los datos sobre la situación alimentaria, se resumen en el “Perfil Nutricional del Ecuador: Lineamientos de Políticas de seguridad Alimentaria”, (2001), elaborado por ODEPLAN** de acuerdo los lineamientos de la FAO, (Perfil nutricional del Ecuador, ODEPLAN-2001)⁽²³⁾ del que se desprende que:

- De acuerdo a la VI encuesta Alimentaria Mundial de la FAO para 1996, el 19% de los ecuatorianos eran desnutridos.
- Los resultados de encuestas, a nivel nacional en 1986, sobre niños ecuatorianos menores de cinco años indican 37,5% de insuficiencia ponderal y 49,4% de retardo de crecimiento, y en los adolescentes, a nivel nacional se registra 9% de desnutrición, 2% de sobrepeso y 8,5% de riesgo de sobrepeso. A nivel regional la desnutrición es más alta en la costa (13%), que en la sierra (4%).

*Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación,

**Oficina de Planificación de la Presidencia

- La falta de encuestas, no permite conocer el estado nutricional de los adultos.
- Según el Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN), en controles efectuados en mujeres embarazadas en 1991, se evidenció una prevalencia de peso más obesidad (Boletín SISVAN No.7).

Desde hace 3 años, el Observatorio de los Derechos de la Niñez y Adolescencia mide anualmente el cumplimiento de tres derechos básicos: vivir, crecer saludablemente y desarrollar la inteligencia, y califica el cumplimiento de estos derechos. Según este Observatorio, la situación de la niñez ecuatoriana es desastrosa, por decir lo menos; en el año 2004 murieron aproximadamente 6.500 niños antes de cumplir los 6 años y 346.000 niños y niñas siguen padeciendo desnutrición⁽²¹⁾. La desnutrición afecta al 21% de los niños y niñas ecuatorianos. En la costa la desnutrición afecta al 16% de los niños, en la sierra al 27% y en la amazonia al 26%; en los países industrializados este indicador es cero, y de cada 1000 niños que nacen mueren 7, antes de cumplir los 5 años; mientras que en el Ecuador mueren 26⁽²²⁾.

4.2.2 Pobreza

El 65% de los niños ecuatorianos menores de 6 años, vive en hogares con ingresos monetarios de US \$2 diarios por persona, y el 36% pertenece a hogares cuyos ingresos son inferiores a US \$1 por persona. Mas de un millón de niños (1.024.000 niños) pertenecen a familias con ingresos al límite de la pobreza, y de ellos, 564.000 pertenecen a familias en extrema pobreza. Según un estudio realizado por el Programa “Nuestros Niños”, los niños y niñas pobres tienen serios retrasos en su capacidad motriz con relación a lo esperado para su edad. La carencia de estimulación cognitiva para los pequeños en todo el país llega a 61%⁽²²⁾.

4.2.3 Inapropiada utilización de las tierras cultivables

En la Gráfica N° 1 “ECUADOR: Uso del suelo en hectáreas” de Anexos, se observa que, solo el 11% de la tierra del Ecuador corresponde a cultivos permanentes y 10% a cultivos transitorios; de este total (21%), gran porcentaje se dedica a cultivos como banano, café, cacao, flores, etc., que poco contribuyen a la alimentación de nuestra población.

4.2.4 Emigración por falta de empleo.

La emigración de ecuatorianos en los últimos años se ha incrementado notablemente y según la Fuente del Instituto Nacional de Estadística de España, solamente en este país, se encuentran empadronados 491.797 ecuatorianos, de los cuales el 51.4% son mujeres y el 48.6% son hombres, las edades de estos emigrantes demuestra que la fuerza laboral del Ecuador disminuye, pues, las edades fluctúan entre 0 y 39 años (82.1%) y de 40 años en adelante (17.8%) ⁽⁷⁾.

4.2.5 Cambios de los hábitos de consumo de alimentos de comida sana por la comida chatarra.

Se puede observar en Guayaquil y en diferentes cantones de la provincia, la proliferación de locales de comida rápida (llamadas comidas chatarra), que están ocasionando enfermedades cardiovasculares y obesidad. Uno de estos productos que venden es la papa frita, cuyo consumo esta siendo cuestionado en los Estados Unidos de Norteamérica. En California se ha sometido a juicio a 9 de los grandes vendedores de comida rápida, entre los que se encuentran: Frito Lay, Kentucky Fried Chicken, Mc Donalds y Wendys ⁽²⁾.

Hay que tomar en cuenta que según la organización Mundial para la Salud (OMS) en el mundo hay más de 22 millones de niños menores de 5 años obesos (su peso sobrepasa el 20% de acuerdo a su talla, edad y sexo) o con sobrepeso (su peso excede entre el 8 y el 10 % del que le corresponde a su talla, edad y sexo), y se estima que en América la tasa de obesidad infantil asciende a 28%, y según Claudia González en su libro “Gordito no significa ser más saludable” los niños latinos son los más obesos de EE.UU., lo que equivale a ser los más obesos del mundo: el 23% de los niños latinos menores de 11 años que viven en ese país son obesos frente al 11, 8% de blancos no hispanos ⁽³⁾.

La obesidad es considerada actualmente una pandemia y según la OMS es el factor más importante de las enfermedades coronarias y en el mundo 1000 millones de personas tienen sobrepeso, superando al número de desnutridos que se estima en 800 millones. La obesidad y el sobrepeso están afectando principalmente a las naciones ricas pero América Latina, Asia y África están copiando estos patrones, según el Profesor Paúl Zmmet de la Universidad de Australia, donde se realizó en los primeros días de Septiembre del año 2006 el Congreso Internacional sobre la obesidad⁽⁶⁾.

En el Ecuador uno de cada cuatro niños en edad escolar tiene sobrepeso, sin diferencias entre planteles públicos y privados. Según un estudio del Observatorio de régimen alimentario y de la actividad física de niños y adolescentes ecuatorianos, los productos de mayor consumo entre los niños y jóvenes entre 6 y 17 años en los planteles educativos de Guayaquil, Quito y Cuenca, fueron: papas fritas, plátano frito, cueritos, galletas, sándwiches (jamón y queso), arroz, salchipapas, hamburguesas y hot dogs⁽⁵⁾. Así mismo, en Europa la comida chatarra amenaza la saludable comida mediterránea rica en verduras, frutas, pescado y aceite de oliva ⁽⁴⁾.

4.2.6 Egreso de divisas por importación de alimentación.

Uno de los cereales de mayor consumo en el Ecuador es el trigo, cuya importación crece anualmente y prácticamente somos dependientes del trigo extranjero para nuestra alimentación (ver Tabla N° 4 “ECUADOR: Importaciones de Trigo” de Anexos), pues en Ecuador solamente se produce un 1% del total que consumimos, puesto que para el año 2007, “el 99% del consumo nacional es trigo importado”^(*) y, como se observa en la Tabla N° 5 “TRIGO: Producción, Superficie y Rendimiento”(ver Anexos), la producción de este cereal tiende a desaparecer; por esto, mediante el proyecto se intenta sustituir el trigo por otros cereales de la región.

4.3 Cambios esperados a partir del proyecto

1. Disminución de la cantidad de desnutridos en las zonas
2. Aumento de puestos de trabajo en el área rural.
3. Incremento del conocimiento sobre aspectos nutricionales.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Beneficiarios del proyecto

5.1.1 Caracterización de los beneficiarios

5.1.1.1 Beneficiarios directos

El proyecto está orientado a la elaboración de productos nutritivos basándose en sustancias amiláceas (carbohidratos) y proteicas. Por su alcance en el corto y mediano plazo, podemos mencionar que los beneficiarios directos serían la población de bajos recursos, especialmente el sector infantil y las madres gestantes y lactantes.

^(*)Gómez, J. (2007, julio 21). Variedad para rescatar la siembra de trigo en Ecuador. *Diario El Universo*, sección Producción, p. 8

5.1.1.2 Beneficiarios en forma indirecta

En forma indirecta serán beneficiados:

1. Los agricultores que encontrarán una aplicación industrial que dará valor agregado a sus cultivos, con lo cual mejorarán los precios, vía mayor demanda.
2. La población que encuentre empleo en la producción de harinas y otras actividades conexas relacionadas con este tipo de agro-industria.
3. El personal capacitado para operar extrusores y para impartir educación nutricional, ya que los productos se promocionarán haciendo énfasis en sus propiedades nutricionales.
4. El personal que reciba capacitación nutricional específicamente en los sectores urbanos-marginales y rurales.
5. Los estudiantes de distintos niveles y de distintas especializaciones de la ESPOL, en las áreas que comprende la tecnología de producción de cereales formados.

5.1.2 Formas de Participación Social de los Beneficiarios

Los beneficiarios directos, que son los consumidores, participarán de los beneficios, ya sea, por medio de instituciones que realizan labor social tales como el INNFA, ó en los programas de desayuno escolar, que sean auspiciados por el gobierno central, municipios, u ONGs; con estas organizaciones se realizarán seminarios y talleres con la participación del personal capacitado en el proyecto, sobre todo en educación nutricional; también serán beneficiados los que compren directamente los productos a los distribuidores comerciales.

5.1.3 Caracterización de las Condiciones y Problemática de la Mujer

Tradicionalmente en el Ecuador la alimentación de los niños es responsabilidad de la mujer, sin embargo, ella no recibe educación nutricional en general, ni nutrición infantil

en particular, esto se ve en parte reflejado en los problemas de nutrición y mal nutrición (el proyecto intenta suplir esta deficiencia). Así por ejemplo, el IDN-1 (Índice de los derechos de la niñez, para menores de 6 años), a nivel de país tuvo un valor de 4.3 sobre 10, y en la provincia del Guayas un valor de 5.4 sobre 10, lo cual indica que los niños están muy lejos de obtener las condiciones optimas de vida conforme a sus derechos (ver Gráfica N° 2 “ECUADOR: Índice de los derechos de la niñez en los primeros años”). El IDN-1 para el 2004 es el promedio de tres medidas que son: Muertes de menores de 5 años; desnutrición crónica y carencia de estimulación cognitiva, esto lo podemos observar en el Gráfica N° 3 “ECUADOR: Cifras que componen el IDN-1, 2004” de Anexos.

Un factor que hay que tomar en consideración para brindar igual oportunidad de trabajo a hombres y mujeres, es la crisis económica que vive nuestro país, que prácticamente obliga a la mujer a trabajar para completar el presupuesto familiar y por otro lado la emigración de los padres hacia otros países en busca de trabajo, que motiva también a las madres de familia a buscar recursos fuera del hogar, hasta recibir el dinero que viene del exterior, que muchas veces es insuficiente para cubrir las necesidades básicas.

Un aspecto importante en el que este proyecto intenta incidir es en el de la educación nutricional para madres gestantes y lactantes y de nutrición infantil. Otro espacio de participación directa será en la elaboración de harinas, en el mercadeo y ventas, por lo cual para la selección del personal, a más de las habilidades y destrezas que deben ser determinadas para cada puesto de trabajo, se tomará en cuenta todos los requisitos señalados anteriormente, independientes del género del candidato a ocupar dicho puesto.

5.1.4 *Mecanismos de participación de los Beneficiarios en las Decisiones*

La mayor parte de los beneficiarios serán los consumidores de los productos, los cuales podrán dar su opinión por medio de encuestas sobre la calidad de lo que consumen, esto servirá para decidir sobre las mejoras que deben realizarse.

Algunas decisiones sobre la provisión de materia prima y los tipos de semillas y cultivos se harán en lo que sea posible conjuntamente con los centros comunales.

Las personas que integran los Centros Comunales en distintas zonas, una vez capacitadas, participarán en los procesos de elaboración y comercialización de harinas. Los centros comunales también participarán en los programas de educación nutricional.

5.1.5 *Actividades de Capacitación Dirigidas a los Beneficiarios*

Se capacitará personal en:

1. La elaboración artesanal de harinas de los diferentes cultivos como: banano, arroz, etc. Esta elaboración implica principalmente procesos de deshidratación y molienda.
2. Manejo de extrusores.
3. Educación Nutricional.
4. Comercialización.

En todas estas actividades se buscará crear el efecto multiplicador, es decir, se capacitará al personal de las distintas comunidades y regiones para que luego difundan el conocimiento en sus respectivas zonas. También los estudiantes y técnicos de la ESPOL que participen, serán capacitados ⁽¹⁾.

5.2 Descripción de la Estrategia del Proyecto

El propósito de este proyecto para la instalación de una unidad de extrusión-cocción para la elaboración de productos nutritivos, especialmente para niños de la provincia del Guayas, lo que nos va a permitir el desarrollo y aplicación de tecnologías innovativas para la obtención de nuevas fuentes proteicas y calóricas en todo el Ecuador. El extrusor que se adquiera servirá para procesar formulaciones de productos alimenticios que contengan inicialmente cereales como el trigo, maíz y luego se incorporarán otros cultivos no tradicionales propios de la zona, por lo cual, parte del tiempo de las instalaciones se ocuparán en investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones y nuevos procesos, con esto esperamos disminuir la desnutrición y malnutrición que existe en el país. La evaluación del impacto de este proyecto se podría efectuar al cabo de unos cinco años.

5.2.1 Finalidad del Proyecto

Desarrollar y aplicar tecnologías innovativas para la obtención de nuevas fuentes proteicas y calóricas, en la Provincia del Guayas.

5.2.2 Propósito del Proyecto

Instalación de una unidad de extrusión, y elaboración de cereales formados nutritivos, especialmente para niños.

5.2.3 Componentes del Proyecto

0. Gestión de financiamiento y administración del proyecto, realizada.
1. Local (nave industrial con estructura de hierro) donde se instalará la unidad de extrusión y los equipos complementarios, construido.

2. Personal capacitado y entrenado, incluyendo educación nutricional.
3. Unidad de extrusión para la elaboración de productos nutritivos, especialmente para niños, instalado.
4. Producción utilizando materia prima convencional.
5. Ensayos utilizando cultivos agrícolas de la zona, convencionales y no convencionales realizados.
6. Nuevas tecnologías aplicadas y difundidas.

5.2.4 Actividades del Proyecto

0.1 Presentación del proyecto a organismos internacionales de ayuda técnica y/o financiamiento.

0.2 Elaboración de perfiles y requisitos para los puestos generados y contratación de personal.

1.1 Elaboración de bases para concurso de precios para construcción de nave industrial.

1.2 Convocatoria a concurso de precios para construcción de nave industrial.

1.3 Selección, adjudicación para construcción de nave industrial.

1.4 Construcción del local (nave industrial con estructura de hierro).

2.1 Elaboración de un programa de capacitación y/o entrenamiento y un calendario de reuniones de trabajo con proveedores de materia prima de la zona y otros involucrados.

2.2 Sesiones de trabajo, coordinación y capacitación con los proveedores de materia prima.

2.3 Capacitación y/o entrenamiento del Técnico Jefe de Planta (El programa de entrenamiento y/o capacitación se hará ya sea con la casa proveedora de los equipos o en centros especializados).

2.4 Capacitación y/o entrenamiento de Asistente de Laboratorio.

2.5 Entrenamiento de Operadores de la unidad de extrusión.

2.6 Entrenamiento de Contador General y Jefe de Suministros.

2.7 Educación nutricional.

3.1 Elaboración de bases para la adquisición de la unidad de extrusión y equipos complementarios y de laboratorio.

3.2 Concurso de precios (según reglamentos y leyes pertinentes).

3.3 Selección, adjudicación y adquisición de equipos.

4.1 Instalación de la unidad de extrusión y equipos complementarios.

4.2 Calibración de equipos de laboratorio instalados.

4.3 Pruebas de arranque y calibración con la unidad de extrusión y equipos complementarios (se fijan condiciones de operación).

4.4 Inicio de la producción con materia prima convencional.

4.5 Promoción y mercadeo.

5.1 Ensayos con materia prima convencional y no convencional, provenientes principalmente de cultivos agrícolas amiláceos y proteicos preferentemente de la zona y del país.

6.1 Realización de seminarios para la difusión de tecnologías innovativas aplicadas.

5.3 Estudio de Mercado

5.3.1 Identificación del Producto del Proyecto

El producto seleccionado para elaborar en este proyecto es el del tipo “Snack” o “Botana”, que es muy apetecido por los niños, ver gráfica N° 5.1b (Anexos, gráfica N° 4). Este tipo de Snacks puede tener diferentes formas según el molde que se coloque a la salida del extrusor, de donde sale completamente expandido y listo para el consumo; no requiere mezclarse con leche ni con ningún otro líquido; se puede bañar con aceite, y

se le puede agregar saborizantes en polvo como queso, pescado, etc. (en caso de que se requiera desde el punto de vista nutricional).

GRÁFICA 5.1

a. Logo para Presentación del Producto

b. Producto del Proyecto: Cereales Expandidos Directamente



La naturaleza al
Servicio de su salud

a.



b.

5.3.1.1 Características Destacables del Producto

Entre las características destacables del producto que hacen la diferencia con los existentes en el mercado podemos mencionar:

- Proteínas de mejor calidad y en mayor porcentaje.
- Precio por gramo de proteína, más bajo que el de los similares en el mercado.
- Variedad de formulaciones que permiten el enriquecimiento con micronutrientes de acuerdo a necesidades nutricionales.
- Presentación en diferentes formas geométricas que son atractivas especialmente para los niños.
- Diversidad de sabores.

5.3.1.2 Presentaciones y Precios del Producto

El producto se presentara en fundas de 50 y 100 g., las fundas llevaran impresas el logotipo que se muestra en la grafica N° 5.1a (en el caso del Programa de Alimentación Escolar se incluirá además el logotipo que decida el PAE).

5.3.2 Características del Mercado

El segmento de mercado seleccionado para este proyecto es la población escolar de la Provincia del Guayas con edades entre 5 – 14 años⁽¹⁷⁾, el mismo que tomando como referencia los datos del VI Censo de Población y V de Vivienda⁽¹⁵⁾, representa el 23,44% de la población de la Provincia del Guayas para el 2003, y crece a una tasa de 2,49% que es la tasa de crecimiento poblacional para Guayas según el censo poblacional mencionado (ver tablas N° 3, 6 y 7 de la sección de Anexos). A continuación se muestra la demanda de nuestro cliente, el Programa de Alimentación Escolar PAE, ver tabla 5.1 proyección de la población escolar hasta el año 2006.

TABLA 5.1

GUAYAS: Proyección de población total y población escolar (2001-2006)

Año	Población de Guayas (Proyección)	Población Escolar (5-14 años) = Demanda
2001	3.309.034	775.638
2002	3.391.429	794.951
2003	3.475.876	*814.745
2004	3.562.425	835.032
2005	3.651.129	855.825
2006	3.742.042	877.135

* Ver Tabla N° 10 "ECUADOR: Población Escolar con edad entre 5-14 años" de Anexos

Elaboración: Autor

5.3.3 Análisis de Demanda y Oferta

Los snacks o botanas se consumen normalmente como golosinas y algunos de los productos de este tipo que se encuentran actualmente en el mercado, se muestran en la Tabla N° 8 “GUAYAS: Snacks presentes en el Mercado” de Anexos.

5.3.3.1 Demanda:

De acuerdo a la tabla 5.1, la demanda para el año 2006 es de 877.135 estudiantes con un crecimiento sostenible del 2,49% anual para los próximos 5 años. En la tabla 5.2 se puede apreciar la demanda proyectada hasta el año 2012.

TABLA 5.2
GUAYAS: Proyección de la demanda (2006-2012)

Año	Población Guayas	Población Escolar (5-14 años) = Demanda (Proyección)
2006	3.742.042	877.135
2007	3.835.219	898.975
2008	3.930.716	921.360
2009	4.028.591	944.302
2010	4.128.903	967.815
2011	4.231.713	991.913
2012	4.337.082	1.016.612

Elaboración: Autor

5.3.3.2 Cobertura del Programa de Alimentación Escolar

En el año 2006 en la provincia del Guayas, a través del Programa de Alimentación Escolar (PAE)⁽²⁸⁾ fueron atendidos con desayuno escolar 27.959 estudiantes, y con desayuno y almuerzo 167.771 estudiantes ver la Tabla N° 5.3a (Anexos, Tabla N° 9).

TABLA 5. 3a.

**GUAYAS: Cobertura del PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR-
DESAYUNO ESCOLAR
2006-2007**

Datos Generales		
PROVINCIA :	GUAYAS	
RÉGIMEN ESCOLAR :	COSTA	
JURISDICCIÓN :	HISPANA	
ESCUELAS ATENDIDAS:	1854	
Hispanas Régimen Costa	Beneficiarios	Escuelas
EN DESAYUNO :	27959	137
EN ALMUERZO :	78370	539
EN DESAYUNO Y ALMUERZO :	167771	1178
TOTAL:	274100	1854

Fuente: Programa de Alimentación Escolar – PAE. (2006). Cobertura del programa de alimentación escolar. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.pae.org.ec/>

5.3.3.3 Demanda insatisfecha:

Se puede anotar que según los datos del 2006, tomando la población escolar de ese año, 877.135 estudiantes, y restando el total de cobertura del PAE en la modalidad de desayuno en la provincia del Guayas 195.730 estudiantes, existirá un amplio mercado por satisfacer de 681.405 estudiantes dentro de la población escolar del Guayas (ver tabla 5.3b).

TABLA 5.3b

GUAYAS: Demanda insatisfecha (2006-2012)

Año	Población Escolar (5-14 años) = Demanda	Demanda Satisfecha (Desayuno)	Demanda Insatisfecha de población escolar
2006	877.135	195.730	681.405
2007	898.975	200.604	698.371
2008	921.360	205.599	715.761
2009	944.302	210.718	733.584
2010	967.815	215.965	751.850
2011	991.913	221.343	770.570
2012	1.016.612	226.854	789.758

Fuente: Programa de Alimentación Escolar (PAE). Recuperado Octubre 26, 2006, de <http://www.pae.org.ec/>
Elaboración: Autor

Para determinar la demanda en kilogramos, hay que considerar los siguientes datos:

Consumo diario de snack de 1 estudiante (en gramos)	30
Días en 1 año escolar	180
Consumo anual de snack de 1 estudiante (en gramos)	5.400
Consumo anual de snack de 1 estudiante (en Kilogramos)	5.4

Con los datos anteriores, se tiene que la demanda insatisfecha es de 3.679.587 kg. para el año 2006, de la cual este proyecto apunta a satisfacer aproximadamente un 10,87% de la demanda insatisfecha de nuestro cliente el Programa de Alimentación Escolar - PAE, ya que la producción del proyecto será de 400.000 Kg. anuales, producción que se irá incrementando durante los siguientes 5 años de proyección del proyecto. La tabla 5.4 muestra la demanda insatisfecha proyectada hasta el 2012.

TABLA 5.4
GUAYAS: Demanda insatisfecha (2006-2012)

Año	Demanda Insatisfecha de población escolar	Demanda insatisfecha (en Kg.)
2006	681.405	3.679.587
2007	698.371	3.771.203
2008	715.761	3.865.109
2009	733.584	3.961.354
2010	751.850	4.059.990
2011	770.570	4.161.078
2012	789.758	4.264.693

Elaboración: Autor

5.3.4 Estudio de Precios

El producto del proyecto, por ser un producto nuevo, no tiene competidores en el segmento de mercado seleccionado: Para poder realizar el análisis de precios se ha considerado productos similares.

Actualmente lo que influye al elegir y consumir un determinado producto es: su precio, apariencia, peso en gramos, etc., y este es el caso de los productos que presentamos en la Tabla 5.5 “SNACKS: Comparación de las características de productos del mercado vs. El producto del proyecto”, donde comparamos las características tales como: precio de venta al público (PVP), peso (g.), proteína/porción, calorías/porción, \$/g. de proteína, \$/1 caloría, etc. de los productos similares en el mercado, con las características del producto del proyecto, identificados como Productos Naturales en dicha tabla.

De acuerdo al análisis que muestra la tabla 5.5, el precio del producto del proyecto (Productos Naturales) queda en \$0.30 para presentaciones en fundas de 50 gramos.

