



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE
MANABÍ**

FACULTAD DE INGENIERÍA ING.INDUSTRIAL.

PROGRAMA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS.

CAMPOS JIPIJAPA.

**PREVIO ALA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS.**

TEMA:

**“OBTENCION DE BALANCEADO A PARTIR DE LA PASTA
DE JATROPA (PIÑON) PARA ALIMENTACION AVICOLA
LUEGO DE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE EN LA
FABRIL.”**

REALIZADO POR:

JHONNY JACOB CAJAPE CHAVARRIA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. LUIS ÁLVAREZ

2011

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Alimentos

APROBADA POR:

Ing. Leonor Vizuetta Gaibor

Decana de la facultad

Ing. Luis Álvarez

Director de Tesis

Jurado Examinador

Jurado Examinador

DECLARATORIA PROFESOR GUIA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, dando mis conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y a la vez dando cumplimiento a todas las disposiciones legales y vigentes que regulan los trabajos de titulación.”

Ing. Luis Álvarez

Director de Tesis

DECLARATORIA DEL AUTOR

Declaro que este trabajo es original de mi autoría que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se han respetado las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente

JHONNY JACOB CAJAPE CHAVARRIA.

AGRADECIMIENTOS

Primero a DIOS por guiarme en cada instante de mi vida y si poder culminar mi formación profesional. Al ING, CARLOS GONZALEZ ARTIGAS DIAZ LOOR por brindarme el apoyo y a la vez brindarme la oportunidad de trabajar en tan prestigiosa empresa, La Fabril S.A.

A mis jefes del Área de Innovación. ING.FREDDY TORO me brindo su apoyo en la investigación., ING.CECILIA ULLOA, ING. ELIZABHET MARCILLO, ING.PERCIVAL ANDRADE, ING.HECTOR SANTANA al compañero y amigo SR.WALTER REYNA. Que con su apoyo me inspiraron y dieron fuerza para lograr la finalización de mi carrera y a todos mis amigos que me impulsaron a seguir adelante y así lograr mis objetivos propuestos

Jhonny Jacob Cajape Chavarría.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación la dedico a mis hijos. Génesis Cajape Varela, Leivy Maryini Cajape Varela, Jhonny Steven Cajape Varela

A mi esposa .ROSA VARELA MACIAS.

A mis Padres .MANUEL CAJAPE PILAY ,MARIA CHAVARRIA GUTIERRES.

Amis hermanos. ISIDRO .Medardo, hermanas,ROCIO,ELENA,YENNY,IRMA,y
NANCY CAJAPE.

Este Trabajo constituye un esfuerzo muy grande y sirve como ejemplo para las personas que me rodean en especial a mis Hijos que tomaran como una formación académica que los ayudara en su formación en el futuro.

Jhonny Jacob Cajape Chavarría

Tabla de contenido

1	Generalidades	8
1.1	Antecedentes de la empresa	8
1.2	Misión.....	10
1.3	Visión.	11
1.4	Portafolio de productos	11
1.4.1	División de ALIMENTOS	11
1.4.2	División de Hogar y Cuidado Personal	13
1.4.3	División Panificación y Pastelería.....	14
1.4.4	División Industrial de aceites y grasas	15
1.4.5	División Industrial de Suplementos Funcionales	16
1.4.6	División industrial de jabones y detergentes	16
1.5	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.6	JUSTIFICACIÓN.....	18
1.7	OBJETIVOS.....	19
1.7.1	GENERAL	19
1.7.2	ESPECIFICOS	19
1.8	HIPOTESIS.....	20
1.9	VARIABLES.	20
1.9.1	Variable independiente.....	20
1.9.2	Variable dependiente.....	20
2	ALIMENTOS BALANCEADOS.....	21
2.1	Balanceados en el País.	24
2.2	Estructura de la cadena productiva de alimentos balanceados	25
2.3	Alimentación de las aves de corral.....	27
2.3.1	Fuentes de energía.....	27
2.3.2	Fuentes de proteínas	28
2.4	NUTRICIÓN	28
2.4.1	ANTIOXIDANTES	28
2.4.2	VITAMINAS	29
3	Jatropha curcas.....	39
3.1	Definición.....	39
3.2	Clasificación científica	40

3.3	El Piñón en Ecuador	45
4	Estudio de mercado.	47
4.1	Definición de Estudio de mercado	47
4.2	Objetivo del Estudio de Mercado	48
4.3	El producto	49
4.4	Características de la Pasta de Jatropha	49
4.5	Análisis del mercado Objetivo	50
4.6	Análisis de la producción de alimentos balanceados en el Ecuador.....	51
5	ESTUDIO TECNICO.....	57
5.1	Toxicidad de las semillas de Jatropha Curcas	57
5.2	Composición Química de la pasta Jatropha Curcas	58
5.2.1	LECITINAS	58
5.2.2	FITATOS	59
5.2.3	ESTRUCTURAS DE ESTERES FORBÓLICOS COMPUESTO TOXICO	59
5.2.4	IDENTIFICACION DE LOS NUTRIENTES Y ANTINUTRIENTES EN LAS DIFERENTES PARTES DE LA SEMILLA DE JATROPHA (ANÁLISIS EFECTUADO EN ALEMANIA)	61
5.3	PRUEBA PILOTO DE DETOXIFICACION	65
5.3.1	FASES DE LAS PRUEBA	65
5.3.2	COMPARATIVO ANTES Y DESPUES DE EXTRACCION METANOLICA EN PRUEBA PILOTO	66
5.3.3	ANÁLISIS DE MISCELA EN EXTRACCIÓN POR SOLVENTE	67
5.4	ESTUDIO DE LA PERCOLACIÓN	70
5.4.1	COLUMNA DE EXTRACCIÓN PILOTO	71
5.4.2	ANÁLISIS DE LABORATORIO PASTA EXTRACCIÓN MECÁNICA	72
5.4.3	RESULTADOS ANALITICOS REALIZADOS EN LA COLUMNA DE PERCOLACION.....	72
5.5	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE OBTENCION DE BALANCEADO A BASE DE JATROPHA CURCAS.....	74
5.6	DESCRIPCION DEL PROCESO	76
5.6.1	DATOS DE LABORATORIO DE OBTENCION DE PASTA	76
5.6.2	DATOS DE PROCESO PARA EXTRACCION CON HEXANO.....	77
5.6.3	DESINTOXICACION DE PASTA CON LAVADO METANOL.....	78
5.6.4	ANÁLISIS DE LABORATORIO DEL PROCESO	79