TABLA 5.5
SNACKS: Comparación de las características de productos del mercado vs. El producto del proyecto
 Precios al 15 de febrero de 2007 (en Supermaxi y Mi Comisariato)

PRODUCTO		Peso	Porción	Proteína/	%	Calorías/	Calorías/	\$/100 g.	\$/1 g.	\$/1.0
TIPO	PVP	gramos	(gramos)	porción	proteína	porción	100g.	Producto	proteína	caloría
A	0,24	45	35	1	2,86	164	468,57	0,533	0,187	0,0011
B	0,1	18	18	2	4,00	100	555,56	0,556	0,139	0,0010
C	0,21	20	20	1	5,00	90	450,00	1,050	0,210	0,0023
D	0,24	45	45	3	6,67	200	444,44	0,533	0,080	0,0012
E	0,69	150	50	1,9	3,80	305	610,00	0,460	0,121	0,0008
F	0,25	25	25	3	12,00	90	360,00	1,000	0,083	0,0028
G	0,24	28	28	2,2	7,86	156	557,14	0,857	0,109	0,0015
Productos Naturales*	0,30	50	25	3	12,00	60	240,00	0,600	0,050	0,0025

Elaboración: Autor
 *Producto del proyecto

En esta tabla, el precio del producto del proyecto se elevó un 25% por concepto de distribución y ventas, es decir de \$4.80 a \$6 por cada kg., para así ser tomado como Precio de Venta al Público (PVP), quedando el precio de la funda de 50 gramos en \$0.30 como se lo mencionó anteriormente, y para la funda de 100 g. el precio sería \$0.60 (cuando los productos se embasan en fundas de mayor tamaño los precios pueden reducirse).

Las formulaciones que se hagan, dependiendo de las necesidades nutricionales de los niños en cada zona o región, serán balanceadas especialmente con las sustancias proteicas

utilizando productos apropiados que nos permitan disminuir los costos, conservando eso si, las propiedades organolépticas que permitan su aceptación.

En las tablas siguientes (Tablas 5.6 y 5.7) se puede observar que hay productos que pueden parecer convenientes por su presentación, su peso y sus precios, pero que, considerando el costo en dólares por gramo de proteína y producto, resulta desfavorable.

TABLA 5.6
SNACKS: Comparación de las características de productos similares vs. el producto del proyecto
(\$ / 100g. de producto)

PRODUCTO TIPO	PVP	Peso gramos	Porción (gramos)	Proteína/ porción	% proteína	Calorías/ porción	Calorías/ 100g.	\$/100 g. Producto	\$/1g. proteína	\$/1 caloria
C	0,21	20	20	1	5,00	90	450,00	1,050	0,210	0,0023
F	0,25	25	25	3	12,00	90	360,00	1,000	0,083	0,0028
G	0,24	28	28	2,2	7,86	156	557,14	0,857	0,109	0,0015
Productos Naturales*	0,30	50	25	3	12,00	60	240,00	0,600	0,050	0,0025
B	0,1	18	18	2	4,00	100	555,56	0,556	0,139	0,0010
A	0,24	45	35	1	2,86	164	468,57	0,533	0,187	0,0011
D	0,24	45	45	3	6,67	200	444,44	0,533	0,080	0,0012
E	0,69	150	50	1,9	3,80	305	610,00	0,460	0,121	0,0008

Elaboración: Autor

*Producto del proyecto

NOTA: En esta tabla, el precio del producto del proyecto se elevó un 25% por concepto de distribución y ventas, es decir de \$4.80 a \$6 por cada kg., para así ser tomado como Precio de Venta al Público (PVP)

TABLA 5.7
SNACKS: Comparación de las características de productos del mercado vs. El producto del proyecto
(\$ / 1 g. de proteína)

PRODUCTO TIPO	PVP	Peso gramos	Porción (gramos)	Proteína/ Porción	% proteína	Calorías/ porción	Calorías/ 100g.	\$/100 g. producto	\$/1g. proteína	\$/1 caloria
C	0,21	20	20	1	5,00	90	450,00	1,050	0,210	0,0023
A	0,24	45	35	1	2,86	164	468,57	0,533	0,187	0,0011
B	0,1	18	18	2	4,00	100	555,56	0,556	0,139	0,0010
E	0,69	150	50	1,9	3,80	305	610,00	0,460	0,121	0,0008
G	0,24	28	28	2,2	7,86	156	557,14	0,857	0,109	0,0015
F	0,25	25	25	3	12,00	90	360,00	1,000	0,083	0,0028
D	0,24	45	45	3	6,67	200	444,44	0,533	0,080	0,0012
Productos Naturales*	0,30	50	25	3	12,00	60	240,00	0,600	0,050	0,0025

Elaboración: Autor

*Producto del proyecto

NOTA: En esta tabla, el precio del producto del proyecto se elevó un 25% por concepto de distribución y ventas, es decir de \$4.80 a \$6 por cada kg., para así ser tomado como Precio de Venta al Público (PVP).

5.3.5 Estudio de Comercialización

En nuestro medio los productos se venden más por sus precios bajos que por la calidad de los mismos. En el caso de los alimentos, los niños son atraídos por comerciales llamativos, que los inducen a comprar estos productos promocionados sin tomar en cuenta sus propiedades nutricionales; esto parece ser un problema a nivel mundial ya que en el último Congreso Internacional sobre la obesidad realizado en Sydney-Australia⁽⁶⁾ en los primeros días de septiembre del año 2006, decidieron prohibir la publicidad de comida chatarra para niños. Gerard Hastings portavoz del Congreso, declaró que: “Nadie puede negar que existe un lazo entre el mercadeo de comida y los niños que engordan. La publicidad de alimentos recargados de energía, arrastra a los niños a tener dietas perjudiciales para su salud”⁽⁵⁾.

El canal de distribución del proyecto será el Programa de Alimentación Escolar – PAE, puesto que son ellos los encargados de distribuir el producto a las escuelas y colegios de la provincia del Guayas para lo cual cuentan con una red de distribución (ver la Gráfica N° 15: Red de Distribución del Programa de Alimentación Escolar (PAE), de Anexos). De nuestra parte se hará énfasis en las propiedades nutricionales del producto mediante charlas de educación nutricional; en las que en forma amplia se tratarán los requerimientos nutricionales de los niños de acuerdo a su edad, talla y peso, relacionándolas con el contenido del producto.

Para comercializar nuestro producto se descartan los métodos tradicionales, pues se hará énfasis en las propiedades nutricionales del producto, orientando la campaña publicitaria en escuelas y colegios mediante seminarios de educación nutricional, en las que en forma amplia se tratarán los requerimientos nutricionales de los niños de acuerdo a su edad, talla y peso, relacionándolos con el contenido del producto.

Se introducirá el producto al mercado por medio de organismos como el INNFA (Instituto Nacional para el Niño y la Familia) y el Programa de Alimentación Escolar (PAE). Además se tiene un plan de distribución estratégico, que abarcará las cadenas más importantes de supermercados de la provincia, como son: Supermaxi, Mi Comisariato, Santa Isabel, etc.

5.4 Análisis de Viabilidad Técnica

5.4.1 Condiciones de Localización del Proyecto

El extrusor que se ajusta a los objetivos del proyecto es el extrusor modelo E525, cuyas características se detallan en la siguiente sección que se refiere a los requerimientos de tecnología e ingeniería; considerando su capacidad de producción, espacio requerido para su instalación, requerimiento de servicios básicos (como agua, energía, etc.), y otras consideraciones de carácter técnico, dicho extrusor podría ser instalado en los predios de la ESPOL (Campus Prosperina) en la zona destinada para el Parque Tecnológico ubicado en el Campus Gustavo Galindo (Ver Gráfica N° 5 “Área del Parque Tecnológico de la ESPOL” y Gráfica N° 16 “Planta Nave Industrial” en Anexos). La ubicación de la unidad de extrusión en este Campus, donde existen talleres, laboratorios y personal especializado en mecánica, electricidad, química, computación, etc., facilitarán su instalación y posteriormente su operación y mantenimiento.

La localización de la ESPOL en la Ciudad de Guayaquil, le da también facilidades para la adquisición de materia prima y para la distribución y mercadeo de los productos. Hay que considerar que Guayaquil y sus alrededores representan no solo un mercado de aproximadamente dos millones de habitantes, sino un punto estratégicamente situado, si se toma en cuenta el potencial agrícola de la cuenca del Guayas y de la Península de Santa Elena.

5.4.2 *Requerimientos de Tecnología e Ingeniería*

5.4.2.1 Introducción a los Procesos de Extrusión

Como Extrusión, según definición de la Real Academia Española de la Lengua, podemos entender, “la operación que consiste, en forzar una masa, ya sea de harina, metal líquido o plástico a través de una matriz o molde, para que tome la forma deseada; esta operación se realiza en un extrusor”; se aplica en la industria de alimentos, plástico, y de metales como el aluminio. En su forma más sencilla, un extrusor para alimentos, consiste de un cilindro (o barril), en cuyo interior gira un tornillo sin fin, el cual es accionado por un motor (véase Gráfica N° 6 “EXTRUSOR” de Anexos).

La materia prima principal que se utiliza, cuando no se trata de embutidos, es generalmente una mezcla de harinas de cereales y leguminosas, con determinado contenido de humedad que se introduce por la parte superior de un extremo del cilindro; por acción del tornillo sin fin, la materia prima es forzada a salir por el otro extremo a través de un molde, que da la forma al producto; de esta manera se pueden elaborar fideos o pastas. Si adicionalmente se aplica calor al cilindro, la materia prima agregada sufre un proceso de cocción y de esta manera se pueden obtener las harinas precocidas y pellets, que para su consumo requieren ser expandidos en aceite con aire caliente o en hornos; y productos que al salir del extrusor están listos para el consumo humano (snacks) ó consumo animal.

Este proceso, en sus inicios tan sencillo como el descrito anteriormente, que servía fundamentalmente para producir fideos y embutidos, ha alcanzado un desarrollo tan grande, que se aplica actualmente en forma masiva en la elaboración de productos de consumo humano diario como son: los sustitutos lácteos, sustitutos del pan tradicional, carne de soya y “snacks” y de otros tantos como los que se mencionaron anteriormente

en la Tabla 3.1 “Productos obtenidos por proceso de extrusión”, del Capítulo 3. Según Nikolau⁽¹⁹⁾ (1996), en EE.UU. en el año 1993, se consumieron 3.4 billones de libras de “snacks” elaborados por extrusión. En cuanto al alimento balanceado, para animales domésticos, como perros y gatos que en alto porcentaje se fabrican por extrusión, de acuerdo a las proyecciones hechas por Business Communications Co. para el año 2005, el mercado mundial habría sido de 33 mil quinientos millones de dólares (Industry News, 2000)⁽¹³⁾.

Una de las razones de este desarrollo es la versatilidad, a la cual podríamos agregarle el bajo costo del producto y la calidad. La gran versatilidad se debe fundamentalmente a los distintos diseños de extrusores, a la diversidad de materia prima que puede ser utilizada, a las distintas combinaciones que se pueden hacer entre ellas, y a las diferentes condiciones de operación que se logran en los extrusores. En la Tabla 5.8 se presentan algunos de los parámetros que intervienen en el proceso de extrusión.

TABLA 5.8

PARÁMETROS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE EXTRUSIÓN Y PROPIEDADES DEL PRODUCTO

Características del extrusor	Ingredientes	Parámetros a fijar en la operación	Características del producto
• DIMENSIONES: - Longitud - Diámetro • N° de tornillos (1 o 2) • Forma de Tornillos • Forma de Moldes (Datos)	• FORMULACIÓN - Sustancias proteicas - Sustancias amiláceas - Otros - Agua • ENERGÍA - Mecánica - Térmica	• Temperatura • Presión • Velocidad del tornillo(rpm) • Flujo másico (Kg./Hr)	Físicas Químicas Organolépticas Nutricionales

Elaboración: Autor

Existen diferentes alimentos que pueden satisfacer los requerimientos de la dieta diaria de la población ecuatoriana, sin embargo, por su costo elevado, no están al alcance de la gran mayoría, ya que los últimos acontecimientos políticos y económicos que se han dado en el

Ecuador, tales como: la quiebra de bancos, el congelamiento de las cuentas bancarias, los cambios de gobiernos, etc., influyen negativamente en la ya precaria situación económica y nutricional, a esto hay que sumar los desastres naturales como el fenómeno del Niño y la reciente erupción del volcán Tungurahua en el mes de julio y agosto de 2006.

Como se indicó anteriormente, se seleccionó la tecnología de extrusión-cocción por su versatilidad que se manifiesta en varios aspectos:

- Permite utilizar la gran diversidad de cultivos agrícolas, entre cereales y oleaginosas que se dan en nuestro País, para la elaboración de productos altamente nutritivos.
- Otro aspecto de su versatilidad es la gran cantidad de productos que se pueden elaborar, ya sea orientados al consumo de los niños, como al de mujeres gestantes y lactantes. Esta gran variedad de productos nos muestra el efecto multiplicador y la importancia que tiene desarrollar esta tecnología en el corto y mediano plazo.

En la actualidad existen diferentes tipos de extrusores, pero el funcionamiento de todos ellos tiene un mismo principio y tienen en común los principales elementos; para el caso del presente proyecto, fue de mucha utilidad la información proporcionada por la casa fabricante EXTRU-TECH INC., que nos permitió escoger el modelo apropiado que se ajusta a nuestras necesidades.

Desde el punto de vista de las facilidades para realizar investigación y desarrollo de nuevos productos, el extrusor EXTRU-TECH E525 cotizado (ver Gráfica N° 7 “EXTRUSOR: Modelo EXTRU-TECH E525” de Anexos), ofrece muy buenas perspectivas, pues se pueden elaborar:

1. ***Snacks directamente expandibles*** que son aquellos que salen listos y expandidos desde el extrusor (ver Gráfica N° 8 “Snacks Directamente Expandibles”, de la sección Anexos). Este tipo de snacks puede tener diferentes formas como bolitas, anillos, caritas felices, etc.
2. ***Los cereales para el desayuno listo para consumir*** los cuales tienen otra estructura: son más crujientes y resisten por más tiempo la leche, y por eso se usan para mezclarlos con leche líquida en el desayuno; además tienen el mismo efecto o se sirven igual que los corn flanes que se mezclan con leche (ver Gráfica N° 9 “Cereales para el desayuno”, de la sección Anexos).
3. ***Los Alimentos Infantiles*** que son harinas extruídas que posteriormente son molidas a la granulometría deseada, las cuales se pueden usar mezcladas con leche en polvo, azúcar, saborizantes y vitaminas, para ser vendidas como sustitutos lácteos para programas de alimentación infantil (ver Gráfica N° 10: “Alimentos infantiles” de Anexos). . Esta misma harina extruída se puede usar como papillas para los bebés y como extendedores de cremas y puré.

Con aditivos al equipo base y un deshidratador adicional, se pueden elaborar los ***cereales de tercera generación***, que son aquellos que se fabrican en el extrusor y no son expandidos directamente. Estos cereales que se muestran en la Gráfica N° 11 “Cereales de tercera generación” de Anexos, deben freírse en aceite para que se expandan. Este tipo de producto es muy útil ya que puede ser almacenado por largos periodos (entre 6-12 meses) y son apropiados en casos de emergencia alimentaria.

La calidad del producto y de la materia prima utilizada, será rigurosamente controlada con

el criterio de trazabilidad; la Tabla 5.9, muestra algunas de las normas INEN que serán aplicadas, y en la Tabla N° 12 “Normas INEN” de Anexos, se amplía esta información.

TABLA 5.9
NORMAS INEN

NORMAS INEN	Códigos INEN
Harina de Trigo: Apreciación del color	INEN 528
Harina de Trigo: Determinación del Gluten	INEN 529
Harina de Trigo: Ensayo de panificación	INEN 530
Harina de Trigo: Ensayo de Sedimentación	INEN 531
Harina de Trigo: Requisitos	INEN 616
Harina de Maíz Precocida: Determinación de la expansión	INEN 1736
Harina de Maíz Precocida: Requisitos	INEN 1737
Leche en Polvo: Requisitos	INEN 298
Leche en Polvo: Determinación de la humedad	INEN 299
Granos y cereales almacenados: Clasificación de insectos y ácaros	INEN 1465
Granos y cereales. Método de Ensayo. Arroz, soya, maíz.	INEN 1236
Quinua. Determinación del nivel de infestación y de las impurezas	INEN 1671
Quinua. Determinación de la proteína total. (Proteína cruda)	INEN 1670

Fuente: Instituto Nacional de Normalización (INEN)

Elaboración: Autor

5.4.3 *Requerimientos de Materia Prima e Insumos*

5.4.3.1 BANANO

Por la cantidad de banano que exporta el Ecuador ha llegado a ocupar el primer lugar en el mundo⁽⁸⁾, y la actividad del sector bananero es muy importante en la economía del País ya que genera empleo de forma directa e indirecta, para aproximadamente un millón y medio de personas⁽⁹⁾. Las exportaciones de banano contribuyen un alto porcentaje al PIB agrícola, y para el año 2003 constituyó: el 26% de la exportaciones primarias, el 33% de las no petroleras y el 66% de las tradicionales; así mismo, en el 2005 y 2006 (enero-julio) constituyó el 15% y 13% de las exportaciones primarias (Fuente: Banco Central del Ecuador (2006). *Exportaciones por producto principal*. Recuperado el 22 de febrero de 2006 de: <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>). En el 2005 las exportaciones de banano fueron de 1.084 millones de dólares (véase Anexos, Tabla N° 13 “ECUADOR: Exportaciones de Banano y plátano y porcentajes del total de

exportaciones y total de exportaciones primarias”). Sin embargo, después de casi medio siglo de exportar banano, y habiendo llegado a ser el máximo exportador de esta fruta en el mundo, el Ecuador afronta serios problemas en conservar los mercados⁽⁸⁾ debido principalmente a:

- La sobreoferta en el mercado internacional, ya que Costa Rica y Colombia que se encuentran más cerca de los mercados de Europa y USA están aumentando su producción.
- El incremento de los costos de producción causado por la dolarización.
- El aumento en los roles de pago por mano de obra directa e indirecta entre enero del 2000 -antes de la dolarización- y septiembre del 2003 -después de la dolarización- fue estimado en 52%. El rubro de mano de obra representa entre el 36% y el 45 % de los costos de producción.
- La baja productividad que se manifiesta principalmente en pequeños productores, que trabajan plantaciones cuya extensión oscila entre una y cuarenta hectáreas que no disponen de sistemas apropiados de riego, fertilización, fumigación y cuya administración es poco eficiente. El Ecuador produce aproximadamente 26 toneladas métricas de banano por hectárea, mientras que Guatemala y Costa Rica producen 52,5 y 44,6 respectivamente (ver Anexos, Tabla N° 14 “BANANO: Producción por hectárea, según países”).
- Concentración de la producción en pocos productores. De los 6190 productores contabilizados en el año 2003: el 85% corresponde a quienes manejan extensiones de cultivos de hasta 40 hectáreas, y el 3,4% corresponde a productores considerados grandes, que cultivan plantaciones de más de 100 hectáreas, y que concentran el 30% de la superficie sembrada. Existe alta concentración también en

la exportación de la fruta, pues, en el 2003, solamente 7 de 163 empresas cubrieron el 71 % de las exportaciones.

- La estructura oligopsónica del mercado, donde siete empresas controlan las exportaciones comprando la fruta a los productores, para luego venderla a las comercializadoras que a su vez la entregan a los importadores de otros países para que ellos la vendan a los mayoristas.

Las tres alternativas planteadas en el estudio “El Banano en Ecuador, estructura de mercados y formación de precios”(*), para combatir el comercio monopsónico son:

- La fijación de un precio mínimo
- Entrega de subsidios directos al exportador
- Reducción de las áreas cultivadas

Por parecer la más viable, el gobierno adoptó la fijación del precio mínimo y expidió la Ley del banano, que por los distintos intereses entre productores y exportadores, causa frecuentes problemas.

La reducción de áreas de cultivo, según los analistas, traería mejora en los precios por la disminución de la oferta, pero posteriormente los mejores precios incentivarían a otros países a sembrar banano y el Ecuador perdería mercado.

Una alternativa que a nuestro criterio podrá contribuir a una mejor comercialización y al aprovechamiento del banano que queda como rechazo es, elaborar nuevos productos de consumo masivo, que utilicen el banano en sus distintos grados de maduración tanto para el mercado interno como para exportación, y este es el propósito del proyecto.

(*) Elaborado por: Dirección de investigaciones económicas del Banco Central (2004, enero). Agenda de inserción del Ecuador a los mercados mundiales. *Apuntes de Economía No. 2*, 38-40.

5.4.3.2 ARROZ

El arroz al igual que el banano, se produce en suficientes cantidades para abastecer el consumo interno y aun para exportar, sin embargo, históricamente los precios del arroz ecuatoriano en el mercado internacional, no tienen estabilidad y son más bajos que los de Perú y Colombia.

El área sembrada y cosechada de arroz, desde el año 2000 hasta el invierno del año 2006, se puede observar en la Tabla N° 15 “ECUADOR: Área sembrada, perdida, cosechada, rendimiento y producción de arroz” de Anexos), de esta información se puede obtener también que, el rendimiento promedio estimado en cada uno de estos años va de 3,72 (en el 2002) a 3,87 (invierno de 2006) toneladas métricas por hectárea; este rendimiento podría mejorar con nuevas variedades de arroz y para el caso de industrialización, se requeriría retroalimentación por parte de las empresas procesadoras para sembrar el arroz apropiado, de acuerdo a sus propiedades reológicas, químicas y nutricionales.

Actualmente, con motivo de los análisis de conveniencia o inconveniencia de firmar el Tratado de Libre Comercio con EE.UU., se ha puesto de manifiesto una vez más la fragilidad del comercio de nuestros productos agrícolas.

Al tener el arroz de EE.UU. libre acceso a Colombia y al Perú - quienes ya han firmado el TLC con EE.UU - el Ecuador pierde este mercado y no puede exportar ésta gramínea cuando tiene excedentes, pues, el arroz de los EE.UU. es más barato y de mejor calidad, y mas bien, entraría de contrabando al Ecuador por las fronteras de Colombia o Perú.

Los productores de arroz del Ecuador no aceptan importar el arroz de EE.UU. - lo que si han hecho Colombia y Perú - y según los analistas “Esta sería una de las concesiones mas costosas que haría el Ecuador. El arroz es el alimento básico de la población costeña y el cultivo dominante de los pequeños agricultores de la costa, muchos de los cuales producen grano de baja calidad y a un bajo costo. Al abrirse el Ecuador al arroz de los EE.UU., esto significaría que los productores costeños saldrían del mercado y posiblemente migrarían a las ciudades; PERO EL ECUADOR NO TIENE POLÍTICAS MACROSCÓPICAS QUE FAVOREZCAN LA INDUSTRIALIZACIÓN y por lo tanto significaría más desempleo y además, la población se alimentaría de productos importados”.

Se ha propuesto que, para el arroz y otros productos agrícolas, el Ecuador establezca un fondo de ayuda, para aumentar la eficiencia de los agricultores o para que siembren otros productos, dando un subsidio durante el periodo de cambio, pero se reconoce que Ecuador no ha tenido éxito en el establecimiento de políticas económicas de este tipo.

5.4.3.3 TRIGO

En la Tabla N° 16 “Comunidad Andina: Importaciones de harina y trigo 1995 – 2001 en toneladas métricas” de Anexos, se observa que los países Andinos son en general dependientes de la importación de trigo; Colombia, Perú y Venezuela importan aproximadamente 3 veces más que el Ecuador, el cual importa el 95% de lo que consume, por lo que, el desarrollo de tecnologías para la elaboración de harinas compuestas utilizando productos agrícolas de la zona, beneficiaría también a estos países. En la Tabla 5.10 se muestran las importaciones de trigo en Ecuador y los costos por tonelada de trigo en los últimos 3 años.

TABLA 5.10
ECUADOR: Importaciones de trigo

AÑO	VOLUMEN TM	VALOR CIF (Miles US \$)	COSTO X TON
2004	416,830	84,596	202,95
2005	466,729	94,009	201,42
2006	223,863	45,385	202,74

Fuente: Banco Central Ecuador (2006). Importaciones de Trigo. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:
<http://www.sica.gov.ec/cadenas/trigo/index.html>
Elaboración: Autor

La Asociación Ecuatoriana de Molineras anunció mediante un aviso en la prensa⁽¹¹⁾, el 19 de julio de 2006, que el valor del trigo se incrementó en el 39% (de \$180/ton. a \$250/ton.), lo cual causaría un incremento de hasta \$4,66/qq según la molinera, pasando el precio del quintal de harina de trigo que costaba entre \$19 y \$20 a costar entre \$23 y \$25. En el Ecuador existen 26 molinos, cuya lista se puede ver en la Tabla N° 17 de Anexos. De estas empresas, solo 5 procesan más de 40.000 TM/AÑO. El precio de venta del quintal de harina de trigo está entre \$23 y \$25, para el trigo importado de las variedades:

HRW: Hard Red Winter. Golfo de México. Estados Unidos

DNS: Durum Northem Spring. Golfo de México. Estados Unidos

SRW: Spring Red. Golfo de México. Estados Unidos

CWRS: Canada Western Red Spring. Vancouver

Aunque el precio del trigo nacional es más bajo (ver Tabla 5.11), su calidad es inferior en cuanto al contenido de proteína y sus propiedades para la elaboración de pan, fideos, etc.

TABLA 5.11
ECUADOR: Costos de producción de trigo por provincia (US \$/qq)

PROVINCIA	2003	2004	2005	2006
CARCHI	7,32	8,32	8,00	10,47
IMBABURA	8,55	9,48	10,28	10,83
PICHINCHA	9,92	9,92	9,06	9,17
COTOPAXI	4,22	4,67	4,60	
TUNGURAHUA	8,97	8,97	8,97	9,29
CHIMBORAZO	6,08	6,33	9,02	9,42
BOLIVAR	6,34	7,40	11,92	9,56
CAÑAR	6,34	7,40	11,92	9,56
AZUAY	7,25	9,40	10,63	

Fuente: Direcciones Técnicas de Área/MAG. (2006). Costos de producción del trigo. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/trigo/index.html>

Elaboración: Autor

En la tabla anterior se pudo observar que, en el Ecuador, las provincias que producen trigo son: Carchi, Cotopaxi, Bolívar, Imbabura, Tungurahua, Cañar, Pichincha, Chimborazo, y Azuay,. Los costos de producción de trigo por quintal, varían de una provincia a otra, pero se mantienen uniformes en la provincia de Pichincha (\$9,17), Tungurahua (\$9,29), Chimborazo (\$9,42), Bolívar (\$9,56) y Cañar (\$9,56); mientras que las provincias donde el costo es mayor son: Carchi (\$10,47) e Imbabura (\$10,83).

5.5 Viabilidad Financiera, Económica y Social

5.5.1 Viabilidad Comercial

Como se mencionó en el Análisis de Viabilidad Técnica (ver página 33), la unidad de extrusión que se propone es una de las más pequeñas que se fabrican, lo cual favorece los fines del proyecto, es decir, que además de producción para venta, se la puede utilizar como planta piloto para innovar y desarrollar nuevos productos.

La elaboración programada en el estudio económico de 1.600 Kg./día, (trabajando con el 57 % de la capacidad nominal instalada que es de 2.800 Kg./día) permite obtener 16.000 raciones diarias de 100 gramos de cereales expandidos (32.000 raciones de 50 gramos y 53.333 raciones de 30 gramos), lo cual representa una fracción muy pequeña de la población a la que se quiere llegar, si se toma en cuenta que en la Provincia del Guayas, la población es de 3.742.042 habitantes⁽¹⁸⁾ (según población y tasa de crecimiento poblacional en el año 2001: 3.309.034 habitantes y 2.49%).

El precio de venta al público será diferente a la de los programas oficiales de intervención nutricional, en todo caso se establecerá como principio, que el precio por gramo de

proteína sea más bajo que el de los similares, lo cual es factible por cuanto conocemos la manera de hacerlo ^(24, 25, 26, 27, 29, 32).

En la Tabla 5.12, se aprecia que el precio de venta estimado por 100 g. del producto del proyecto, es inferior al de los similares en el mercado local. Creemos oportuno indicar que la experiencia positiva obtenida en el programa de entrega de pan de banano, trigo y soya (BTS) para los niños del INNFA, será de gran utilidad.

TABLA 5.12
SNACKS: Precios de Venta / 1 g. de proteína

Precios al 15 de febrero del año 2007 (Supermaxi y Mi Comisariato)

PRODUCTO	PVP	Peso gramos	Porción (gramos)	Proteína/ porción	% proteína	\$/100 g. producto	\$/ 1g. proteína	\$/1 caloría
A	0,24	45	35	1	2,86	0,533	0,187	0,0011
B	0,1	18	18	2	4,00	0,556	0,139	0,0010
C	0,21	20	20	1	5,00	1,050	0,210	0,0023
D	0,24	45	45	3	6,67	0,533	0,080	0,0012
E	0,69	150	50	1,9	3,80	0,460	0,121	0,0008
F	0,25	25	25	3	12,00	1,000	0,083	0,0028
G	0,24	28	28	2,2	7,86	0,857	0,109	0,0015
Productos Naturales*	0,30	50	25	3	12,00	0,600	0,050	0,0025

Elaboración: Autor

*Producto del proyecto

NOTA: En esta tabla, el precio del producto del proyecto se elevó un 25% por concepto de distribución y ventas, es decir de \$4.80 a \$6 por cada kg, para así ser tomado como Precio de Venta al Público (PVP).

5.5.2 Financiamiento

Por sus características, el proyecto puede ser considerado estratégico para el desarrollo del país; su financiamiento se ha planteado con 75% de aporte de préstamos y 25 % de aporte local; especialmente para infraestructura física en equipos y laboratorios de la ESPOL. Se ha asumido un interés del 12% anual, considerando que los organismos de crédito nacionales o internacionales para el desarrollo, trabajan con ese porcentaje. Sin embargo, es nuestra aspiración conseguir un préstamo no reembolsable, ya sea del BID o de otro

organismo internacional que financie actividades científicas y/o tecnológicas para el desarrollo de los países. A continuación se indican los nombres de algunas de ellas:

- Agencia Alemana para la Cooperación Técnica, GTZ.
- Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional, JICA
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, BIRF (Banco Mundial)
- Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID.

Los fondos también podrían ser provistos mediante alianzas estratégicas entre dos o más instituciones.

5.6 Organización para la Ejecución

5.6.1 Estructura Legal Adoptada

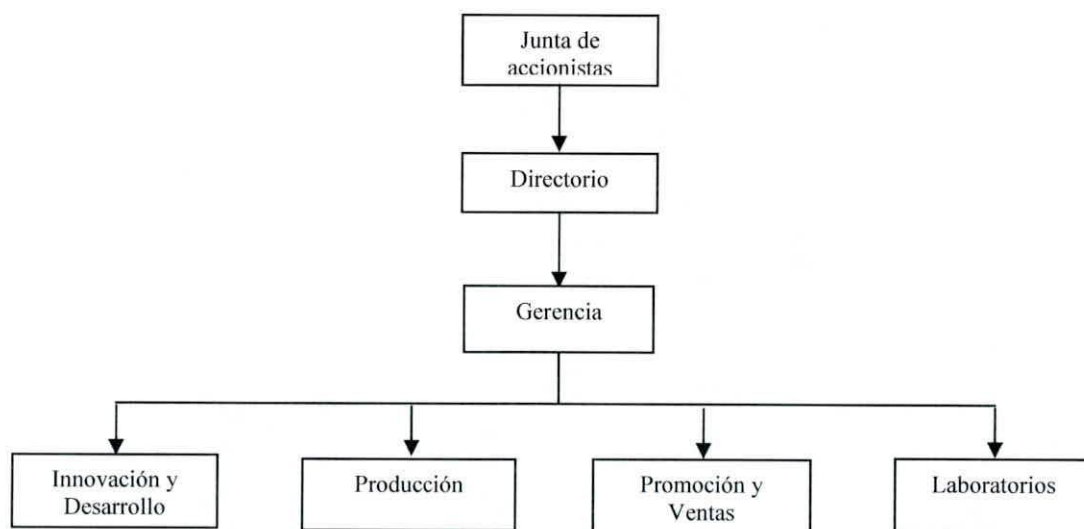
Los Estatutos de la ESPOL, que será la Unidad Ejecutora, de acuerdo al Art. 5, le facultan para:

- La creación y mantenimiento de talleres, laboratorios, empresas, museos, colecciones e incremento de su fondo bibliográfico;
- La vinculación con las unidades de producción estatales y privadas;
- Las alianzas estratégicas con el sector público, empresa privada, sociedad civil, y comunidad académica nacional e internacional.

5.6.2 Estructura Orgánica y Funcional

En la gráfica 5.2 se presenta el Organigrama que permitiría la ejecución del proyecto y la consecución de sus objetivos.

GRÁFICA 5.2
ORGANIGRAMA



Junta de Accionistas: Toma las decisiones sobre las inversiones a realizar, en base a los resultados obtenidos y propuestas realizadas por el gerente del proyecto, y controla los balances económicos y el cumplimiento de objetivos y metas.

Directorio: conformado por representantes de las instituciones o empresas que participan en el proyecto.

Gerencia: Ejercida por el Gerente General (Director del proyecto) responsable de la administración general, con la colaboración del personal técnico y administrativo. Los conocimientos requeridos son similares a los especificados para el Director de Planta (ver tabla 5.14, pág. 51) sumados a los conocimientos de Administración.

Innovación y Desarrollo: Responsable de realizar ensayos con el objetivo de desarrollar productos nuevos y mejorar los existentes.

Producción: Responsable de la producción y del aseguramiento de la calidad de los productos.

Promoción y Ventas: Se encarga de los cursos de Educación Nutricional, y aumentar las ventas destacando las propiedades nutricionales del producto.

Laboratorios: Realizan los ensayos de control, para asegurar la calidad de los productos.

5.6.3 *Modelo de Gerencia*

5.6.3.1 Administración por objetivos

Las variables que intervienen en el proceso son múltiples y están relacionadas con las características físicas, químicas, nutricionales y reológicas de la materia prima, con el diseño y las condiciones de operación del equipo, tales como: presión, temperatura, velocidad de rotación de tornillo etc. El producto que se obtiene, debe ser aceptado por el consumidor, tanto por sus propiedades organolépticas como por su precio. Es evidente que sin un conocimiento del comportamiento de la materia prima en las condiciones de operación fijadas en el extrusor, se corre el riesgo de que el producto sea rechazado, causando pérdidas que están relacionadas directamente con el tamaño del equipo, por lo cual, es necesario una cuidadosa selección del personal cuyas funciones, conocimientos y habilidades requeridos, se detallan en las Tablas 5.13 y 5.14, las cuales se presentan a continuación:

TABLA 5.13

FORMACIÓN, FUNCIONES Y CONOCIMIENTOS REQUERIDOS POR EL PERSONAL

Cargo / Formación	Funciones	Conocimientos
Director de planta / Ingeniero Químico	Elaborar proyectos y propuestas de trabajo de investigación. Proponer trabajos a la industria. Revisar propuestas de trabajo que se presenten. Planificar ensayos y trabajos con sus respectivos cronogramas. Proponer adquisición de equipos. Seleccionar asesores a nivel nacional e internacional. Seleccionar y contratar personal. Supervisar ensayos.	Nutrición .-Operaciones unitarias: Transferencia de calor, Mecánica de fluidos, Procesos de extrusión y deshidratación de alimentos Evaluación de la calidad de alimentos en base a sus propiedades nutricionales, reológicas, físicas, químicas. Interpretar análisis microbiológicos.
Químico analista / Químico	Realizar análisis químico cualitativo y cuantitativo, ensayos reológicos, organolépticos, microbiológicos, de acuerdo a técnicas y métodos normalizados	Técnicas de análisis instrumental cualitativo y cuantitativo. Métodos de ensayos reológicos, microbiológicos y sensoriales según normas internacionales normalizadas.
Operador del Extrusor / Tecnólogo en mecánica	Operación y mantenimiento del extrusor. Mantenimiento y reparación de bombas para liquido, sistemas de vacío, paneles de control electrónico. Instalación y mantenimiento de maquinaria y equipos con sistemas de corriente de 110 y 220 voltios trifásica.	Conocimiento y experiencia en operación y mantenimiento de extrusores y maquinaria que opera con corriente 220 voltios trifásica.
Asistente / Tecnólogo en alimentos.	Preparación de las harinas a partir de los cereales y oleaginosas. Colaborar en los ensayos de extrusión y con los análisis químicos y reológicos.	Conocimiento y experiencia en operación de extrusores de alimentos, en realización de análisis químico y ensayos de propiedades reológicas de alimentos. Conocimiento de la operación de deshidratadores de cabina.
Secretario / Secretario	Realizar trabajos generales de secretaría, Manejar archivos, banco de datos, colaborar en el diseño y aplicación de encuestas para retroalimentación. Conocimientos estadísticos	Manejo de utilitarios básicos Conocimientos generales de secretaria Búsqueda de información en Internet.
Ayudante 1 y 2	Colaborar con los trabajos que realiza el personal principal de la planta.	Estudiantes de ingeniería o tecnología en alimentos, ciencias químicas, ingeniería en mecánica que estén cursando el 2do nivel de ingeniería o 3er nivel de tecnologías.

Elaboración: Autor

TABLA 5.14

HABILIDADES DEL PERSONAL

Cargo	Habilidades	
	Intelectuales	Físicas
Director de Planta	2 - 4 - 5 - 7 *	
Químico Analista	4 - 5 - 2 - 7	**
Operador del Extrusor	3 - 5 - 4 - 6	I
Asistente del Químico.	3 - 4 - 5 - 7	I
Ayudante 1	3 - 2 - 7	I
Ayudante 2	3 - 2 - 7	I
Secretario(a)	7	

Fuente: Robbins, Stephen P. (2004). *Comportamiento organizacional* (10a. ed.). México: Pearson Educación⁽³¹⁾

Elaboración: Autor

* 2 = Comprensión Verbal.- 3 = Velocidad de percepción.- Habilidad de identificar las similitudes visuales y diferencias rápidamente y con precisión. 4 = Razonamiento inductivo.- 5 = Razonamiento deductivo.-

6 = Visualización Espacial.- 7 = Memoria.-

** Habilidad y destreza para manejar instrumentos de laboratorios.

I = Fuerza Dinámica: Habilidad de aplicar fuerza muscular repetida durante un tiempo.

Los pasos principales que se siguen para realizar el trabajo son:

1. Planificación del trabajo, en el que intervienen: Director, químico, tecnólogo, y algunas veces un asesor en caso de que se lo requiera.
2. Ejecución de los ensayos y control de laboratorio.
3. Pruebas de aceptación. Previo a la ejecución, el plan de trabajo es puesto en conocimiento de todo el personal.

El trabajo debe ser planificado fijando metas con indicadores fácilmente verificables en el corto plazo, este sistema de trabajo ya fue puesto en práctica con resultados halagadores. La Administración por objetivos es concordante como respuesta a la teoría de la fijación de metas; los cuatro componentes principales de la administración por objetivos, que se indican a continuación, se manifiestan claramente en las actividades de elaboración de productos extruidos:

- **Especificidad de las metas.** Ej. Obtención de un producto con determinadas características.

- **Toma participativa de decisiones.** Ej. Planificación y trabajo en equipo ya indicada anteriormente.
- **Plazo explícito.** Ej. Se trabaja con cronograma.
- **Retroalimentación.** Ej. Resultados de los análisis de laboratorio y encuestas de aceptación.

Cabe señalar que no siempre es posible determinar las metas en forma participativa, sin embargo, hay que recordar la cita de Latham, G.⁽¹⁶⁾: “Cuando la dificultad de las metas se mantiene constante, el rendimiento es usualmente el mismo, ya sea que la meta sea asignada o establecida en forma participativa”.

El Modelo de Gerencia basado en la Administración por Objetivos, permite también la administración del conocimiento, es decir “fomentar una cultura de aprendizaje en la que las organizaciones acumulen conocimientos sistemáticamente y lo compartan con los compañeros para mejorar el desempeño”. También permite la administración de la calidad, que es una filosofía administrativa de mejoramiento continuo.

5.7 Matriz de Marco Lógico

La Matriz de Marco Lógico del proyecto se puede observar en la Tabla N° 18 de la sección de Anexos.

6. PLAN DE EJECUCIÓN

6.1 Cronograma de actividades

El Cronograma de actividades se puede ver en la Tabla N° 19 y en los Gráficas N° 12, 13 y 14 de la sección Anexos; en dichos gráficos se muestran en detalle las actividades realizadas durante el proyecto y el tiempo asignado para cada una, así como los enlaces o

sucesiones de una actividad con otra, esto se lo hace con la ayuda del programa Microsoft Project 2006, ya que facilita mostrar las actividades de la fase pre-operativa, en días y meses; y la fase de producción del producto del proyecto (5 años) con sus respectivas actividades, en trimestres, durante los 5 años que dura esta fase.

7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica se han considerado los siguientes valores y datos:

1. Como unidad de venta se ha considerado el Kg, pero los productos se expendrán en fundas o porciones de 35, 50, 100 o más gramos según el mercado. Esto se ha tomado en cuenta para el cálculo del costo del embalaje.
2. Costo promedio de la harina compuesta: \$0.75/Kg. puesta en la planta de producción.
3. Aporte propio: 25%.
4. Préstamo (o aporte de capital de socios): 75%.
5. Tasa de interés activa: 12%.

Los índices económicos que se presentan en la Tabla 7.2 corresponden a los calculados con la capacidad mínima de producción de la planta, que es de 200 Kg/h.

El Análisis Económico del proyecto **no** incluye impuestos tales como:

- Impuesto del 12% (IVA) sobre valor de la inversión fija,
- Impuesto a la Renta de 25% sobre la utilidad después del pago de 15% de participación de trabajadores.

Además, en este análisis se incluyen los factores propuestos por el Banco del Estado para el análisis económico de proyectos de Desarrollo: Razones Precio Cuenta para Ecuador. (Ver Tabla 7.1).

TABLA 7.1

FACTORES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO	
ITEM	RPC*
MANO DE OBRA CALIFICADA	1,00
MANO DE OBRA NO CALIFICADA	0,15
DIVISA	1,00
COMBUSTIBLE	0,48
ENERGÍA	1,13
INSUMOS NACIONALES	1,12
INSUMOS IMPORTADOS	1,05

Fuente: Banco del Estado

* Razones Precio Cuenta para Ecuador

A diferencia del análisis económico, el Análisis Financiero del proyecto **sí** incluye los impuestos de:

- 25% de Impuesto a la Renta, el cual se calcula sobre la utilidad después del pago de 15% de participación de trabajadores, y
- 12% de impuesto (IVA) sobre el total de inversión fija

El análisis financiero **no** incluye los factores propuestos por el Banco del Estado para proyectos de desarrollo, mencionados anteriormente.

Tanto en el análisis económico como en el financiero, se incluyen gastos para desarrollo, los cuales son:

- 2% para Desarrollo de Nuevas Formulaciones, y
- 2% para Educación Nutricional.

Estos gastos para desarrollo, se tomarán en cuenta durante los cinco años de la fase de producción del producto del proyecto, y se calcularán sobre la utilidad antes de impuestos y de participación de trabajadores.

Otro rubro que se incluye en el proyecto es el del 15% de utilidad para los trabajadores, el cual es calculado sobre la utilidad antes de impuestos, y es tomado en cuenta en el análisis económico y en el análisis financiero del proyecto.

A continuación se presenta la Tabla 7.2, donde se hace la comparación de los índices obtenidos en el análisis económico y financiero del proyecto.

TABLA 7.2
COMPARACIÓN DE LOS ÍNDICES OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS
ECONÓMICO Y FINANCIERO

Capacidad mínima de producción: 200 Kg./hora

ÍNDICES	Análisis Económico	Análisis Financiero
Total Inversión Inicial	1.205.355	1.345.156*
Costo del Capital:		
Valor del Préstamo	904.016	1.008.866
Préstamo / Patrimonio	3,000	3,000
Préstamo / (Préstamo + Patrimonio)	0,750	0,750
Costo del Préstamo (A.T.)	12%	12%
% de Préstamo	75%	75%
% de Aporte Propio (Patrimonio)	25%	25%
Prom. Util. / Act. Netos	57%	40%
Tasa Interna de Retorno	140%	96%
Período Promedio de Pago	1 año	1 año
Valor Presente (NPV)	1.347.707	639.100
Tasa de Descuento	12%	12%
Coefficiente Beneficio/Costo (CBC)	1,68	1,29

Elaboración: Autor

*La inversión fija incluye IVA

En ambos casos se establece la comparación con los valores que se obtienen pagando impuestos (análisis financiero), y no pagando impuestos e incluyendo los factores

propuestos por el Banco del Estado (análisis económico). A continuación se presenta el resumen del análisis económico.

TABLA 7.2 – A

RESUMEN DEL ANALISIS ECONOMICO						
Periodos	0	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS		1.920.000	2.036.160	2.159.348	2.312.661	2.476.860
TOTAL COSTOS VARIABLES		-787.974	-832.529	-879.646	-938.195	-1.000.723
MARGEN DE CONTRIBUCION		1.132.026	1.203.631	1.279.702	1.374.466	1.476.137
TOTAL COSTOS FIJOS		-367.356	-376.068	-385.216	-394.822	-404.907
MANTENIMIENTO		-70.144	-70.144	-70.144	-70.144	-70.144
INVERSIÓN	-1.165.003					
GASTOS PREOPERATIVOS	-40.353					
DEPRECIACIÓN		-122.964	-122.964	-122.964	-122.964	-122.964
UTILIDAD BRUTA		764.670	827.562	894.485	979.645	1.071.229
GASTOS FINANCIEROS		-108.482	-103.002	-79.746	-53.615	-24.255
UTILIDAD ANTES DE GASTOS PARA DESARROLLO		656.188	724.561	814.740	926.030	1.046.975
GASTOS DE DESARROLLO		-26.248	-28.982	-32.590	-37.041	-41.879
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS Y PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		629.940	695.578	782.150	888.988	1.005.096
15% PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		-94.491	-104.337	-117.323	-133.348	-150.764
UTILIDAD NETA		535.449	591.242	664.828	755.640	854.331
FLUJO NETO OPERACIONAL	0	658.413	714.205	787.792	878.604	977.295
TOTAL INGRESOS	904.017	658.413	714.205	787.792	878.604	977.295
EGRESOS DE FONDOS	-1.205.356	-304.334	-202.050	-223.586	-252.818	-471.412
AMORTIZACIÓN DEUDA	0	0	-188.157	-211.413	-237.544	-266.904
FLUJO NETO FONDOS	-301.339	354.079	512.155	564.206	625.786	505.884
SALDO ANTERIOR	0	-301.339	52.740	564.896	1.129.101	1.754.887
FLUJO ACUMULADO	-301.339	52.740	564.896	1.129.101	1.754.887	2.260.771

De igual manera, se presenta otra comparación de estos índices para el análisis económico y financiero en base a: si incluyen o no **gastos para desarrollo** (2% para Desarrollo de Nuevas Formulaciones y 2% para Educación Nutricional). Se puede apreciar esta comparación en la Tabla 7.3 que se presenta a continuación:

TABLA 7.3
COMPARACIÓN DE LOS ÍNDICES OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS
ECONÓMICO Y FINANCIERO
INCLUYENDO GASTOS PARA DESARROLLO

Capacidad mínima de producción: 200 Kg/hora

ÍNDICES	Análisis Económico		Análisis Financiero	
	No incluye gastos* para desarrollo	Incluye gastos* para desarrollo	No incluye gastos* para desarrollo	Incluye gastos* para desarrollo
Total Inversión Inicial	1.205.355	1.205.355	1.345.156	1.345.155*
Costo del Capital:				
Valor del Préstamo	904.016	904.016	1.008.867	1.008.866
Préstamo / Patrimonio	3,000	3,000	3,000	3,000
Préstamo / (Préstamo + Patrimonio)	0,750	0,750	0,750	0,750
Costo del Préstamo (A.T.)	12%	12%	12%	12%
% de Préstamo	75%	75%	75%	75%
% de Aporte Propio (Patrimonio)	25%	25%	25%	25%
Prom. Util. / Act. Netos	59%	57%	42%	40%
Tasa Interna de Retorno	149%	140%	103%	96%
Período Promedio de Pago	1 año	1 año	1 año	1 año
Valor Presente (NPV)	1.437.871	1.347.707	706.608	639.100
Tasa de Descuento	12%	12%	12%	12%
Coficiente Beneficio/Costo (CBC)	1,72	1,68	1,32	1,29

Elaboración: Autor

*Gastos para Desarrollo: 2% para Desarrollo de Nuevas Formulaciones y 2% para Educación Nutricional durante los 5 años de la fase de producción del producto del proyecto.

En la tabla anterior se puede observar que para el análisis económico, con la capacidad mínima de 200 Kg./h, la tasa interna de retorno (TIR) y el periodo promedio de pago

cuando no se incluyen gastos para desarrollo son 149% y 0 años respectivamente; y de 140% y 0 años, cuando se incluyen los gastos para desarrollo.

Los valores referentes a los índices económicos que se presentan en la Tabla N° 22 “Análisis Económico del proyecto” (Ver Anexos) fueron obtenidos tomando en cuenta una capacidad mínima de producción de 200 Kg/h (400.000 Kg. al año trabajando 250 día/año), dicha capacidad de producción se irá incrementando de 1% a 2 % anual hasta llegar a una producción de 424.525 Kg./año. Claro que, para el presente proyecto existe una capacidad máxima de producción que es de 350 Kg/h (700.000 Kg. al año trabajando 250 día/año), pero se ha considerado conveniente efectuar los cálculos con la mínima capacidad con el objetivo de presentar la evaluación del proyecto tomando en cuenta que, al inicio se necesitará un tiempo para ir captando el mercado y capacitando el personal al menos en la región costa, y con las posibilidades de poner otra planta en Quito o en un lugar apropiado de la región sierra que pueda abastecer también a la región oriental; y en el mediano plazo aumentar la producción para exportación a los países vecinos de Colombia y Perú, ya que como se apreció en la Tabla 5.1, existe un amplio mercado entre los países de la Comunidad Andina para productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, es decir, productos similares a los que se refiere el presente proyecto.

7.2 Análisis de Impacto Ambiental

Los procesos de extrusión de harinas compuestas implican la utilización de harinas ya elaboradas, que son mezcladas con formulaciones apropiadas y puestas en una tolva que alimenta el extrusor, donde se mezclan con agua, y por lo tanto, no hay procesos que contaminen el ambiente, ni se utilizan aditivos químicos que sean peligrosos para la salud.

Los desperdicios que puedan producirse ya sea de harina o de productos extruidos – lo cual normalmente no debe producirse, y si se produce, no debe superar el 0.2%- serán enviados a lugares donde pueda ser utilizado como alimento balanceado; el resto será descartado mediante el sistema común de recolección de desechos. Las aguas que se utilicen serán vertidas en los sistemas de drenaje común. Se cumplirán las normas establecidas para la protección del medio ambiente.

En general, la industria que utiliza procesos de extrusión es considerada una industria limpia. En la Tabla N° 20 “Plantilla de protección ambiental” de Anexos se muestra el análisis de impacto ambiental que causaría el proyecto.

De acuerdo a la norma internacional ISO 14001:2004 (Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza (2004). *Sistemas de Gestión Ambiental. Norma Internacional ISO 14001 Traducción certificada*, p. 5.), en el numeral 4.3.1 de *Aspectos Ambientales* de dicha Norma, se determina que: “La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y
- b) determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos)”.

Así mismo, según el numeral 4.3.3 de *Aspectos Ambientales* de la Norma ISO 14001:2004: “La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.”. La ESPOL, en su unidad de planificación, cuenta con el personal encargado para hacer

cumplir lo que esta norma establece, y ha determinado una zona dentro del Campus Gustavo Galindo para el parque industrial donde se ubicará, como primera opción, la nave industrial de este proyecto.

Tomando en consideración que se trata de un producto alimenticio que será consumido por la población ecuatoriana y que, a mediano plazo existen posibilidades de exportar, se establecerá un sistema de control de la calidad de los insumos y de los productos elaborados, siguiendo las normas INEN, algunas de las cuales ya se detallaron en el ítem 5.4.2. (Requerimientos de Tecnología e Ingeniería) y según el criterio de trazabilidad, que implica el seguimiento de la materia prima utilizada: desde el momento en que se cultiva, los agroquímicos que se utilizan, la recolección del producto y más procesos industriales, hasta que se obtiene el producto final.

8. *ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD*

La sostenibilidad del proyecto se basa en que habrá un valor agregado a la materia prima y como producto de esa actividad se va a generar recursos que serán destinados a: mantener el funcionamiento de la producción, a sostener la investigación y desarrollo de nuevos productos (2% de la utilidad antes de impuestos y participación de trabajadores) y los fondos para programas de educación nutricional (2% de la utilidad antes de impuestos y participación de trabajadores).

9. *SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN*

Para el monitoreo y la evaluación se ha previsto la participación de personal desde las fases ex-ante, durante y ex-post del proyecto. El financiamiento para esta actividad consta en el

presupuesto correspondiente a Gastos de Administración y Ventas en la Tabla No.22 “Análisis Económico del Proyecto” (Ver Anexos). Se ha planificado que quienes realicen esta tarea sean agentes externos, pero que el financiamiento para quienes colaboran en la actividad conste en el presupuesto de nómina de personal.

Según el cronograma, los informes serán trimestrales y adicionalmente habrá un informe de evaluación del proyecto después de 5 años; este seguimiento y revisión de las actividades y cumplimiento de objetivos del proyecto, se lo puede realizar acorde con el cronograma de actividades que se muestra en el Gráfica N° 14 de Microsoft Project 2006 en la sección de Anexos; y la evaluación mencionada anteriormente se hará sobre el avance del proyecto y sobre el logro de los objetivos planteados que constan en la matriz de Marco Lógico.

10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Para elaborar el presupuesto del proyecto se tomaron en cuenta dos fases:

1. La fase preoperativa del proyecto, que comprende aproximadamente ocho meses los cuales comienzan antes del primer año de proyección del proyecto. En esta fase se contabilizan todos los costos de inversión referentes a la construcción de la planta industrial, mano de obra necesaria y actividades a implementar, antes de que comience la producción.
2. La fase de producción del proyecto incluye los costos durante los 5 años de proyección del proyecto, como son: mano de obra, materias primas, energía, agua, combustible, embalaje, gastos de administración y ventas.

En la Tabla N° 21 “Gastos Pre-operativos” (Ver Anexos), se pueden apreciar los costos tomados en cuenta para la fase pre-operativa del proyecto tales como: costos capacitación de personal para producción, costos de personal administrativo, costos de materiales usados para pruebas de arranque, etc., los cuales suman un valor total de \$40.353. Los costos de la construcción de la planta industrial y la adquisición de otros activos fijos constan en Tabla N° 22 “Análisis Económico del Proyecto” (Ver Anexos) y alcanzan un valor de \$1.165.002, sin impuestos. Este valor junto con el de GASTOS PRE-OPERATIVOS (\$40.353), representan una inversión inicial de \$1.205.355 para el proyecto en el año 0.

En la Tabla N° 22 de Anexos se presenta en detalle los datos para el Análisis Económico del proyecto, basados en la producción mínima de 200Kg/h, que comprende:

- El Volumen de Ventas,
- Costos de Inversión,
- Costos de Mano de Obra,
- Costos de Materia Prima,
- Costos Variables,
- Gastos de Administración y Ventas,
- Estado de Resultados, proyectado a 5 años,
- La proyección de la inversión y retorno para 5 años,
- Flujo de Caja proyectado para 5 años,
- Los índices económicos,
- Datos del financiamiento del proyecto,
- El análisis de sensibilidades.

Este Análisis incluye también gastos de: Utilidades para Trabajadores, Educación Nutricional y Desarrollo de Nuevas Formulaciones (ver Estado de Resultados).

En la **Tabla N° 22-A** de Anexos, se presenta un resumen del presupuesto para el proyecto en el que se detalla cada actividad de éste con su respectivo costo. Los costos de las actividades de la fase de producción constan en la Tabla N° 22 de Anexos (actividades señaladas con “*”). En los costos de cada actividad a realizar se incluyen los valores referentes a **costos de personal** y **costos de materiales** usados o consumidos por dichas actividades. En esta tabla también se menciona a las agencias de cooperación, que puede ser algún organismo internacional que financian actividades científicas y/o tecnológicas para el desarrollo de los países y que ya se detallaron en el ítem 5.5.2 (Financiamiento del proyecto), para el presenta caso, se ha colocado una X en la Tabla N° 22-A para indicar que aún no se ha determinado qué agencia(s) de cooperación financiará(n) total o parcialmente el presupuesto del proyecto; además se presentan en la misma tabla, la entidad ejecutora y beneficiarios del proyecto. El valor total del presupuesto para el presente proyecto es de \$1.205.355, dicho valor consta en la Tabla N° 22 “Análisis Económico del Proyecto” en la sección del “Flujo de caja proyectado” (Ver Anexos).

REFERENCIAS

- 1.- Agencia Reuters (2005, 24 de septiembre). \$20.000 para fortalecer red de nutrición infantil. Diario *El Universo*, p. 4B
- 2.- Agencia Reuters, San Francisco - EE.UU./EFE (2005, 26 de septiembre). Se advierten riesgos sobre papas fritas. Diario *El Universo*, p. 6B
- 3.- Agencia Reuters (2006, 9 de agosto). Niños latinos los más obesos de EE.UU. Diario *Expreso*, Sección Salud, p. 8
- 4.- Agencia Reuters, Barcelona-España (2006, 5 de septiembre). En Europa la comida chatarra amenaza la saludable comida mediterránea. Diario *El Universo*, p. 8B.
- 5.- Agencia Reuters (2006, 6 de septiembre). Uno de cada 4 niños con sobrepeso en Ecuador, Diario *El Universo*, p. 3B
- 6.- Agencia Reuters Sydney-Australia (2006, 5 de septiembre). Hay más obesos que desnutridos, anuncia OMS. Diario *El Universo*, p. 8B
- 7.- Colectivo Ioé (2005, Junio). Inmigrantes extranjeros en España: ¿Reconfigurando la sociedad?. *Panorama Social N°1*, pp. 32 – 47. Recuperado Octubre 26, 2006 de:
<http://www.bantaba.ehu.es/obs/files/view/Inmigrantes%5fextranjeros%5fen%5fEspana%5f%bReconfigurando%5fla%5fsociedad%2epdf?revision%5fid=67117&package%5fid=67102>
- 8.- Dirección de Investigaciones Económicas del Banco Central del Ecuador (2004, enero). EL BANANO EN ECUADOR: Estructura de mercados y formación de precios. *Apuntes de Economía No. 2*, 7-11.
- 9.- Dirección de Investigaciones Económicas del Banco Central del Ecuador (2004, enero). EL BANANO EN ECUADOR: Estructura de mercados y formación de precios. *Apuntes de Economía No. 2*, 26.

- 10.- Espol (2006, 21 de febrero). *Estatuto de la Escuela Superior Politécnica del Litoral*. La última modificación realizada en segunda discusión, en sesiones celebradas los días 9, 10, 16, 23, 25 y 30 de agosto y 27 de septiembre, de 2005, y 21 de febrero de 2006.
- 11.- González, J. (2006, 19 de julio). Alza del saco de harina alcanzará los \$ 4,50. Diario *El Universo*, p. 4A.
- 12.- Harper, J. (1995). Experiencias con extrusión de soya: Potencial futuro, desarrollo, nutrición y mercadeo de productos. Oficina regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, Chile.
13. - Industry News (2000). Us Pet Industry Report. *Petfood Industry*, 42(12), 52.
- 14.- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2006). *Evolución de la Población de la Provincia de Guayas, Cantón Guayaquil y Ciudad de Guayaquil: Censo 1950 - 2001*. Recuperado Octubre 26, 2006, de:
http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs_tabla&idTabla=453&tipo=p&idProvincia=9&idSeccion=&idCiudad=
- 15.- Instituto Nacional de Estadística y Censos-INEC. (2001). VI Censo de Población y V de Vivienda: Guayas - Población. Recuperado Octubre 26, 2006, de <http://www.inec.gov.ec>
- 16.- Latham, G. P. (2004). The motivational benefits of goal-setting. *Academy of Management, Execute* 18, 126-129.
- 17.- Ministerio de Educación y Cultura (2006). *MEC - Estadísticas Educativas: Población escolar 2003-2004*. Recuperado Octubre 26, 2006, de <http://www.mec.gov.ec/informacionGrafica/estadisticas.php>
- 18.- New York - EFE (2006, 27 de septiembre). El Ecuador se situó 90 en ranking de competitividad. Diario *El Universo*, p. 2A
- 19.- Nikolau, M. (1996). *Computer-aided Process Engineering in the Snack Food Industry*. Seminario dictado en Texas A&M University, Texas, EE.UU.
- 20.- Núñez, R. (2005, 24 de septiembre). Fecha máxima para terminar la negociación del TLC. Diario *El Comercio*, p. 5.
- 21.- Observatorio de los Derechos de la Niñez y de la Adolescencia (Junio, 2005). La Desnutrición: Un problema con rostro andino. *Observatorio, Número 7*, 4.
- 22.- Observatorio de los Derechos de la Niñez y de la Adolescencia (Junio, 2005). Las cifras que componen el IDN-1. *Observatorio, Número 7*, 6-9.

- 23.- ODEPLAN-FAO (2001, octubre). *Perfil Nutricional del Ecuador: Lineamientos de Políticas de Seguridad Alimentaria*. Publicado por ODEPLAN, Quito, Ecuador.
- 24.- Paz, R. (1982, junio). Mercado Potencial de la harina de Banano. *Revista Tecnológica*. Vol. 3 N° 1, 8.
- 25.- Paz, R. & Arias, V. (1983, junio 16-18). *Uso de la Quinua en Procesos de Extrusión*. Congreso Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- 26.- Paz, R. & Arias V. (1987, Abril). Elaboración de Productos Nutritivos con Arroz y Soya por Procesos de Extrusión. *Revista "Tecnológica" ESPOL*, Vol. No. 7 – No. 2, 65-71
- 27.- Paz, R. (1997). *La Universidad y la Política Alimentaria Nutricional*. Ensayo publicado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- 28.- Programa de Alimentación Escolar (2006). *Cobertura del Programa de Alimentación Escolar*. Recuperado Octubre 26, 2006, de <http://www.pae.org.ec/>
- 29.- Quaglia G. & Paz R. (1983, noviembre). et al. Impiego di farina de banano non nature nella formulazione di farine composite. *Industrie Alimentari*, pp. 859–862.
- 30.- Rizzo, P. (2001, 4 de agosto). *La provincia del Guayas: vocación agrícola de la provincia del Guayas*. Recuperado Octubre 26, 2006 de:
<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/Varios/guayas.htm>
- 31.- Robbins, Stephen P. (2004). *Comportamiento organizacional* (10a. ed.). México: Pearson Educación.
- 32.- Robert, C. Miller (2000). *Tecnología de Extrusión de Alimentos*. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, Chile.
- 33.- Secretaría General. Comunidad Andina. SICEXT (2005, Julio). *Desarrollo Rural y Seguridad Alimentaria*. Recuperado Octubre 26, 2006, de <http://www.comunidadandina.org/rural/cadena.htm>
- 34.- Unicef, Informe (2005, 14 de febrero). La desnutrición incide en la estatura de niños. Diario *El Universo*, p. 2B
- 35.- Villavicencio, K. (2005, 25 de enero). 14 de cada 100 niños están obesos. Diario *El Universo*, p. 2B

ANEXOS

Tabla N° 1
UNIDADES ACADÉMICAS DE LA ESPOL

UNIDADES ACADÉMICAS	
Escuela de Postgrado en Administración de Empresas.	ESPAE
Escuela de Diseño y Comunicación Visual	EDCOM
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.	FICT
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación.	FIEC
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar.	FIMCM
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.	FIMCP
Instituto de Ciencias Físicas.	ICF
Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas.	ICHE
Instituto de Ciencias Matemáticas.	ICM
Instituto de Ciencias Químicas y Ambientales.	ICQA
Instituto de Tecnologías.	INTEC
Programa de Tecnología en Alimentos	PROTAL
Programa de Tecnología en Electricidad y Electrónica.	PROTEL
Programa de Tecnología en Mecánica.	PROTMEC
Programa de Tecnología en Computación y Diseño Gráfico.	PROTCOM
Programa de Tecnología en Pesquería.	PROTEP
Programa de Tecnología en Agricultura.	PROTAG
Centro de enseñanza de lenguas extranjeras.	CELEX

Fuente: ESPOL

Tabla N° 2
CARRERAS DE LA ESPOL AFINES AL PROYECTO

UNIDAD	CARRERA
FIMCP	INGENIERIA EN ALIMENTOS
FIMCP	ING. Y ADMINISTRACION DE LA PROD INDUSTRIAL
ICQ	ING. QUIMICA
DINTEC	TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

Elaboración: Autor

Tabla No. 3
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS: CANTÓN GUAYAQUIL Y CIUDAD DE GUAYAQUIL

CENSO 1950 - 2001

AÑO CENSAL	POBLACIÓN			TASA DE CRECIMIENTO ANUAL %			
	PROVINCIA GUAYAS	CANTÓN GUAYAQUIL	CIUDAD GUAYAQUIL	PERÍODO	PROVINCIA	CANTÓN	CIUDAD
1950	582.144	331.942	258.966				
1962	979.223	567.895	510.804	1950-1962	4,34	4,49	5,67
1974	1.512.333	907.013	823.219	1962-1974	3,77	4,06	4,14
1982	2.038.454	1.328.005	1.199.344	1974-1982	3,52	4,50	4,44
1990	2.515.146	1.570.396	1.508.444	1982-1990	2,63	2,10	2,87
2001	3.309.034	2.039.789	1.985.379	1990-2001	2,49	2,38	2,50

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (2006) *Censo 1950 - 2001*. Recuperado el 26 de octubre de 2006 de: http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs_tabla&tipo=p&idTabla=453&idProvincia=9

Tabla N° 4

ECUADOR: Importaciones de Trigo

AÑO	VOLUMEN TM	VALOR CIF (MilesUSD)	VALOR TM
2004	416,83	84,596	202.95
2005	466,729	94,009	201.42
2006 (hasta abril)	223,863	45,385	202.74

Fuente: Banco Central Ecuador (2006). *Importaciones de trigo de Ecuador*. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: http://www.sica.gov.ec/cadenas/trigo/docs/importaciones_de_trigo.htm

Elaboración: El Autor

Tabla N° 5

**TRIGO: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE Y RENDIMIENTO
1990-2005**

Años	Superficie Ha	Producción Tm	Crecimiento Producción	Rendimiento Tm/ha	Crecimiento Rendimiento
1990	37.540	29.907		0,80	
1991	37.040	24.614	-18%	0,66	-17%
1992	40.600	23.996	-3%	0,59	-11%
1993	38.140	25.528	6%	0,67	13%
1994	30.239	18.909	-26%	0,63	-7%
1995	32.000	20.800	10%	0,65	4%
1996	33.000	20.400	-2%	0,62	-5%
1997	32.300	19.300	-5%	0,60	-3%
1998	25.000	15.000	-22%	0,60	0%
1999	25.000	15.000	0%	0,60	0%
2000	20.870	12.958	14%	0,62	3%
2001	22.135	13.502	4%	0,61	-2%
2002	21.682	13.990	4%	0,65	6%
2003	20.123	12.589	-10%	0,63	-3%
2004	21.556	13.543	8%	0,63	0.4%
2005	19.695	11.966	-12%	0,61	-3%

Fuente: INEC/SPCIS/FAO (Estimaciones 1996-2001).

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

01/ 2002: Dato real del III Censo Nacional Agropecuario (2000): Incluye cultivo solo y asociado.

Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:

<http://www.sica.gov.ec/cadenas/trigo/index.html>

Tabla N° 6
GUAYAS: POBLACIÓN POR CANTÓN
2001

CANTÓN	POBLACIÓN
A. Baquerizo Moreno	9.621
Balao	7.930
Balzar	23.108
Colimes	9.777
Daule	85.148
Durán	178.714
El Empalme	64.789
El Triunfo	34.117
General Elizalde	4.283
Guayaquil	2.039.789
Isidro Ayora	3.881
La Libertad	77.646
Lomas de Sargentillo	6.814
Marcelino Maridueña	5.244
Milagro	140.103
Naranjal	53.482
Naranjito	15.213
Nobol	7.220
Palestina	6.698
Pedro Carbo	17.522
Playas	30.045
Salinas	49.572
Samborondón	45.476
San Jacinto de Yaguachi	23.028
Santa Elena	111.671
Santa Lucía	15.924
Simón Bolívar	9.622
Urbina Jado	23.751

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC (2006). *VI Censo de Población y V de Vivienda*. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:
http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=cs_tablas_graf&tipo=p&idCiudad=212&idProvincia=9
 Elaboración: Autor

Tabla N° 7

GUAYAS: POBLACIÓN ESCOLAR* CON EDADES ENTRE 5-14 AÑOS
Año Lectivo 2003-2004

CANTON	Alumnos			Docentes			# Planteles
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	
ALFREDO BAQUERIZO M.	1840	1675	3515	43	104	147	40
BALAO	1571	1564	3135	50	68	118	26
BALZAR	5118	4922	10040	175	231	406	67
COLIMES	1784	1717	3501	62	61	123	45
CRNEL.MARC.MARIDUEÑA	1198	1032	2230	53	57	110	17
DAULE	9642	9934	19576	361	736	1097	161
DURAN	17002	15941	32943	457	1241	1698	242
EL EMPALME	7454	7407	14861	317	382	699	144
EL TRIUNFO	4006	4075	8081	144	239	383	66
GRAL.ANTONIO ELIZALD	1272	1206	2478	73	88	161	18
GUAYAQUIL	266705	264595	531300	9241	19954	29195	3078
ISIDRO AYORA	894	814	1708	20	39	59	12
LA LIBERTAD	8763	9122	17885	347	478	825	94
LOMAS DE SARGENTILLO	1279	1329	2608	52	61	113	19
MILAGRO	19092	18593	37685	583	1287	1870	200
NARANJAL	5179	5110	10289	119	215	334	75
NARANJITO	4094	3968	8062	108	232	340	59
NOBOL	2265	2254	4519	66	101	167	30
PALESTINA	1307	1256	2563	37	59	96	21
PEDRO CARBO	3793	3604	7397	128	198	326	64
PLAYAS (GRAL.VILLAM.)	4290	4096	8386	186	253	439	54
SALINAS	7487	6799	14286	294	407	701	68
SAMBORONDON	6363	6830	13193	347	760	1107	71
SANTA ELENA	12701	10956	23657	398	525	923	145
SANTA LUCIA	3368	3168	6536	120	188	308	68
SIMON BOLIVAR	2635	2476	5111	75	94	169	45
URBINA JADO	4485	4379	8864	105	246	351	77
YAGUACHI	5388	4917	10305	143	305	448	82
TOTALES	410975	403739	814714	14104	28609	42713	5088

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC (2006). *Población escolar del Guayas con edades entre 5 – 14 años*.
 Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:
<http://www.mec.gov.ec/informacionGrafica/guayas.php?sec=6&subCat=1&subSec=2&linkAlt=true&varProvCod=09&varAuxNom=CANTON>

*Población Escolar provenientes de Instituciones educativas con SOSTENIMIENTO: Fiscal, Fiscomicional, Municipal, Part. Religioso, Part. Laico. NIVEL: Pre-Primaria, Primaria, Media. ZONA: Urbana, Rural. TIPO: Hispana y Bilingüe.

Tabla N° 8

GUAYAS: Snacks* Presentes en el Mercado

FRITO LAY	FRITO LAY	FRITO LAY	FRITO LAY	INALECSA	INALECSA	GENERAL SNACK	NASCAR
BiCheeto	Munchos	Gudiz	K-chitos	Tostachos	Rosquitas de queso	Cron Quis	Combos
Bocaditos de maíz	Snax (todo en uno)	Bolitas de cereal	Palitos de Maíz	Bocaditos Crocantes de trigo	Crocante de yuca	Lonjas de cuero natural	Cheddar Cheese Cracker

Elaboración: Autor

*Bocaditos

Tabla N° 9

GUAYAS: Cobertura del PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR- DESAYUNO ESCOLAR 2006-2007

Datos Generales		
PROVINCIA :	GUAYAS	
RÉGIMEN ESCOLAR :	COSTA	
JURISDICCIÓN :	HISPANA	
ESCUELAS ATENDIDAS:	1854	
Hispanas Régimen Costa	Beneficiarios	Escuelas
EN DESAYUNO :	27959	137
EN ALMUERZO :	78370	539
EN DESAYUNO Y ALMUERZO :	167771	1178
TOTAL:	274100	1854

Fuente: Programa de Alimentación Escolar – PAE. (2006). *Cobertura del programa de alimentación escolar*. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.pae.org.ec/>

Tabla N° 10

ECUADOR: POBLACIÓN ESCOLAR* CON EDAD ENTRE 5-14 AÑOS
Año Lectivo 2003-2004

PROVINCIA	Alumnos			Docentes			# Planteles
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	
AZUAY	85499	80986	166485	3786	5612	9398	1238
BOLIVAR	25324	23399	48723	1558	1952	3510	663
CAÑAR	30157	28521	58678	1157	2243	3400	596
CARCHI	19940	19186	39126	1057	1479	2536	435
COTOPAXI	49932	45902	95834	2318	2794	5112	943
CHIMBORAZO	58012	54673	112685	3331	4251	7582	1194
EL ORO	72004	71153	143157	3520	5405	8925	1080
ESMERALDAS	73202	71838	145040	3038	5733	8771	1589
GUAYAS	410975	403739	814714	14104	28609	42713	5088
IMBABURA	48633	45907	94540	2316	2901	5217	691
LOJA	51533	50040	101573	3495	5094	8589	1749
LOS RIOS	88558	86559	175117	2951	6022	8973	1590
MANABI	148271	143543	291814	6377	11330	17707	3579
MORONA SANTIAGO	16442	15184	31626	1571	1027	2598	695
NAPO	13298	12802	26100	889	810	1699	377
PASTAZA	11802	11039	22841	833	792	1625	381
PICHINCHA	315577	304271	619848	16774	24440	41214	4006
TUNGURAHUA	58050	54883	112933	2846	3739	6585	787
ZAMORA CHINCHIPE	11936	11726	23662	778	893	1671	435
GALAPAGOS	2536	2263	4799	160	242	402	42
SUCUMBIOS	20010	19124	39134	865	929	1794	636
ORELLANA	13827	13126	26953	646	622	1268	488
TOTALES	1625518	1569864	3195382	74370	116919	191289	28282

Fuente: Ministerio de Educación y Cultura – MEC. (2006). *Población escolar del Ecuador con edades entre 5 – 14 años*. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:

<http://www.mec.gov.ec/informacionGrafica/guayas.php?sec=6&subCat=1&subSec=2&linkAlt=true&varProvCod=09&varAuxNom=CANTON>

*Población Escolar provenientes con SOSTENIMIENTO: Fiscal, Fiscomicional, Municipal, Part. Religioso, Part. Laico. NIVEL: Pre-Primaria, Primaria, Media. ZONA: Urbana, Rural. TIPO: Hispana y Bilingüe.

Tabla N° 11

**ECUADOR: Cobertura del PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR-DESAYUNO ESCOLAR
2006-2007**

COBERTURA DEL PROGRAMA DE ALIMENTACION ESCOLAR		
MODALIDADES	Escuelas Atendidas	Participantes Atendidos
Solo Desayuno	686	119160
Solo Almuerzo	1246	177647
Desayuno y Almuerzo	13177	1013814
TOTAL	15109	1310621

Fuente: Programa de Alimentación Escolar – PAE. (2006). Cobertura del programa de alimentación escolar. Recuperado el 25 de octubre de 2006, de: <http://www.pae.org.ec/>

Tabla N° 11-A

**Comunidad Andina: Comercio intracomunitario, por cadenas productivas
(Miles US \$)**

Cadenas	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Oleaginosas	213,432	353,080	406,962	419,778	423,419	467,789
Azúcar	168,243	129,808	221,228	188,527	130,560	195,765
Animales Vivos	6,851	4,889	22,503	5,527	5,201	189,803
Cereales para Consumo Humano	113,910	95,534	135,730	98,610	105,720	93,233
Pescados y Mariscos	55,942	60,908	74,988	70,269	55,079	61,621
Cereales Forrajeros	58,038	71,381	81,867	56,972	42,757	61,484
Lácteos	29,329	43,323	88,532	70,062	65,661	51,624
Frutas y Hortalizas	65,725	78,846	67,811	54,069	42,808	48,577

Fuente: Secretaría General. Comunidad Andina. SICEXT. (2006). Desarrollo Rural y Seguridad Alimentaria. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.comunidadandina.org/rural/cadena.htm>

NOTA: Esta información forma parte del documento: *El comercio de productos agropecuarios en los países de la Comunidad Andina, 2004*, p. 8; elaborado por la Secretaría General – Comunidad Andina el 16 de julio de 2005. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/DInformativos/SGdi757.pdf>

Tabla N° 11-B

Venezuela: Principales exportaciones a los países andinos, 2004
(Miles US \$)

NANDINA	Descripción	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	CAN
10063000	Arroz blanqueado	0	2 971	0	0	2 971
10064000	Arroz partido	0	385	0	0	385
11022000	Harina de maíz	0	30	0	0	30
19011090	Demás preparaciones alimentación infantil	0	1 958	4	3	1 965
19041000	Productos a base de cereales, obtenidos por inflado o tostado	402	1 246	887	44	2 579
19053000	Galletas dulces; barquillos y obleas	0	1 556	55	104	1 715
19059000	Demás productos de panadería, pastelería o galletería	0	2 325	0	0	2 325

Fuente: Secretaría General. Comunidad Andina. SICEXT. (2006). Desarrollo Rural y Seguridad Alimentaria. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.comunidadandina.org/rural/cadena.htm>

NOTA: Esta información forma parte del documento: *El comercio de productos agropecuarios en los países de la Comunidad Andina, 2004*, p. 12; elaborado por la Secretaría General – Comunidad Andina el 16 de julio de 2005. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/DInformativos/SGdi757.pdf>

Tabla N° 11-C

Colombia: Principales exportaciones a los países andinos, 2004
(Miles US \$)

NANDINA	Descripción	Bolivia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
19012000	Mezclas y pastas	0	124	0	6 409	6 533
19019090	Demás. Alimenticias de harina, almidón, fécula o extrac. Malta	1	667	0	307	975
19041000	Productos a base de cereales	2	1 092	326	683	2 103
19053000	Galletas dulces ; barquillos y obleas	112	3 476	155	8 534	12 277
19059000	Demás proa. Panadería, pastelería o galletería	37	2 978	162	1 651	4 828

Fuente: Secretaría General. Comunidad Andina. SICEXT. (2006). Desarrollo Rural y Seguridad Alimentaria. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.comunidadandina.org/rural/cadena.htm>

NOTA: Esta información forma parte del documento: *El comercio de productos agropecuarios en los países de la Comunidad Andina, 2004*, p. 11; elaborado por la Secretaría General – Comunidad Andina el 16 de julio de 2005. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/DInformativos/SGdi757.pdf>

Tabla N° 11-D

ECUADOR: Importaciones de productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, 2005

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCIÓN	PESO - KILOS	FOB - DÓLAR	CIF - DÓLAR	% / TOTAL FOB - DÓLAR
1904100000	PRODUCTOS A BASE DE CEREALES OBTENIDOS POR INFLADO O TOSTADO	3,014.69	5,815.32	6,516.13	100.00
TOTAL GENERAL:		3,014.69	5,815.32	6,516.13	100.00

Fuente: Cámara de Comercio de Guayaquil, Banco Central del Ecuador. (2006). Importaciones de productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, 2005. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:

http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp

Elaboración: Banco Central del Ecuador

Tabla N° 11-E

ECUADOR: Importaciones por países de productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, 2005

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCIÓN NANDINA	PAIS	PESO - KILOS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	% / TOTAL FOB - DOLAR
1904100000	PRODUCTOS A BASE DE CEREALES OBTENIDOS POR INFLADO O TOSTADO	CHILE	1,148.10	2,391.07	2,658.20	41.12
		VENEZUELA	605.21	1,056.63	1,248.10	18.17
		PERU	594.90	962.78	1,061.29	16.56
		COLOMBIA	424.03	905.53	976.41	15.58
		EE.UU.	100.20	262.40	295.92	4.52
		MEXICO	82.65	150.65	165.15	2.60
		BRASIL	31.20	40.25	54.55	0.70
		GUATEMALA	17.74	32.32	37.64	0.56
		ARGENTINA	9.94	11.83	16.74	0.21
		ESPANA	0.61	1.21	1.34	0.03
		COREA (SUR)	0.14	0.69	0.83	0.02
TOTAL SUBPARTIDA :		# de Países: 11	3,014.69	5,815.32	6,516.13	100.00
TOTAL GENERAL:			3,014.69	5,815.32	6,516.13	100.00

Fuente: Cámara de Comercio de Guayaquil, Banco Central del Ecuador. (2006). Importaciones de productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado, 2005. Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:

http://www.portal.bce.fin.ec/vto_bueno/ComercioExterior.jsp

Elaboración: Banco Central del Ecuador

Tabla N° 12

NORMAS INEN

NORMA INEN	CÓDIGO INEN
Harina de Trigo: Apreciación del color	INEN 528
Harina de Trigo: Determinación del Gluten	INEN 529
Harina de Trigo: Ensayo de panificación	INEN 530
Harina de Trigo: Ensayo de Sedimentación	INEN 531
Harina de Trigo: Requisitos	INEN 616
Harina de Maíz Precocida: Determinación de la expansión	INEN 1736
Harina de Maíz Precocida: Requisitos	INEN 1737
Leche en Polvo: Requisitos	INEN 298
Leche en Polvo: Determinación de la humedad	INEN 299
Granos y cereales almacenados: Clasificación de insectos y acaros	INEN 1465
Granos y cereales. Método de Ensayo. Arroz, soya, maíz.	INEN 1236
Quinua. Determinación del nivel de infestación y de las impurezas	INEN 1671
Quinua. Determinación de la proteína total. (Proteína cruda)	INEN 1670
Normas Consultadas:	
Tamices de ensayo: Tamaños nominales de las aberturas	INEN 154
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la pérdida por calentamiento	INEN 518
Harinas de Origen Vegetal: Determinación del tamaño de las partículas	INEN 517
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la proteína	*NTE 519
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la ceniza	NTE 520
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la acidez titulable	NTE 521
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la fibra cruda	NTE 522
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la grasa	NTE 523
Harinas de Origen Vegetal: Determinación del bromato de potasio en harinas blanqueadas y en harina integral (Método cualitativo y cuantitativo)	NTE 525
Harinas de Origen Vegetal: Determinación de la concentración del ion hidrógeno	NTE 526
Harinas de Origen Vegetal: Muestreo	NTE 617
Control microbiológico de los alimentos: Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos	NTE 1529-5
Control microbiológico de los alimentos: Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias	NTE 1529-7
Control microbiológico de los alimentos: Determinación de coniformes fecales y E. coli	NTE 1529-8
Control microbiológico de los alimentos: Determinación de mohos y levaduras viables	NTE 1529-10
Control microbiológico de alimentos: Determinación de la presencia o ausencia de salmonella	NTE 1529-15
Café: Terminología	NTE 283
Café en grano: Muestreo	NTE 284
Café en grano: Determinación de la pérdida por calentamiento (método de rutina)	NTE 286
Café en grano: Determinación de la pérdida por calentamiento (método de arbitraje)	NTE 287
Café en grano: Exámenes olfativo y visual	NTE 288
Café en grano: Determinación de los defectos del grano y de la materia extraña	NTE 289
Café en grano: Determinación del tamaño	NTE 290
Green Coffee- Preparación of simples for use in sensory analysis	Norma Internacional ISO 6668: 1991
Granos y cereals. Maíz en grano. Requisitos	INEN 187
Rotulado de productos alimenticios	INEN 1334
Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios, mesófilos, R.E.P.	INEN 1529-3
Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de	INEN 1529-6

microorganismos coliformes por la técnica del número más probables	
Granos y cereales. Arroz en cáscara . Requisitos	INEN 186
Granos y cereales. Maíz en grano. Requisitos	INEN 187
Granos y cereales. Soya en grano. Requisitos	INEN 452
Granos y cereales. Muestreo	INEN 1233
Granos y cereales. Arroz pilado. Requisitos	INEN 1234
Granos y cereales. Determinación de la humedad (método rutina)	INEN 1235
Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas. Tamaño nominal de la abertura	INEN 1515
Quinoa. Requisitos	INEN 1673

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN. (2006)

Elaboración: Autor

*NTE: Norma Técnica Ecuatoriana

Tabla N° 13

**ECUADOR: Exportaciones de Banano y plátano y porcentajes del total de exportaciones y total de exportaciones primarias
(En Miles de dólares FOB)**

Periodo	total exportaciones	total primarios	banano y plátano	% total exp.	% total prim.
2004(enero a julio)	4.317.098	3.350.364	597.061	13,83	17,82
2005(enero a julio)	5.531.055	4.227.032	637.375	11,52	15,08
2006(enero a julio)	7.185.381	5.730.235	731.830	10,18	12,77
1996	4.872.648	3.809.314	973.035	19,97	25,54
1997	5.264.363	4.252.922	1.327.177	25,21	31,21
1998	4.203.049	3.199.067	1.070.129	25,46	33,45
1999	4.451.084	3.388.892	954.378	21,44	28,16
2000	4.926.627	3.698.070	821.374	16,67	22,21
2001	4.678.437	3.431.875	864.515	18,48	25,19
2002	5.036.121	3.726.006	969.340	19,25	26,02
2003	6.222.693	4.534.529	1.100.800	17,69	24,28
2004	7.752.892	6.024.637	1.023.610	13,20	16,99
2005	10.100.031	7.852.539	1.084.394	10,74	13,81

Fuente: Banco Central del Ecuador (2006). *Exportaciones por producto principal*. Recuperado el 22 de febrero de 2006 de: <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=/home1/estadisticas/bolmensual/IE Mensual.jsp>

Elaboración: Autor

Tabla N° 14

BANANO: Producción por hectárea, según países exportadores Latinoamericanos

País	Hectáreas	Ton. Métricas /Ha	Posición
Guatemala	19000	52,5	1
Costa Rica	42000	44,6	2
Panamá	13500	40,7	3
Colombia	43000	33,7	4
Ecuador	219000	25,7	5
Honduras	42000	23,0	6

Fuente: Foro de la Productividad (2006, abril). *Producción de banano por hectárea en Latinoamérica.*

Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:

http://www.aebe.com.ec/data/files/DocumentosPDF/HistorialNoticias/ABRIL06/FORO_DE_LA_PRODUCTIVIDAD.pdf

Elaboración: Autor

Tabla N° 15

ECUADOR: AREA SEMBRADA, PERDIDA, COSECHADA, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE ARROZ
PERIODO: 2000 – 2006(Invierno)

AÑOS	ÁREA SEMBRADA (HAS.)	ÁREA PERDIDA (HAS.)	ÁREA COSECHADA (HAS.)	RENDIMIENTO ESTIM. PROMEDIO (T.M.)	PRODUCCIÓN ARROZ CÁSCARA HÚMEDO/SUCIO T.M.	PRODUCCIÓN ARROZ CÁSCARA SECO/LIMPIO T.M.	PRODUCCIÓN ARROZ PILADO Q-Q.
2000	310.288.00	881.00	309.407.00	3.67	1.137.032.55	912.354.92	12.645.239.17
2001	311.865.00	966.00	310.899.00	3.73	1.158.854.85	929.865.13	12.887.930.72
2002	316.948.00	8.678.00	308.270.00	3.72	1.145.915.90	931.427.30	12.909.582.44
2003	314.423.00	7.296.00	307.127.00	3.79	1.164.214.95	934.166.08	12.947.541.81
2004	350.111.46	3.509.00	346.602.46	3.85	1.335.494.89	1.071.601.10	14.852.391.22
2005	363.669.00	15.939.00	347.730.00	3.65	1.267.671.80	1.017.179.85	14.098.112.75
2006 (Invierno)	231.228.00	18.424.00	212.804.00	3.87	823.661.18	660.905.73	9.160.153.43

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Provincial Agropecuaria del Guayas
 Pérdidas por Inundación

Elaboración: Ing. Agr. Roosevelt Idrovo Domínguez

*ARROZ CÁSCARA SECO Y LIMPIO – CONVERSIÓN 0.8024
 CONVERSIÓN CÁSCARA-PILADO 0.63

Tabla N° 16

COMUNIDAD ANDINA. IMPORTACIONES DE HARINA Y TRIGO 1995 – 2001 TONELADAS METRICAS

	1995		1996		1997		1998		1999		2000	
	HARINA	TRIGO	HARINA	TRIGO	HARINA	TRIGO	HARINA	TRIGO	HARINA	TRIGO	HARINA	TRIGO
ECUADOR	7.449	303.986	695	376.020	1.472	492.636	389	500.571	88	457.105	302	414.106
PERU	12.959	1.008.871	13.260	1.069.336	17.923	1.107.604	20.424	1.212.816	13.328	1.215.160	13.624	1.284.589
VENEZUELA	95	1.036.816	44	939.442	63	960.700	56	1.190.520	63	1.231.101	120	1.238.443
COLOMBIA	1.248	990.968	2.416	985.374	1.274	1.022.956	1.596	1.110.708	1.291	1.056.833	3.426	1.088.412
BOLIVIA	13.540	188.315	26.633	200.204	13.313	174.187	23.689	147.078	46.818	197.434	135.467	238.845

Fuente: Comunidad Andina

Elaboración: Proyecto Sica-BM/MAG-Ecuador (www.sica.gov.ec)

Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/trigo/docs/trigo2002/importacion/CA.htm>

TABLA N° 17

**ECUADOR: CAPACIDAD UTILIZADA DE LA
INDUSTRIA MOLINERA, 1998**

EMPRESA	CAPACIDAD TM/AÑO
MOLAGRIN	1,714
TILULUM	1,878
INGUEZA	2,156
PROSARINA	2,850
CORDILLERA	4,410
PUYOL PERDOMO	4,801
IMPERIAL	4,853
SAN LUIS	5,055
EL CONDOR	5,259
FENIX	5,531
ELECTRO MODERNO	9,000
EL CENSO	6,141
ITALIA	6,681
MIRAFLORES	6,972
ROYAL	11,000
IND. HARINERA	9,619
MOPASA	14,336
SUPERIOR	20,613
POULTIER	43,823
LA UNION	50,030
INDUSTRIAL MOLINERA	57,283
MOLINOS DEL ECUADOR	107,366
FIGALLO	10,000
MOLINERA MANTA	75,259
CATEDRAL	3,000
NUTRINAT	10,000
TOTAL	479,63

Fuente: IMSA/Investigación directa

Elaboración: Proyecto SICA-BM/MAG (www.sica.gov.ec)

Recuperado el 26 de octubre de 2006, de:

http://www.sica.gov.ec/cadenas/trigo/docs/trigo2001/mercado%20nacional/capa_utilizada_molinos.htm

Tabla N° 18: MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
FINALIDAD: DESARROLLAR Y APLICAR TECNOLOGÍAS INNOVATIVAS PARA LA OBTENCIÓN DE NUEVAS FUENTES PROTEICAS Y CALÓRICAS EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS.	Para el día 30 del último mes del año 5, se habrán desarrollado al menos 10 formulaciones que incluyan nuevas aplicaciones de cultivos tradicionales y no tradicionales preferentemente de la Península de Santa Elena y de la Cuenca del Guayas.	Análisis químico de nuevos productos elaborados. Informes sobre procesos desarrollados. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y el jefe Técnico Ing. de Planta.	Las autoridades correspondientes de la ESPOL y de los organismos involucrados apoyan los objetivos del proyecto. Los productos elaborados son aceptados y sus costos de producción permiten su aceptación.
PROPÓSITO: INSTALACION DE UN EXTRUSOR Y ELABORACIÓN DE CEREALES FORMADOS NUTRITIVOS ESPECIALMENTE PARA NIÑOS.	Hasta el día 30 del último mes del año 5, se habrá elaborado un volumen de 490.553 Kg en promedio por año, de cereales formados nutritivos especialmente para niños.	Archivos y Balances anuales del proyecto. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Contador General	Las regulaciones del Comercio Exterior permiten una sana competencia con los productos elaborados en el extranjero con tecnologías similares (sin subsidios)
COMPONENTES:			
0. Gestión de financiamiento y Administración del proyecto.	Para el 30 del segundo mes del año 0, los fondos estarán depositados en la cuenta del proyecto.	Libro de contabilidad del proyecto. <i>Responsable:</i> Contador General	-Los organismos de financiamiento cumplen con la entrega de fondos debidamente.
1. Construcción del local (nave industrial con estructura de hierro) donde se instalará la unidad de extrusión y los equipos complementarios terminados.	Para el día 7 del sexto mes del año 0, se habrá terminado la construcción del local. DURACIÓN: 90 días (Ver Presupuesto: Inversión en Instalaciones)	Inspección visual del local construido. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto, Jefe de Planta y Jefe de Laboratorio.	-Las empresas constructoras y/o vendedoras presentan cotizaciones y cumplen con las bases.
2. Personal capacitado y entrenado, incluyendo educación nutricional.	Para el día 7 del séptimo mes del año 0, se habrá capacitado o recibido entrenamiento apropiado y suficiente el siguiente personal: - 1 Técnico en procesos de extrusión (Jefe de Planta) - 2 Operadores de extrusores - 1 Químico Jefe de Laboratorio - 1 Asistente de laboratorio	Certificado de capacitación o entrenamiento. <i>Responsable:</i> Director del Proyecto y Jefe de Planta. Inspección a laboratorios.. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Jefe de Laboratorio.	-Los precios presupuestados para la construcción de la nave industrial y la adquisición de los equipos no cambian en forma apreciable y se cumple el cronograma de trabajo establecido

COMPONENTES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
3 Instalación de una unidad de extrusión para la elaboración de productos nutritivos, especialmente para niños.	Para el día 30 del séptimo mes del año 0, la unidad de extrusión ha sido ya instalada. Para el día 30 del segundo mes del año 1, la producción de la unidad de extrusión se habrá estabilizado de acuerdo al estudio económico.	Inspección de la unidad de extrusión y laboratorios funcionando. Estudio nutritivo de productos desarrollados. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Contador General	-Los lugares y el personal que dará la capacitación están disponibles al tiempo previsto. -Los productos agrícolas seleccionados para los ensayos son los apropiados.
4. Producción utilizando materia prima convencional.	El día 1 del primer mes del año 1, se habrá iniciado el proceso normal de producción conforme a los volúmenes previstos.	Hojas de Protocolo Hojas de control diario de producción <i>Responsable:</i> Jefe de Planta y de laboratorio.	-Las pruebas de arranque resultan satisfactorias.
5. Ensayos utilizando cultivos agrícolas de la zona, convencionales y no convencionales.	Hasta fines del último mes del año 5, se habrán realizado al menos 10 formulaciones debidamente planificados con cultivos propios de la zona, y de otras regiones del país.	Análisis químico y microbiológico e información nutricional de los nuevos productos elaborados. <i>Responsables:</i> Director de Proyecto, Jefe de Planta y Jefe de Laboratorio	-Los productos agrícolas seleccionados para los ensayos son los apropiados. -Los seminarios propuestos tienen aceptación
6. Nuevas tecnologías aplicadas y difundidas.	A fines del último mes del año 5, se habrá realizado 5 seminarios, de al menos 20 horas de duración, para difundir las nuevas tecnologías aplicadas y los logros en las innovaciones.	Programas y contenidos de los seminarios y lista de participantes a cada uno de los seminarios. <i>Responsable:</i> Director del Proyecto.	-Las pruebas de arranque y producción resultan satisfactorias.
ACTIVIDADES:	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
0.1 Presentación del proyecto a organismos internacionales de ayuda técnica y/o financiamiento.	Hasta el día 15 del primer mes del año 0, se habrán enviado por lo menos 20 comunicaciones y se habrán hecho contactos personales con los principales directivos de ONGs, Ministerio de Agricultura, de Salud y Organismos Internacionales de Cooperación técnica y/o crédito. DURACIÓN: 15 días COSTO de Personal: \$621 COSTO de Materiales: \$623 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Archivos del proyecto. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	-Las autoridades de la ESPOL y de los organismos involucrados apoyan la gestión. -Se aceptan los requerimientos de personal por parte de las autoridades correspondientes.

ACTIVIDADES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
0.2 Elaboración de perfiles, requisitos para los puestos generados y contratación de personal.	Hasta el día 15 del primer mes del año 0, se tendrán los perfiles y requisitos necesarios para los puestos de trabajo generados. Y hasta el 21 del sexto mes del año 0, se habrá contratado a todo el personal. DURACIÓN: 15 días COSTO Personal: \$621 COSTO Materiales: \$623 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Archivos <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	-El equipo técnico de ingenieros y arquitectos encuentran apropiado el sitio para la construcción de la nave industrial y no hay obstáculos para la ejecución del proyecto.
1.1 Elaboración de bases para concurso de precios para construcción de nave industrial.	Para el día 30 del primer mes del año 0, se habrá terminado la elaboración de las bases. DURACIÓN: 15 días COSTO P: \$621 COSTO M: \$623 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Documentos de archivo. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	-Al menos un ofertante cumple con las bases y no hay obstáculo para la construcción.
1.2 Convocatoria a Concurso de precios para construcción de nave industrial.	Para el 4 del segundo mes del año 0, se habrá hecho la convocatoria para el concurso, fijando la fecha límite de presentación hasta el día 30 del segundo mes. DURACIÓN: 4 días COSTO P: \$166 COSTO M: \$623 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Informe de resultados del concurso. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	-El flujo de caja fue normal, y no se presentan problemas de carácter técnico. -Las Empresas fabricantes participan en el concurso.
1.3 Selección, Adjudicación para construcción de nave industrial.	Para el día 7 del tercer mes del año 0, se habrá adjudicado la construcción del local. DURACIÓN: 7 días COSTO P: \$580 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Informe de resultados de la Adjudicación. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	-La información disponible permite elaboración de bases y asesoría jurídica presta colaboración.

ACTIVIDADES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
1.4 Construcción del local (nave industrial con estructura de hierro) donde se instalará la unidad de extrusión y los equipos complementarios terminados.	Para el día 7 del sexto mes del año 0, se habrá terminado la construcción del local. DURACIÓN: 90 días COSTO P: \$3.395 COSTO M: \$596.040 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Inspección visual del local construido. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto, Jefe de Planta y Jefe de Laboratorio.	-Al menos una empresa cumple con las bases y requerimientos. -Los comuneros asisten normalmente.
2.1 Elaboración de un programa de capacitación y/o entrenamiento y un calendario de reuniones de trabajo con proveedores de materia prima de la zona y otros involucrados.	Hasta el día 15 del segundo mes del año 0, se habrá realizado el programa de capacitación. DURACIÓN: 11 días COSTO P: \$1822 COSTO M: \$1245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Revisión del programa en los archivos del proyecto. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto, Jefe de Planta y Jefe de Laboratorio.	-Los cupos en los centros de capacitación y/u entrenamiento están disponibles
2.2 Sesiones de trabajo, coordinación y capacitación con los proveedores de materia prima.	Hasta el día 30 del segundo mes del año 0, se han realizado al menos 20 reuniones de trabajo. DURACIÓN: 15 días COSTO P: \$1.674 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Actas en los archivos. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Jefe de Laboratorio.	-El programa de capacitación y /o entrenamiento es aprobado por ESPOL y por Empresa proveedora de equipos.
2.3 Capacitación y/o entrenamiento del Técnico Jefe de Planta (El programa de entrenamiento y/o capacitación se hará ya sea con la casa proveedora de los equipos o en centros especializados).	Hasta el día 30 del sexto mes del año 0, se habrá entrenado a un técnico de procesos (Jefe de Planta). DURACIÓN: 21 días COSTO P: \$2.873 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Certificados de entrenamiento y/o capacitación. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Jefe de Planta.	-Los cupos en los centros de capacitación y/u entrenamiento están disponibles -Los cupos en los centros de capacitación y/u entrenamiento están disponibles.
2.4 Capacitación y/o entrenamiento de asistente de laboratorio	Hasta el día 15 del séptimo mes del año 0, se habrá entrenado a un Asistentes de Laboratorio. DURACIÓN: 7 días COSTO P: \$907 COSTO M: \$1245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Certificados de entrenamiento y/o capacitación. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Jefe de Laboratorio.	-Los equipos funcionan normalmente de acuerdo a las especificaciones técnicas.

ACTIVIDADES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
2.5 Entrenamiento de Operadores de la unidad de extrusión.	Hasta el día 15 del séptimo mes del año 0, se habrá entrenado a 2 operadores de la unidad de extrusión. DURACIÓN: 7 días COSTO P: \$680 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Certificado de capacitación y/o entrenamiento. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Jefe de Planta.	-Los trámites de adquisición se cumplen normalmente.
2.6 Entrenamiento de Contador General y Jefe de Suministros.	Hasta el día 21 del séptimo mes del año 0, habrán iniciado sus labores –previo entrenamiento respectivo– un Contador General y un Jefe de Suministros. DURACIÓN: 30 días COSTO P: \$1.660 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Certificado de capacitación y/o entrenamiento e Informe respectivo. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto	-Los equipos funcionan normalmente. -El público muestra aceptación por los productos ofertados.
2.7 Educación Nutricional	Desde el día 15 del primer mes del año 1, se dará Educación Nutricional a la comunidad (preferentemente a las escuelas y colegios) de la provincia Guayas. Los recursos serán tomados del 2% de la utilidad antes de impuestos y pagos a trabajadores. Ej. Primer año \$4.891 COSTO TOTAL AÑO 1-5 = \$31.652 (Ver el Estado de Resultados proyectado en la Tabla N° 22 de Anexos)	Certificados de entrenamiento y/o capacitación. <i>Responsable:</i> Director del Proyecto	-La materia prima presenta las características físicas químicas y reológicas apropiadas para ensayos.
3.1 Elaboración de bases para la adquisición de la Unidad de extrusión y equipos complementarios y de laboratorios.	Hasta el día 30 del primer mes del año 0, se habrá terminado la elaboración de las bases. DURACIÓN: 15 días COSTO P: \$621 COSTO M: \$623 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Informe de la comisión correspondiente. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	-Los invitados a participar demuestran interés por la aplicación de las nuevas tecnologías.
3.2 Concurso de precios. (Según reglamentos y leyes pertinentes)	Desde el día 4 al día 30 del segundo mes del año 0, se habrá terminado el concurso de precios. DURACIÓN: 4 días COSTO P: \$166 COSTO M: \$623 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Informe de la comisión correspondiente. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	

ACTIVIDADES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
3.3 Selección, Adjudicación y Adquisición de equipos.	Hasta el día 7 del tercer mes del año 0, se habrá adjudicado el suministro de equipos, especificando el plazo de entrega en planta para el día 15 del sexto mes. DURACIÓN: 7 días COSTO P: \$580 COSTO M: \$568.962 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Informe de la comisión correspondiente. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Jefe de Planta y Jefe de Laboratorio.	
4.1 Instalación de la unidad de extrusión y equipos complementarios.	Hasta el día 7 del séptimo mes del año 0, la unidad de extrusión estará instalada correctamente y lista para las pruebas de arranque. DURACIÓN P: 7 días COSTO P: \$1.159 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Inspección y prueba de funcionamiento de equipos e instrumentos de control. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto, Jefe de Planta y Jefe de Lab.	
4.2 Calibración de equipos de Laboratorio instalados.	Hasta el día 21 del séptimo mes del año 0, se habrán calibrado los equipos de laboratorios que lo necesitaron. DURACIÓN P: 7 días COSTO P: \$328 COSTO M: \$1245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Informes de Calibración de Equipos de laboratorio. <i>Responsables:</i> Jefe de Laboratorio.	
4.3 Pruebas de arranque y calibración con la unidad de extrusión y equipos complementarios (se fijan condiciones de operación).	Hasta el día 21 del séptimo mes del año 0, se habrán realizado al menos 5 pruebas en diferentes condiciones de operación. DURACIÓN: 7 días Gastos para pruebas de arranque=6000 COSTO P: \$882 COSTO M: \$1.245 (Ver Tabla N° 22-A de Anexos)	Hojas de protocolo e informes. <i>Responsables:</i> Director de Proyecto y Jefe de Planta.	

ACTIVIDADES	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN Y RESPONSABLES	SUPUESTOS
4.4 Inicio de la producción con materia prima convencional.	Para el día 1 del primer mes del año 1, se inicia la producción utilizando al menos dos formulaciones con materia prima convencional preferentemente de la zona (arroz, maíz, etc.). Capital de trabajo AÑO 1: \$330.604 Inventario a 45 días (Ver Proyección de la Inversión y Retorno en la Tabla N° 22 de Anexos)	Hojas de protocolo. Hojas de control de la producción. <i>Responsable</i> Jefe de Planta.	
4.5 Promoción y Mercadeo	Hasta el día 7 del sexto mes del año 0, se habrá actualizado el estudio de mercado para el proyecto y se habrá hecho la promoción de ventas correspondiente. DURACIÓN: 30 días COSTO P: \$3.564 COSTO M: \$1.245 (Ver Presupuesto de Gastos Preoperativos)	Estudio actualizado de Mercado e informe respectivo <i>Responsable:</i> Director del Proyecto.	
5.1 Ensayos con materia prima convencional y no convencional, provenientes principalmente de cultivos agrícolas amiláceos y proteicos preferentemente de la zona y del país.	Hasta el día 30 del último mes del año 5, se habrán realizado al menos 10 formulaciones debidamente planificados con cultivos propios de la zona, de los cuales, al menos 4, incluirán materia prima no convencional. COSTO TOTAL AÑO 1-5 = \$63.305 (Ver el Estado de Resultados Proyectado en la Tabla N° 22 de Anexos)	Hojas de protocolo. Productos elaborados. <i>Responsables:</i> Director de Proyectos, Jefe de Laboratorio y Jefe de Planta.	
6.1 Realización de seminarios para la difusión de tecnologías innovativas aplicadas.	Hasta el día 30 del último mes del año 5, se habrán realizado 5 seminarios talleres de 20 horas de duración en el ámbito nacional e internacional invitando a participar principalmente a: Cámara de Pequeña Industria, Cámara de Comercio, FAO, OMS. COSTO AÑO 1: \$4.891 COSTO TOTAL AÑO 1-5 = \$31.652 (Ver el Estado de Resultados Proyectado en la Tabla N° 22 de Anexos)	Documentación de Programas y Contenidos, Invitaciones Cursadas y Lista de participantes. <i>Responsables:</i> Director del Proyecto y Secretaria.	

Elaboración: Autor

M: Materiales; P: Personal

Tabla N° 19

CRONOGRAMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Año/Monitoreo	0		1				2				3				4				5				7			
	Trimestre		Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ex-Ante																										
Durante																										
Monitoreo 1																										
Monitoreo 2																										
Monitoreo 3																										
Monitoreo 4																										
Monitoreo 5																										
Monitoreo 6																										
Monitoreo 7																										
Monitoreo 8																										
Monitoreo 9																										
Monitoreo 10																										
Monitoreo 11																										
Monitoreo 12																										
Monitoreo 13																										
Monitoreo 14																										
Monitoreo 15																										
Monitoreo 16																										
Monitoreo 17																										
Monitoreo 18																										
Monitoreo 19																										
Monitoreo 20																										
Ex-Post año 7																										
Monitoreo 1																										
Monitoreo 2																										
Monitoreo 3																										
Monitoreo 4																										

Elaboración: Autor

Tabla N° 20

PLANTILLA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

PREGUNTAS	SI	NO
FACTORES RELATIVOS AL PROYECTO		
¿Comprende el proyecto grandes movimientos de tierra, terraplenes o trabajos en el subsuelo?		x
¿Comprende uso significativo de tierra o cambios en la zona?		x
¿Comprende el almacenamiento, manipulación, uso o producción de sustancias tóxicas o peligrosas?		x
¿Requiere la construcción de instalaciones para proporcionar energía, combustible o agua para el proyecto?	x	
¿Generará la construcción u operación problemas de tráfico?		x
¿Comprende explosiones, demoliciones o actividades similares?		x
¿Tienen altos requerimientos de energía u otros recursos?		x
¿Será obsoleto después de un tiempo de vida determinado?		x
Ambiente Atmosférico		
¿Producirá emisiones por quema de combustible, procesos productivos, manejo de materiales de construcción u otros?	x	
¿Comprende disposición de desechos por medio de la quema de éstos?		x
¿Está en un área de condiciones climáticas extremas?		x
¿Requiere de grandes volúmenes de agua, aguas de desecho o residuos industriales?		x
¿Comprende alteraciones en los sistemas de drenaje?		x
¿Requiere del dragado o enderezamiento de ríos o canales?		x
¿Requiere de perforación o construcción de diques?		x
¿Requiere de construcción de estructuras externas?		x
¿Está cerca de cursos acuáticos, cuerpos de agua o tierras húmedas?		x
¿Está cerca de un importante recurso acuático subterráneo?		x
¿Puede el proyecto afectar la vida acuática por medio de una disminución de la luz?		x
¿Puede afectarse adversamente la calidad del agua, el flujo de esta por sedimentación, cambios hidrológicos o descargas al agua?		x
¿La alteración del curso natural del agua puede provocar cambios en el hábitat natural o en el uso del agua?		x
¿Puede provocar cambios en los sistemas costeros?		x
¿Provocará ruido, vibraciones luces o calor en el medio ambiente?		x
Riesgo		
¿La construcción contempla el manejo, almacenaje o transportación de sustancias peligrosas?		x
¿La operación del proyecto generará algún tipo de radiación peligrosa para humanos o equipos eléctricos cercanos?		x
¿Se contempla el uso de químicos o pesticidas para el control de plagas?		x
¿Fallas en la operación del proyecto podrían romper las normales medidas de protección ambiental?		x

Social

¿Contempla el proyecto la contratación de gran cantidad de mano de obra?		x
¿La fuerza laboral tendrá acceso a protección y otras facilidades?	x	
¿Se producirá demanda significativa de servicios y bienes?	x	
¿Producirá un significativo efecto en el consumo de la economía local?	x	
¿Podría físicamente dividirse la población como resultado del proyecto?		x
¿Puede afectar la carestía de la infraestructura social para hacer frente a un incremento temporal o permanente en la población o actividad económica?	x	
¿Se pueden afectar significativamente las características demográficas del área?		x
¿Se pueden afectar las características o percepción del área?		x
¿Se pueden afectar significativamente las condiciones de salud?	x	
¿La capacidad generativa de zonas naturales como costas, montañas y bosques se verá afectada por el proyecto?		x
¿Puede el área experimentar altos niveles de polución o daño ambiental?		x

Paisaje y Características Visuales

¿Está en áreas de gran calidad visual del paisaje y/o es muy sensible éste?		x
¿Está en un área donde podrá ser observado por un gran número de personas?		x
¿Puede afectar paisajes llamativos o con alto nivel histórico o cultural?		x
¿Puede introducir cambios en el número de personas o lugares desde donde se contempla este sitio?		x
¿Está cercano a áreas de alto valor histórico o cultural?		x

Estabilidad

¿Está en áreas propensas al hundimiento natural o causado por el hombre?		x
¿Está en un área en el cual la topografía es susceptible de erosión, deslizamientos, etc.?		x
¿Cerca de zonas susceptibles a la erosión?		x
¿Está cerca de zonas susceptibles de terremotos o fallas sísmicas?		x

Ecología

¿Está vecino a zonas de hábitats importantes o valiosos?		x
¿Pueden afectarse o perderse hábitats valiosos, ecosistemas, para especies raras o en peligro?		x
¿Pueden provocarse problemas en la capacidad reproductiva de las especies, su migración, alimentación, crecimiento, o en sus áreas de descanso, o crearse barreras para el movimiento?		x
¿El ruido, la vibración, la luz o el calor pueden producir impacto en las aves u otras especies?		x
¿Puede perjudicar los procesos ecológicos esenciales o el sistema de soporte de la vida?		x
¿Puede introducir productos nocivos o aumentar la cantidad de elementos patógenos que acaben con las especies existentes?		x
¿Los residuos del uso de pesticidas, si se usan, o productos químicos pueden acumularse en el agua o el suelo, afectando al ecosistema?		x
¿Se puede incrementar el riesgo de fuego?		x
¿Puede el sitio volverse resistente a la revegetación natural o programada?		x

FACTORES RELATIVOS AL IMPACTO

Uso de la tierra y propiedad

¿Pueden existir conflictos con las políticas de uso de la tierra o de la zona?		x
¿Puede el uso de la tierra propuesto entrar en conflicto con los usos de los vecinos (existentes o propuestos)?		x
¿Está localizado en las zonas donde la densidad poblacional o el uso de la tierra es habitacional o para otros fines?		x
¿Está en una zona de alto valor para la agricultura?		x
¿Está en un área recreacional o turística de importancia?		x

Erosión

¿El proyecto podría causar erosión?		x
¿Podría el uso de controles contra la erosión resultar en impactos adversos?		x

Calidad del aire

¿Pueden las emisiones del proyecto afectar la salud y comodidad de las personas, fauna o flora, materiales u otros recursos?		x
¿Es posible que ocurran naturalmente fenómenos atmosféricos que atrapen la polución del aire por largos periodos?		x

Impactos relativos al tráfico

¿Puede provocar problemas en el tráfico, que afecten a usuarios, produzcan ruido, afecten la calidad del aire y afecten a otros receptores?		x
¿Pueden producir efectos en la accesibilidad resultando en una disminución del potencial desarrollo del área?		x
¿Pueden ser acumulativos con otros proyectos?		x

Otras consideraciones

¿Puede causar controversia pública, relacionada estrictamente con el proyecto?		x
¿Existen efectos que está en los límites que deben ser considerados?		x
¿Puede llegar a las generaciones futuras efectos irreversibles?		x
¿Pueden existir conflictos con legislaciones nacionales o internacionales o políticas locales?		x
¿Se requiere un cambio en la política ambiental existente?		x
¿Existen procedimientos alternativos en las políticas de control de la polución, los cuales garanticen consideraciones satisfactorias en el impacto ambiental del proyecto?		x
¿Tendrá una importancia local mayor?	x	
¿Existe la posibilidad de efectos que pueden acarrear riesgos únicos o desconocidos?		x
¿Se establecen precedentes para acciones individuales o de grupo que pueden tener impactos significativos?		x
¿Considera facilidades que simularán un mayor desarrollo de la zona involucrada principalmente?	x	
¿Puede resultar un aumento significativo de la demanda de recursos o afectar en forma pequeña la oferta?	x	
¿Pueden resultar particularmente efectos complejos en el medio ambiente?		x
¿Pueden ser irreversibles los impactos?		x

Fuente: Gobierno del Cantón Salinas – Provincia del Guayas

Tabla N° 21
GASTOS PRE-OPERATIVOS

PRODUCCIÓN	# PERS.	TIEMPO (días)	SUELDO BASE	BENEFICIOS	COSTO MENSUAL	COSTO DIARIO	COSTO X CONTRATO
MANO OBRA DIRECTA	5		2.500	200	3.780	126	4.046
Técnico Ing. de Planta	1	60	1.500	120	1.620	54	3.240
Operador	2	14	600	48	1.296	43	605
Personal de Embalaje	2	7	400	32	864	29	202
MANO OBRA INDIRECTA	2		1.300	104	1.404	47	1.807
Laboratorista	1	54	800	64	864	29	1.555
Asistente de Laboratorio	1	14	500	40	540	18	252
DISTRIBUCION Y VENTAS	2		500	40	1080	36	1.080
Mercadeo y Promoción	2	30	500	40	1.080	36	1.080
ADMINISTRACION	13		3.300	264	3564	118,8	15.984
Jefe de Suministros	1	30	500	40	540	18	540
Director de Proyecto	1	180	2.300	184	2.484	83	14.904
Contador General	1	30	500	40	540	18	540
TOTAL PERSONAL DE PRODUCCIÓN							22.918
GASTOS GENERALES							
PERSONAL	5		1.500	120	2.052	68	1.867
Bodeguero	1	7	500	40	540	18	126
Choferes	2	7	400	32	864	29	202
Secretaria	1	90	350	28	378	13	1.134
Conserje	1	45	250	20	270	9	405
GASTOS DE OFICINA					700	23	4.900
Insumos (luz, teléfono)		210	0	0	300	10	2.100
Suministros		210	0	0	100	3	700
Alquiler (oficina y agua)		210	0	0	300	10	2.100
GASTOS DE MATERIALES							7.000
Harinas para pruebas de arranque							6.000
Otros Insumos para pruebas de arranque							1.000
TOTAL GASTOS GENERALES							13.767
TOTAL GASTOS DE PERSONAL Y GENERALES							36.684
Imprevistos (10% del total en los 7 meses)		210					3668
TOTAL GASTOS PREOPERATIVOS							40.353

Elaboración: Autor

Tabla No. 22
Análisis Económico del Proyecto

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NUTRITIVOS CON TECNOLOGÍA INNOVATIVA

1.- INFORMACION ASUMIDA PARA EL ANALISIS ECONOMICO DE LA UNIDAD DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EXTRUIDOS. PRODUCTO: CEREAL FORMADO DIRECTAMENTE EXPANDIDO

MONEDA :	US\$ Dólares	
PLAZO PROYECCION :	5	Años
TIPO DE CAMBIO :	1	
INFLACION :	5%	
APORTE PROPIO :	25%	
PRESTAMO :	75%	
TASA DE INTERES (activa)	12. %	
DEDUCCIONES :		
Participación Trabaj.	15%	
Impuesto Renta	25%	

REFERENCIAS:
1 Como Unidad de Venta se ha considerado el Kilogramo por facilidad, pero, los productos se expendrán en fundas o porciones de 35, 50, 100, o más gramos según el mercado. Esto se ha tomado en cuenta para el cálculo del embalaje
2 Costo de la harina igual a \$ 0,75 puesta en planta de producción.
3 Peso unitario de materia prima 1,1 Kilogramo para elaborar 1Kgde producto
4.- Tarifa electrica \$ 0,0811 Kw. /h (tarifa industrial vigente desde 23 de septiembre de 2002 . segun diario "El Universo" del 18 de Julio del 2006 -
5 Tasa de interes anual estimado 12% no Internacionales del 7 de abril del 2006 .(Activa referencial)
6 Tasa de inflación del 5 % en dólares
7 Costo de fundas \$0,04 precio por unidad (segun cotizaciones)

2.- VENTAS EN KILOGRAMOS:

VOLUMEN EN UNIDADES DE VENTAS EN KILOGRAMOS.-							
PRODUCTO: CEREAL EXP. DIR. OTROS	PERIODOS ANUALES	0	1	2	3	4	5
	VAR. VOLUMEN M1	0%	1%	1%	2%	2%	TOTAL
	400.000	400.000	404.000 0	408.040 0	416.201 0	424.525 0	2.452.766 0
	SUMAN:	400.000	404.000	408.040	416.201	424.525	2.452.766

* Para el año 1, considerando que la Planta se utilizará también para trabajos de investigación, se ha considerado la producción mínima de 200 Kg/Hr, y en la medida de que los resultados de la investigación y el mercado lo ameriten, se irá aumentando la producción hasta llegar a la máxima capacidad que es 350 Kg/Hr.

PRECIOS UNITARIOS DOLARES/KILOGRAMOS.-							
PRODUCTO: CEREAL EXP. DIR. OTROS	Unitario Euros	Unitario Dolares	VARIACION DE PRECIO				
	4	4,80	0%	5%	5%	5%	5%
	0		4,80	5,04	5,29	5,56	5,83
				0,00	0,00	0,00	0,00

TOTAL VENTAS NETAS EN US\$:							
PRODUCTO: CEREAL EXP. DIR. OTROS	1	2	3	4	5	TOTAL	
	1.920.000 0	2.036.160 0	2.159.348 0	2.312.661 0	2.476.860 0	10.905.029 0	
	SUMAN:	1.920.000	2.036.160	2.159.348	2.312.661	2.476.860	10.905.029
	PRECIO UNITARIO PROMEDIO	4,80	5,04	5,29	5,56	5,83	5,30

3.- INVERSION :

TOTAL INVERSIONES EN us\$:							
DESCRIPCION :	VALOR EUROS	VALOR US\$	INSTALACION O MONTAJE	VALOR TOTAL US\$	VIDA UTIL AÑOS	VALOR DEPRECIAC.	VALOR MANTENIM.
							5%
INSTALACIONES	394.749	464.410	5.000	596.040		47.118	23.559
Terreno				124.856			
Nave industrial	271.499	319.410	0	321.185	10	32.118	16.059
Instalaciones (Lineas de agua y otros)	38.250	45.000		45.000	10	4.500	2.250
Laboratorio de Análisis	85.000	100.000	5.000	105.000	10	10.500	5.250
MAQUINARIA Y EQUIPOS	177.000	474.800	24.502	499.302		61.863	39.944
Extrusor		215.500	12.930	228.430	8	28.554	18.274
Deshidratador	147.000	169.300	6.772	176.072	8	22.009	14.086
Otros Equipos complementarios (ej Selladora de funda)	30.000	70.000	2.800	72.800	8	9.100	5.824
Otros (Instalación de gas o diesel)		20.000	2.000	22.000	10	2.200	1.760
EQUIPO DE TRANSPORTE	20.000	55.000	0	55.000		11.000	5.500
Camioneta	20.000	20.000	0	20.000	5	4.000	2.000
Camión		35.000	0	35.000	5	7.000	3.500
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	12.000	14.000	660	14.660		2.983	1.141
Mobiliario, equipos	12.000	8.000	160	8.160	10	816	816
Equipos de Computación		6.000	500	6.500	3	2.167	325
TOTAL INVERSION FIJA	603.749	1.008.210	30.162	1.165.002		122.964	70.144
		AÑOS					
RESUMEN :	VALOR US\$	1	2	3	4	5	
Inversión	1.165.002						
Depreciación		122.964	122.964	122.964	122.964	122.964	
Amortización		0	0	0	0	0	
Mantenimiento		70.144	70.144	70.144	70.144	70.144	

4.- MANO DE OBRA :

PRODUCCION	# PERSONAS	SUELDO BASE	BENEFICIOS	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	VALOR EN US\$		% BENEFICIOS
						MENSUAL	ANUAL	
MANO OBRA DIRECTA	5	2.500	200	3.780	36.547	3.780	36.547	8%
Tecnico (Jefe de Planta)	1	1.500	120	1.620	19.440	1.620	19.440	8%
Operadores	2	600	48	1.296	15.552	1.296	15.552	8%
Personal de Embalaje	2	400	32	864	1.555	864	1.555	
			0	0	0	0	0	
MANO OBRA INDIRECTA	4	2.200	176	2.376	23.004	2.376	23.004	8%
Chofer	1	400	32	432	5.184	432	5.184	8%
Laboratorista (Jefe de Lab.)	1	800	64	864	10.368	864	10.368	8%
Bodeguero	1	500	40	540	972	540	972	8%
Asistente de Lab.	1	500	40	540	6.480	540	6.480	
EDUC. NUTRIC. Y VENTAS	4	1.550	124	1.674	20.088	1.674	20.088	8%
Promoción con enfoque nutricional	1	500	40	540	6.480	540	6.480	
Jefe de Ventas	1	400	32	432	5.184	432	5.184	8%
Vendedores	1	250	20	270	3.240	270	3.240	8%
Chofer	1	400	32	432	5.184	432	5.184	
ADMINISTRACION	5	3.900	312	4.212	47.790	4.212	47.790	8%
Jefe de Suministros	1	500	40	540	6.480	540	6.480	
Director de Proyecto	1	2.300	184	2.484	29.808	2.484	29.808	8%
Contador General	1	500	40	540	6.480	540	6.480	8%
Secretaria	1	350	28	378	4.536	378	4.536	8%
Conserje	1	250	20	270	486	270	486	
TOTAL PRODUCCION	9	4.700	376	6.156	59.551	6.156	59.551	8%
TOTAL ADMINISTRACION	5	3.900	312	4.212	47.790	4.212	47.790	8%
TOTAL DISTRIBUCION Y VENTAS	4	1.550	124	1.674	20.088	1.674	20.088	8%
TOTAL	18	10.150	812	12.042	127.429	12.042	127.429	8%

TOTAL POR PERIODOS	US\$		US\$		US\$		US\$	
	S/ ANUAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	US\$	
Produccion	59.551	59.551	62.529	65.655	68.938	72.385		329.058
Administracion	47.790	47.790	50.180	52.688	55.323	58.089		264.070
Distribucion y Ventas	20.088	20.088	21.092	22.147	23.254	24.417		110.999
TOTAL	127.429	127.429	133.801	140.491	147.515	154.891		704.127

5.- MATERIAS PRIMAS :

COSTO DE MATERIA PRIMA		1	2	3	4	5	TOTAL	
MATERIAS PRIMAS	VARIACION EN COSTO DE M. PRIMA	5%	5%	5%	5%	5%		
	HARINA	0,60						
	OTROS INSUMOS	0,15						
COSTO KG. EN PLANTA		0,75	0,788	0,827	0,868	0,912	0,957	5,101

CONSUMO EN KILOGRAMOS DE MATERIALES		1	2	3	4	5	TOTAL
PARA EXPANDIDOS	PESO UNITARIO	Kilos Totales					
	1,06	432.000	436.320	440.683	449.497	458.487	
	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE CONSUMO		432.000	436.320	440.683	449.497	458.487	2.216.987

COSTO US\$ DE MATERIALES		1	2	3	4	5	TOTAL
PARA EXPANDIDOS		369.117	391.449	415.131	444.606	476.173	2.096.475
PARA OTROS		0	0	0	0	0	0
TOTAL DEL COSTO US\$ DE MATERIALES		369.117	391.449	415.131	444.606	476.173	2.096.475

6.- OTROS COSTOS VARIABLES :

ENERGIA ELECTRICA			1	2	3	4	5	TOTAL
	Precio unit. por Kw/h. US\$	Consumo Kw/h por Kg	Consumo anual US\$	Consumo anual US\$	Consumo anual US\$	Consumo anual US\$	Consumo anual US\$	US\$ Consumo total
EXPANDIDOS		1						
Combustible	0,01	0	1920	1939,2	1959	1998	2038	9853
EN EL PROCESO PRODUCTIVO	0.0811	1,0	39.590	39.986	40.386	41.193	42.017	203.171
	Precio Mensual		1	2	3	4	5	TOTAL
Agua	333.3333333		4.000	4.040	4.080	4.162	4.245	20.528
EMBALAJE								
	Costo unit. fundas/0,04 Kg US\$	Cant. Unidades por cada Kg	US\$ Embalaje	US\$ Embalaje	US\$ Embalaje	US\$ Embalaje	US\$ Embalaje	TOTAL
Fundas			0,04	0,0420	0,0441	0,0463	0,0486	
PARA EXPANDIDOS	0,04	20,00	320.000	339.360	359.891	385.444	412.810	1.817.505
PARA otros	0,00	1,00	0	0	0	0	0	0
			320.000	339.360	359.891	385.444	412.810	1.817.505
TOTAL OTROS COSTOS VARIABLES			365.510	385.325	406.316	432.797	461.110	2.051.057

7.- GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS:

GASTOS DE ADMINISTRACION			1	2	3	4	5	TOTAL
	MENSUAL S./	ANUAL S./	0	0,05	0,05	0,05	0,05	
Suministros para oficina y Promoción	250	3.000	3.000	3.150	3.308	3.473	3.647	16.577
Servicios públicos (Agua Luz, Teléf)	200	2.400	2.400	2.520	2.646	2.778	2.917	13.262
Monitoreo	672	8.066	8.066	8.469	8.892	9.337	9.804	44.568
Seguros de Activos	5.825	69.900	69.900	73.395	77.065	80.918	84.964	386.242
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS			83.366	87.534	91.911	96.506	101.332	460.649
GASTOS DE VENTAS			1	2	3	4	5	TOTAL
Comisión por ventas			9.600	10.181	10.797	11.563	12.384	=
Gasolina vehiculos	300	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	18.000
Gastos de viaje	300	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	18.000
TOTAL GASTOS DE VENTAS			16.800	17.381	17.997	18.763	19.584	36.000
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS			100.166	104.915	109.908	115.270	120.916	496.649

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

Proyeccion en años : 5 Periodos		0	1	2	3	4	5	TOTAL
VENTAS VOLUMEN (unidades)		----	----	----	----	----	----	----
Mensuales			33.333	33.667	34.003	34.683	35.377	
Anuales			400.000	404.000	408.040	416.201	424.525	2.052.766
TOTALVENTAS NETAS (US\$)			1.920.000	2.036.160	2.159.348	2.312.661	2.476.860	10.905.029
Precio unitario promedio			4,80	5,04	5,29	5,56	5,83	5,31
COSTOS VARIABLES								
MATERIALES+OTROS COSTOS VARIABLES+M.O. DIRECTA+G.VENTAS			-787.974	-832.529	-879.646	-938.195	-1.000.724	-4.439.067
Costo unitario promedio			1,97	2,06	2,16	2,25	2,36	2,16
MARGEN DE CONTRIBUCION			1.132.026	1.203.631	1.279.702	1.374.467	1.476.137	6.465.963
Margen unitario promedio			2,83	2,98	3,14	3,30	3,48	3,15
Margen de contribución %			59%	59%	59%	59%	60%	59%
COSTOS FIJOS		0	-367.356	-376.068	-385.216	-394.822	-404.908	-1.928.370
Amortización (Capital de Préstamo)		0	0	0	0	0	0	0
Depreciación/Amortiz.		0	-122.964	-122.964	-122.964	-122.964	-122.964	-614.819
Personal M. O. INDIRECTA, ADMINISTRACIÓN, EDUC. NUT. Y VENTAS		0	-90.882	-95.426	-100.197	-105.207	-110.468	-502.180
Mantenimiento		0	-70.144	-70.144	-70.144	-70.144	-70.144	-350.722
Gastos administrativos			-83.366	-87.534	-91.911	-96.506	-101.332	-460.649
UTILIDAD BRUTA			764.670	827.563	894.486	979.645	1.071.229	4.537.592
%			40%	41%	41%	42%	43%	42%
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS			0	0	0	0	0	0
UTILIDAD EN OPERACIONES		0	764.670	827.563	894.486	979.645	1.071.229	4.537.592
%			40%	41%	41%	42%	43%	42%
GASTOS FINANCIEROS :		0	-108.482	-103.002	-79.746	-53.615	-24.255	-369.099
Prést. Bancario (intereses)		0	-108.482	-103.002	-79.746	-53.615	-24.255	-369.099
UTIL. ANTES DE GASTOS PARA DESARROLLO		0	656.188	724.561	814.740	926.030	1.046.975	4.168.494
4% (2% DESARROLLO NUEVAS FORMULACIONES, 2% E.N.)		0	-26.248	-28.982	-32.590	-37.041	-41.879	-166.740
UTIL. ANTES IMPTOS Y P. TRAB,			629.941	695.579	782.150	888.989	1.005.096	4.001.754
15% PART. TRABAJ.		0	-94.491	-104.337	-117.323	-133.348	-150.764	-600.263
25% IMPTO. A LA RENTA			0	0	0	0	0	0
UTILIDAD NETA		0	535.449	591.242	664.828	755.640	854.331	3.401.491
=====			=====	=====	=====	=====	=====	
=====			=====	=====	=====	=====	=====	
=====			=====	=====	=====	=====	=====	
=====			=====	=====	=====	=====	=====	
=====			=====	=====	=====	=====	=====	
UTIL. NETA/ VENTAS			28%	29%	31%	33%	34%	31%

PROYECCION DE LA INVERSION Y RETORNO

Periodos		0	1	2	3	4	5	TOTAL
VENTAS NETAS		0	1.920.000	2.036.160	2.159.348	2.312.661	2.476.860	10.905.029
UTILID. NETA		0 =====	535.449 =====	591.242 =====	664.828 =====	755.640 =====	854.331 =====	3.401.491 =====
CAJA BANCOS (estim. % de ver			9.600	10.181	10.797	11.563	12.384	
Cuentas por cobrar			358.400	380.083	403.078	431.697	462.347	
Dias permanenci		60						
INVENTARIOS			98.497	104.066	109.956	117.274	125.090	
Dias permanenci		45						
CTAS. POR PAG. PROVEED.		0	-67.671	-71.766	-76.107	-81.511	-87.298	
Dias de crédito		60						
OTRAS CTAS POR PAGAR		0	-94.491	-104.337	-117.323	-133.348	-150.764	
Particip. Trabajadores		0	-94.491	-104.337	-117.323	-133.348	-150.764	
Impto. a la Renta		0	0	0	0	0	0	
CAPITAL DE TRABAJO (%) SOBRE VENTAS		0	304.334 16%	318.228 16%	330.401 15%	345.675 15%	361.759 15%	1.660.397
INVERSION FIJA Y PREOPERATIVA								
Dep. y/o Amort GASTOS PREOPERATIVOS sueldos		40353						
10 EDIF. E INTALAC.		596.040	596.040	596.040	596.040	596.040	596.040	
8 MAQUINARIA Y EQUIPOS		499.302	499.302	499.302	499.302	499.302	499.302	
5 EQUIPO TRANSPORTE		55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	
10 MOBILIARIO E EQ. COMPUT.		14.660	14.660	14.660	14.660	14.660	14.660	
5 NUEVAS COMPRAS A. FIJOS		0	0	0	0	0	0	
TOTAL INVERS. FIJA		1.165.002	1.165.002	1.165.002	1.165.002	1.165.002	1.165.002	
DEPREC. DE INV. FIJA		0	-122.964	-122.964	-122.964	-122.964	-122.964	-614.819
Amortizacion Acumulada Gastos Pre-Oper.		0	-4.842	-15.807	-26.772	-37.737	-48.702	
DEPREC. ACUMULADA DE INV. FIJA		0	-122.964	-245.928	-368.892	-491.855	-614.819	
Amortiz. Gastos Pre-Operativos		0	-4.842	-10.965	-10.965	-10.965	-10.965	
INVERSION FIJA NETA		1.165.002	1.042.038	919.074	796.110	673.147	550.183	
OTHERS (*)		0	0	0	0	0	0	
TOTAL ACTIVOS NETOS		1.165.002 =====	1.346.372 =====	1.237.302 =====	1.126.511 =====	1.018.822 =====	911.942 =====	
PROMEDIO ACTIVOS TOTALES NETOS		1.165.002 =====	1.255.687 =====	1.249.559 =====	1.218.797 =====	1.178.802 =====	1.134.325 =====	
UTIL. NETA/ AVG ACT. NETOS		0,0% =====	42,6% =====	47,3% =====	54,5% =====	64,1% =====	75,3% =====	
VTAS/ ACT. NETOS		0,00	1,53	1,63	1,77	1,96	2,18	

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

PERIODOS	0	1	2	3	4	5	TOTAL
FUENTES DE INGRESOS :							
UTIL. NETA	0	535.449	591.242	664.828	755.640	854.331	3.401.491
DEP. Y AMORT. (Inversión Fija)	0	122.964	122.964	122.964	122.964	122.964	614.819
FLUJO NETO OPERACIONAL	0	658.413	714.206	787.792	878.604	977.295	4.016.310
INGRESOS FINANCIEROS :	904.016	0	0	0	0	0	904.016
Aporte propio	301.339	0	0	0	0	0	301.339
Financ. Bancos Inicial	904.016	0	0	0	0	0	904.016
Prestamo Adicional	0	0	0	0	0	0	0
OTROS INGRESOS	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS :	904.016 =====	658.413 =====	714.206 =====	787.792 =====	878.604 =====	977.295 =====	4.920.326 =====
EGRESOS DE FONDOS :	-1.205.355	-304.334	-202.050	-223.586	-252.818	-471.411	-2.659.554
INVERS. FIJAS INIC.	1.165.002	0	0	0	0	550.183	1.715.185
INV. GASTO	40.353						
NUEVAS COMPRAS A. FIJOS	0	0	0	0	0	0	0
VARIAC. CAP. TRABAJO	0	-304.334	-13.894	-12.173	-15.274	345.675	0
EGRESOS FINANCIEROS (No cons. en Result.)	0	0	-188.157	-211.413	-237.543	-266.904	-904.016
Préstamo Bancario (amortización del 0	0	0	-188.157	-211.413	-237.543	-266.904	-904.016
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO NETO FONDOS :	-301.339	354.079	512.156	564.206	625.787	505.884	2.260.773
SALDO ANTERIOR	0	-301.339	52.740	564.896	1.129.102	1.754.889	3.200.288
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	-301.339	52.740	564.896	1.129.102	1.754.889	2.260.773	2.260.773

INDICES ECONOMICOS Y FINANCIEROS

COSTO DEL CAPITAL :

PRESTAMO/PATRIMONIO	3,000
PRESTAMO/(PRESTAMO + PATRIMONIO)	0,750
COSTO DEL PRESTAMO	12%
COSTO DEL PATRIMONIO (Aporte propio)	18%
% DE PRESTAMO	75%
% DE APORTE PROPIO (Patrimonio)	25%

PROM. UTIL. / ACT. NETOS **57%**

TASA INTERNA DE RETORNO **140%**

PERIODO PROMEDIO DE PAGO **1,0** años

VALOR PRESENTE (NPV) **1.347.707** 12%
Tasa de Dsto.

<u>PUNTO DE EQUILIBRIO UNIDADES</u>	168.137	160.800	148.256	135.791	123.423	AVRG. 145.877
<u>PUNTO DE EQUILIBRIO EN US\$</u>	807.057	810.434	784.569	754.534	720.106	774.949

T.V.R. **60,3%** TVR = TIRM (Tasa Interna de Retorno Modificada)

T. Reinv. **12%**

C. B. C. **3.334.726** **1,68**
Costo Oport. 12%
INGRESOS A VALOR ACTUAL
EGRESOS A VALOR ACTUAL
1.987.018

DATOS DEL FINANCIAMIENTO :

VALOR DEL PRESTAMOS 904.016

	semestre	anual
Plazo	8	4
Intereses	6%	12%

Tabla de Amortizacion :

factor
0,161

cuota fija
145.579

Nro. Semestres	<u>Principal</u>	<u>Interes</u>	<u>Total US\$</u>	Control (int + com)
P. Gracia	0	54.241	54.241	54.241
P. Gracia	0	54.241	54.241	54.241
1	91.338	54.241	145.579	54.241
2	96.818	48.761	145.579	48.761
3	102.628	42.952	145.579	42.952
4	108.785	36.794	145.579	36.794
5	115.312	30.267	145.579	30.267
6	122.231	23.348	145.579	23.348
7	129.565	16.014	145.579	16.014
8	137.339	8.240	145.579	8.240

Suman...	904.016	369.099	1.273.115	0
----------	---------	---------	-----------	---

ANALISIS DE SENSIBILIDADES

CON UNA VARIABLE: VARIACION DE UNIDADES DE VENTAS

		<u>T.I.R.</u>	<u>PERIODO RECUPER.</u>	<u>N.P.V.</u>	<u>UTILIDAD TOTAL</u>	<u>UTILIDAD S/VENTAS</u>
		140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%
	115%	140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%
	110%	140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%
	105%	140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%
1	100%	140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%
VOLUMEN	95%	140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%
	90%	140%	0,0	1.347.707	3.401.491	31%

CON DOS VARIABLES: VARIACION DE PRECIOS VS VARIACION DE UNIDADES DE VENTAS

P R E C I O						1				
T. I. R. 140%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
	95%	96%	97%	98%	99%	100%	101%	102%	103%	104%
	135%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	130%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	125%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	120%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	115%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	110%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	105%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	100%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	95%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	90%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
	85%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%	140%
Mínimo 95%		Máximo 140%		Promedio 137%		Mediana 140%				

Tabla No. 22-A
PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Componentes / Actividades	Costo Personal	Costo Materiales	Total	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
				Agencia de Cooperación	Entidad Ejecutora	Otros	Beneficiarios
COMPONENTE 0: Gestión de financiamiento y Adm. del proyecto							
0.1 Presentación del proyecto	621	623	1.244	X	ESPOL		No aplica
0.2 Elaboración de perfiles de personal	621	623	1.244	X	ESPOL		No aplica
COMPONENTE 1: Construcción de planta industrial							
1.1 Elaboración de bases para concurso de construcción	621	623	1.244	X	ESPOL		No aplica
1.2 Convocatoria a concurso para construcción	166	623	789	X	ESPOL		No aplica
1.3 Selección, adjudicación para construcción	580	1.245	1.825	X	ESPOL		No aplica
1.4 Construcción de planta industrial	3.395	596.040**	597.661	X	ESPOL		No aplica
COMPONENTE 2: Capacitación del personal, incluyendo educación nutricional							
2.1 Elab. programa de capacitación y calendario de reuniones	1.822	1.245	3.067	X	ESPOL		No aplica
2.2 Sesiones de trabajo con proveedores de materia prima	1.674	1.245	2.919	X	ESPOL		No aplica
2.3 Capacitación/Entrenamiento de Jefe de Planta	2.873	1.245	4.118	X	ESPOL		Jefe de planta
2.4 Capacitación/Entrenamiento de Asistente de Laboratorio	907	1.245	2.153	X	ESPOL		Asistente de lab.
2.5 Entrenamiento de Operadores de unidad de extrusión	680	1.245	1.926	X	ESPOL		Operadores
2.6 Entrenamiento de Contador y Jefe de Suministros	1.660	1.245	2.905	X	ESPOL		Contador G. y Jefe de Suminis.
2.7 Educación Nutricional (AÑO1-5) *	Ver Tabla No. 22 de Anexos			X	ESPOL		Población de bajos recursos
COMPONENTE 3: Instalación de unidad de extrusión							
3.1 Elaboración de bases para adquisición de equipos	621	623	1.244	X	ESPOL		No aplica
3.2 Concurso de precios para adquisición de equipo	166	623	789	X	ESPOL		No aplica
3.3 Selección, adjudicación y adquisición de equipos	580	568.962**	569.542	X	ESPOL		No aplica
COMPONENTE 4: Producción utilizando materia prima convencional							
4.1 Instalación de extrusor y equipos complementarios y de lab.	1.159	1.245	2.404	X	ESPOL		No aplica
4.2 Calibración de equipos de laboratorio	328	1.245	1.573	X	ESPOL		No aplica
4.3 Pruebas de arranque y calibración: extrusor y equipo complem.	882	1.245	2.127	X	ESPOL		No aplica
4.4 Inicio de producción con materia prima convencional (AÑO1-5)*	Ver Tabla No. 22 de Anexos			X	ESPOL		Población ***
4.5 Promoción y mercadeo	3.564	1.245	4.809	X	ESPOL		No aplica
COMPONENTE 5: Ensayos utilizando cultivos agrícolas de la zona							
5.1 Ensayos con materia prima convencional y no conv. (AÑO1-5)*	Ver Tabla No. 22 de Anexos			X	ESPOL		No aplica
COMPONENTE 6: Nuevas tecnologías aplicadas y difundidas							
6.1 Realización de seminarios (AÑO1-5)*	Ver Tabla No. 22 de Anexos			X	ESPOL		Comunidad en general
TOTAL	22.918	1.182.437	1.205.355				

Fuente y Elaboración: Autor

* Los valores de este rubro están expresados en millones de córdobas

Fuente y Elaboración: Autor

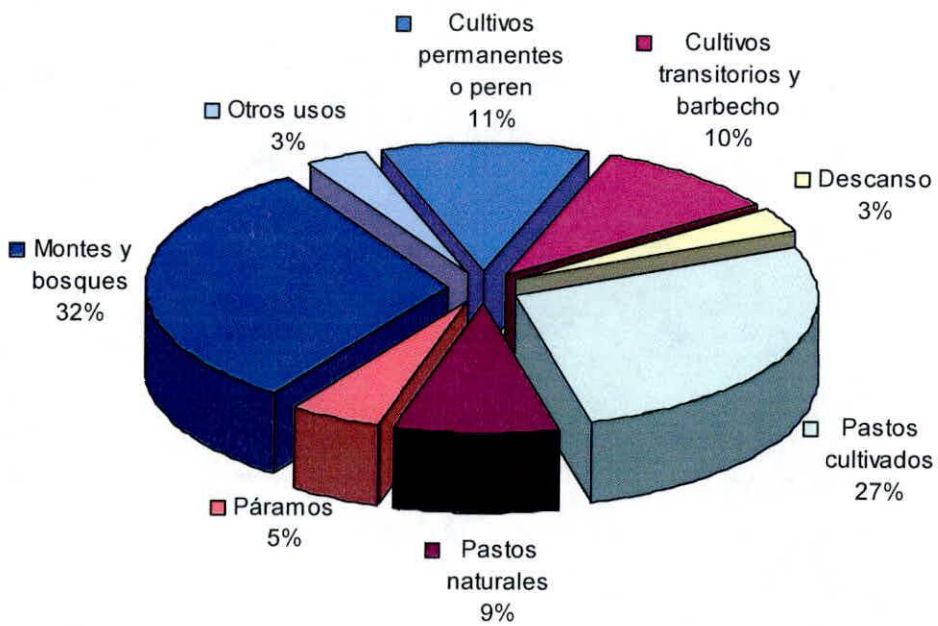
* Los valores de estas actividades constan en la Tabla No. 22 "Análisis Económico del Proyecto" de Anexos.

** Ver Tabla No. 22 de Anexos (pág. XXVIII)

*** Ver pág. 7, 18-1

Gráfica N° 1

ECUADOR: Uso del suelo en HECTÁREAS



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC
Recuperado el 26 de octubre de 2006, de: www.inec.gov.ec

Gráfica N° 2

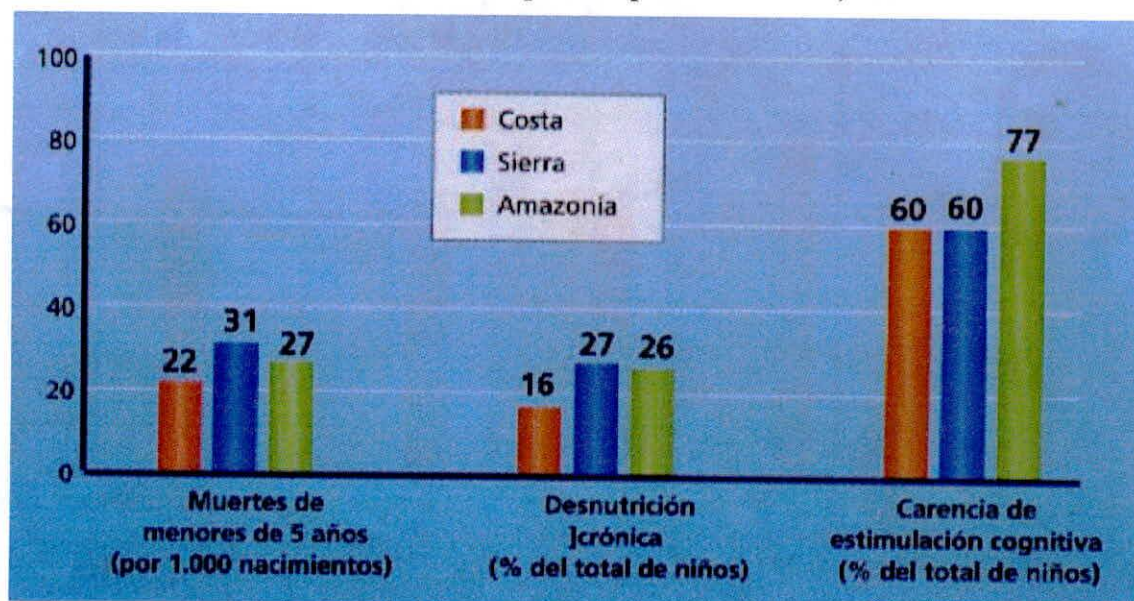
ECUADOR: El Índice de los Derechos de la Niñez en los primeros años (IDN-1), Ecuador 2004



Fuente: Observatorio. de los derechos de la Niñez y la adolescencia (2005, junio). Índice de los Derechos de la Niñez en los primeros años (IDN-1), Ecuador 2004. *Observatorio, Edición N° 7*, p 12. Quito - Ecuador

Gráfica N° 3

ECUADOR: Cifras que componen el IDN-1, 2004



Fuente: Observatorio de los derechos de la Niñez y la adolescencia. (2005, junio). Las cifras que componen el IDN-1, 2004. *Observatorio, Edición N° 7*, p 6. Quito - Ecuador

Gráfica N° 4

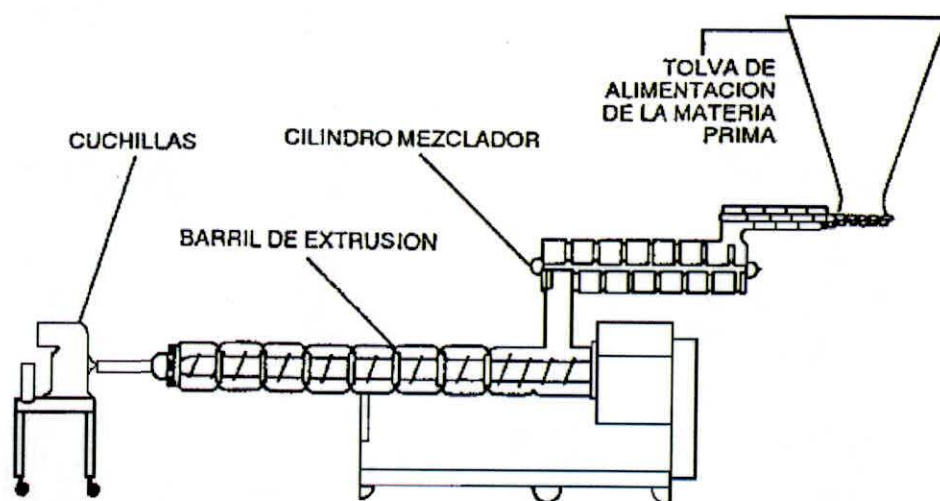
Producto del Proyecto: Cereales Expandidos Directamente



Producto elaborado con el extrusor modelo G-18 de la compañía MAPIMPIANTI (Italia)
NOTA: Productos similares a los del gráfico fueron elaborados en la ESPOL

Gráfica N° 6

EXTRUSOR

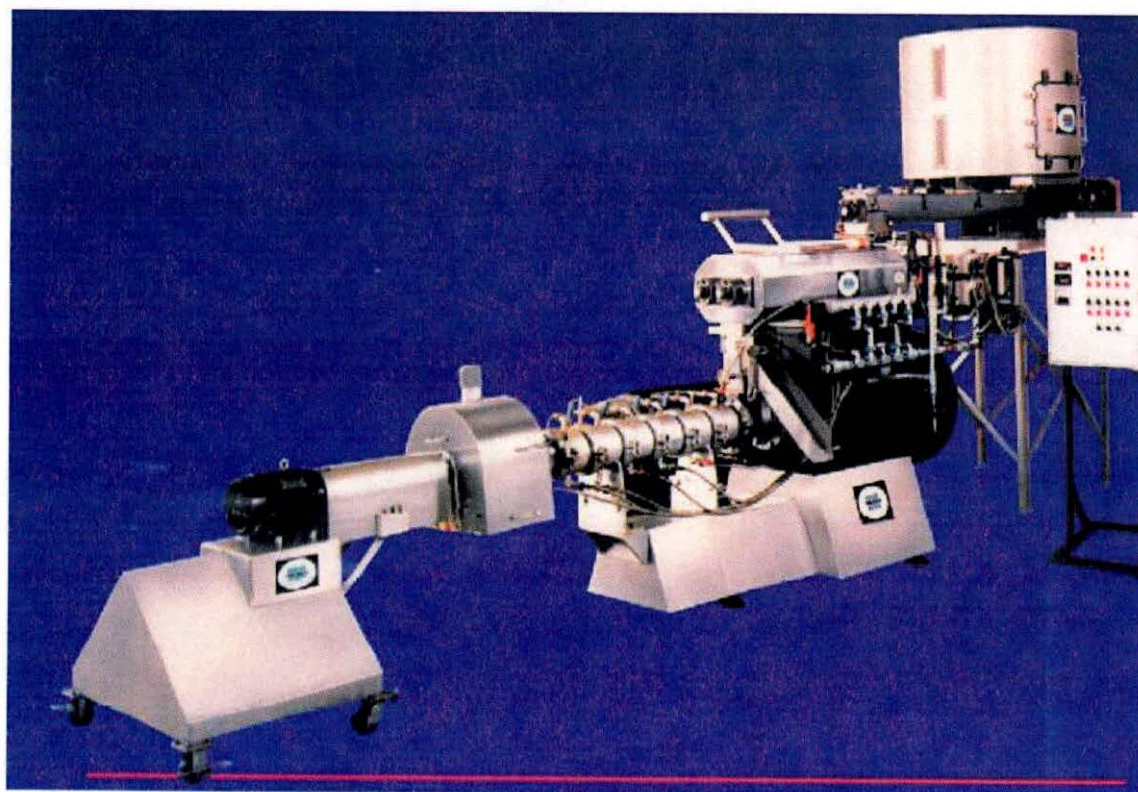


VISTA DE UN CORTE TRANSVERSAL DE UN EXTRUSOR DE ALTA CAPACIDAD

Fuente: Harper, J. (1995). Experiencias con extrusión de soya: Potencial futuro, desarrollo, nutrición y mercadeo de productos. Oficina regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, Chile.

Gráfica N° 7

EXTRUSOR: Modelo EXTRU-TECH E525



Modelo Cotizado en el proyecto

Fuente: Osvaldo Muñoz, Director de Ventas Latinoamérica, compañía EXTRU-TECH INC.

Gráfica N° 8

SNACKS DIRECTAMENTE EXPANDIBLES



Fuente: EXTRU-TECH Inc. (2006).

Producto elaborado con el extrusor modelo EXTRU-TECH E525 de la compañía EXTRU-TECH Inc.

Gráfica N° 9

CEREALES PARA EL DESAYUNO LISTOS PARA CONSUMIR



Fuente: EXTRU-TECH Inc. (2006)

Producto elaborado con el extrusor modelo EXTRU-TECH E525 de la compañía EXTRU-TECH Inc.

Gráfica N° 10

ALIMENTOS INFANTILES



Fuente: EXTRU-TECH Inc. (2006)

Producto elaborado con el extrusor modelo EXTRU-TECH E525 de la compañía EXTRU-TECH Inc.

Gráfica N° 11

CEREALES DE TERCERA GENERACIÓN



Fuente: EXTRU-TECH Inc. (2006)

Producto elaborado con el extrusor modelo EXTRU-TECH E525 de la compañía EXTRU-TECH Inc.

Gráfico No. 12

Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en días)

Id		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	9 oct '06							16 oct '06						
							L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1		Presentación del Proyecto y Financiamiento	10 días	lun 4/6/07	vie 15/6/07															
2		Elaboración de perfiles y contratación de personal	10 días	lun 4/6/07	vie 15/6/07															
3		Elaboración de bases para concurso de construcción de nave	10 días	lun 18/6/07	vie 29/6/07	2														
4		Convocatoria a concurso para construcción de nave	4 días	lun 2/7/07	jue 5/7/07	3														
5		Selección, Adjudicación para construcción de nave	5 días	lun 30/7/07	vie 3/8/07															
6		Construcción de nave industrial	60 días	lun 6/8/07	vie 26/10/07	5														
7		Elaboración de programa de capacitación y entrenamiento	6 días	vie 6/7/07	vie 13/7/07	4														
8		Sesiones de trabajo, coordinación y capacitación con proveedores	10 días	lun 16/7/07	vie 27/7/07	7														
9		Capacitación y entrenamiento del Jefe de Planta	15 días	lun 29/10/07	vie 16/11/07	6														
10		Capacitación y entrenamiento de Asist. De Lab.	5 días	lun 26/11/07	vie 30/11/07															
11		Entrenamiento de Operadores de Extrusión	5 días	lun 26/11/07	vie 30/11/07															
12		Entrenamiento de Contador General y Jefe de Suministros	20 días	lun 12/11/07	vie 7/12/07															
13		Elaboración de Bases para adquisición de extrusor	10 días	lun 18/6/07	vie 29/6/07															
14		Concurso de precios para extrusor	4 días	lun 2/7/07	jue 5/7/07	3														
15		Selección, Adjudicación y Adquisición de Equipos	5 días	lun 30/7/07	vie 3/8/07															
16		Instalación de la Unidad de Extrusión y Equipos Complementarios	5 días	lun 19/11/07	vie 23/11/07	9														
17		Calibración de Equipos de Laboratorio instalados	5 días	lun 3/12/07	vie 7/12/07	10														
18		Pruebas de arranque y calibración con la unidad de extrusión	3 días	lun 3/12/07	mié 5/12/07	10														
19		Promoción y Mercadeo	10 días	lun 15/10/07	vie 26/10/07															

Proyecto: PROYECTO -Project3
Fecha: jue 8/11/07

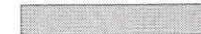
Tarea



Hito



Tareas externas



División



Resumen



Hito externo



Progreso



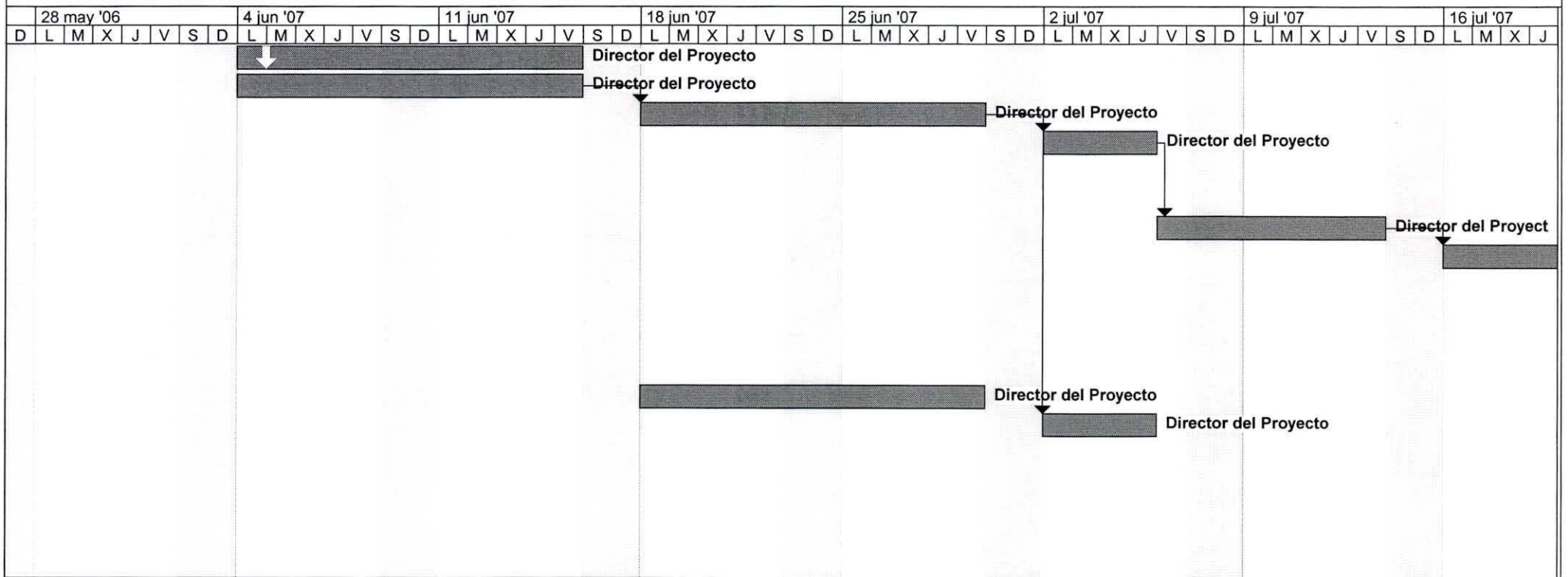
Resumen del proyecto



Fecha límite



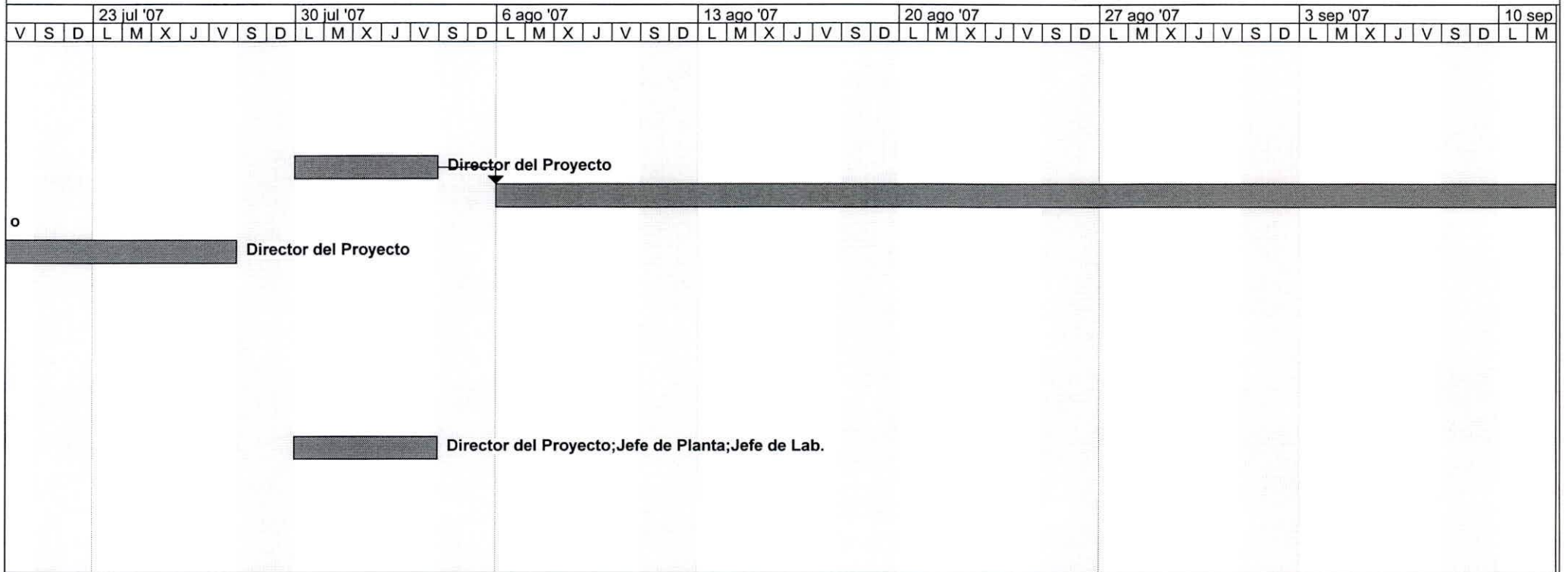
Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en días)



Proyecto: PROYECTO -Project3 Fecha: jue 8/11/07	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

Gráfico No. 12

Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en días)



Proyecto: PROYECTO -Project3
Fecha: jue 8/11/07

Tarea

División

Progreso



Hito

Resumen

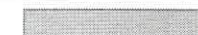
Resumen del proyecto



Tareas externas

Hito externo

Fecha límite



Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en días)

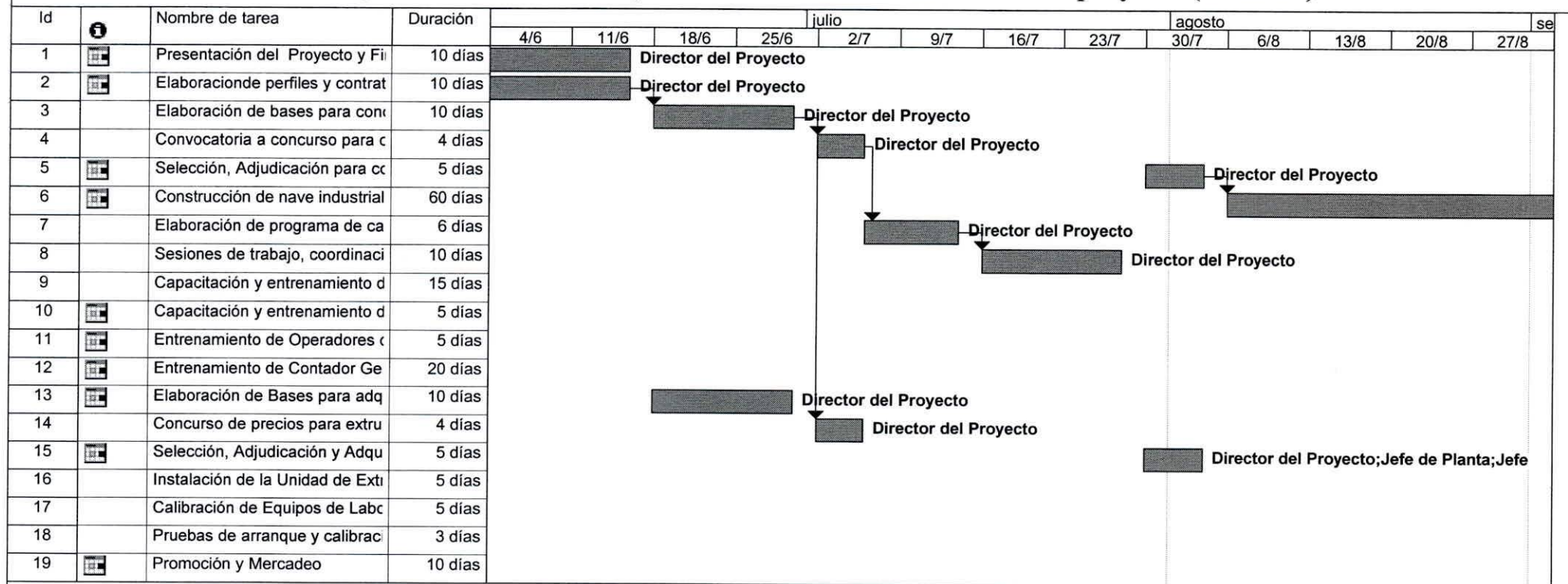
Proyecto: PROYECTO -Proyect3 Fecha: jue 8/11/07	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en días)

Tareas externas	
Hito externo	
Fecha límite	

Gráfico No. 13

Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en meses)



Proyecto: PROYECTO -Project4
Fecha: jue 8/11/07

Tarea

División

Progreso

Hito

Resumen

Resumen del proyecto

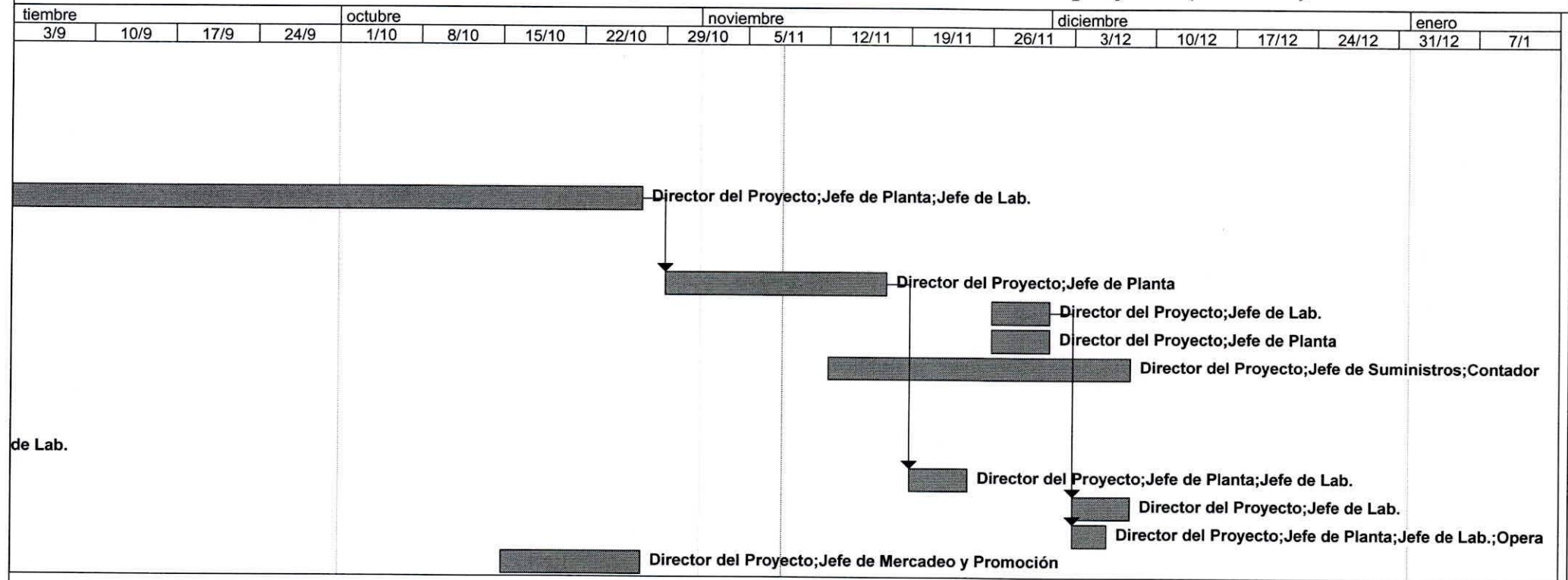
Tareas externas

Hito externo

Fecha límite

Gráfico No. 13

Cronograma de Actividades para la Fase PRE-OPERATIVA del proyecto (en meses)



Proyecto: PROYECTO -Proyct4
Fecha: jue 8/11/07

Tarea

División

Progreso



Hito

Resumen

Resumen del proyecto



Tareas externas

Hito externo

Fecha límite



Gráfico No. 14

Cronograma de actividades para la Fase de Producción del proyecto (1-5 años)

Id		Nombre de tarea	Duración	2008												2009												1er trimestre			
				1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre			1er trimestre			2º trimestre			3er trimestre			4º trimestre						
				ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic				
1		Inicio de la Producción	1304 días																												
2		Educación Nutricional	168 días																												
3		Ensayos con MP conv. Y no co	236 días																												
4		Seminarios	49 días																												

Proyecto: PROYECTO Project4 1
Fecha: jue 8/11/07

Tarea

División

Progreso



Hito

Resumen

Resumen del proyecto



Tareas externas

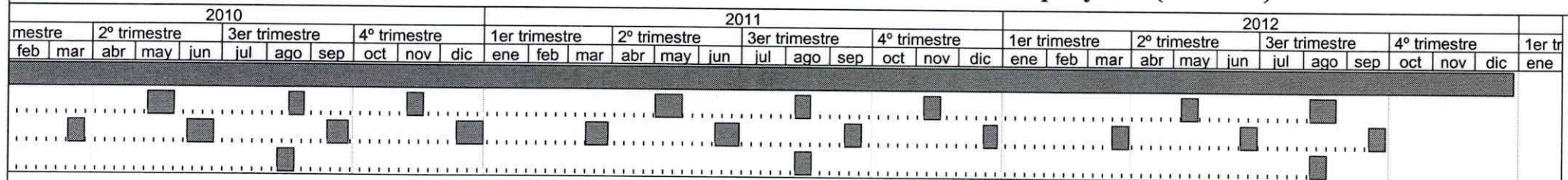
Hito externo

Fecha límite



Gráfico No. 14

Cronograma de actividades para la Fase de Producción del proyecto (1-5 años)

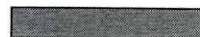


Proyecto: PROYECTO Project4 1
 Fecha: jue 8/11/07

Tarea

División

Progreso



Hito

Resumen

Resumen del proyecto



Tareas externas

Hito externo

Fecha límite



Gráfica N° 15

Red de Distribución del Programa de Alimentación Escolar (PAE)