5.6.5	ANÁLISIS DE DESINTOXICACIÓN	80
5.6.6	BALANCE DE MASA	81
5.6.7	EXTRACCIÓN POR SOLVENTE.....	81
5.6.8	PRODUCCIÓN PROYECTADA A ESCALA PILOTO.....	84
5.6.9	COSTOS DE PRODUCCIÓN	84
6	MEDIO AMBIENTE.	85
6.1	LA GESTIÓN DE RSC DE LA FÁBRICA UN MODELO EMPRESARIAL DE LA NUEVA ECONOMÍA	85
6.2	Calidad en procesos, productos y cuidado del ambiente	86
6.3	Cadenas productivas sostenibles	87
6.4	Programas sociales	88
6.5	Sostenibilidad.....	88
6.6	Sistema de gestión ambiental ISO 14000.....	89
6.7	El cumplimiento de la legislación ambiental vigente.....	92
6.8	Los sistemas de gestión ambiental y la mejora continua del desempeño	93
6.9	Los sistemas integrados de gestión	94
6.10	La ISO 14001 y la competitividad empresarial.....	95
6.11	Ventajas asociadas a la certificación ISO 14001.....	95
7	ANÁLISIS FINANCIERO.....	97
7.1	Estados Financieros.....	98
7.1.1	Estado de Resultados.....	98
7.1.2	Balance	98
7.1.3	Estado de Pérdidas y Ganancias.....	98
7.2	Evaluación Económica del Proyecto	102

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de fuentes alternativas para la producción de biodiesel como una alternativa es la Jatropha, que tiene un alto contenido de aceite de excelente calidad para la producción de biocombustibles.

Los estudios realizados demuestran que el grano de la Jatropha es tóxico, y a su vez sus derivados (pasta y aceite), también tienen sustancias que dañan la salud de los seres humanos y animales de interés en la ganadería, no obstante, existen procesos que se pueden aplicar para desintoxicar la pasta de jatropha, pudiendo de esta forma aprovechar sus beneficios nutricionales en la elaboración de alimento balanceado para consumo avícola.

Mediante este proyecto se pudo determinar que el método más apropiado para lograr la desintoxicación de la pasta de Jatropha Curcas es la extracción por solvente (metanol), y a nivel piloto, este proyecto es rentable puesto que generaría una Tasa Interna de Retorno de 153%, lo cual es atractivo para la inversión.

Cabe resaltar que la elaboración de alimento balanceado a base de Pasta de Piñón tendría un efecto beneficioso tanto para el sector avícola, por ser un producto de bajo coste con los mismos o mejores beneficios proteicos; como para el sector agricultor, por estar enfocados en la generación de empleos inclusivos en la producción de piñón en sectores menos privilegiados.

CAPITULO I

1 Generalidades

1.1 Antecedentes de la empresa

LA FABRIL, es una empresa Ecuatoriana fundada en 1937 como comercializadora textil. En 1968, reinicia sus operaciones como comercializadora de algodón en rama extendiéndose rápidamente al sector agroindustrial como desmotadora de algodón y procesadora de semilla de algodón. En 1978 incursiona ya en la rama industrial como Refinadora de aceites y grasas vegetales. Muy pronto, en 1981 se orienta al manejo autónomo del suministro de sus materias primas, integrando así al grupo dos compañías dedicadas a la producción y extracción de aceite de palma. Finalmente, en 1983 incluye dentro de sus planes industriales la producción de jabones de lavar.

En el transcurso de estos años, LA FABRIL ha logrado conseguir en sus unidades productivas elevados niveles de confiabilidad buscando siempre innovar en mecanización y tecnología. Es así como ha sido la primera en instalar en Ecuador equipos de fraccionamiento en seco de aceite de palma y palmiste con filtros de alta presión, y equipos de interesterificación; y como consecuencia posee las plantas de procesamiento de margarinas, aceites y mantecas más modernas del país.

LA FABRIL impulsa una estrategia de mercadeo imaginativa y agresiva siendo los primeros en lanzar al mercado Ecuatoriano productos como:

- ▲ Mantecas 100% vegetal, sin sabor, en empaques reutilizables.
- ▲ Aceite para consumo en fundas.
- ▲ Aceite de soya TRIREFINADO, especial para el enlatado de atún.
- ▲ Margarinas de mesa sin materias primas hidrogenadas.

En la década del 90 LA FABRIL constituyó el primer centro de investigación y desarrollo de aceites y grasas vegetales en el país. En éste centro se ha desarrollado productos grasos con alto valor agregado, como sustitutos y extensores de manteca de cacao con bases de aceite de Palma y Palmiste. Adicionalmente, se trabajó de la mano con nuestros clientes industriales para el desarrollo de productos grasos que estuvieran acordes a los requerimientos que sus procesos necesitaren, logrando así tomar gran porción del mercado de consumo industrial.

En esta década se impulsó la diversificación de los negocios. Se inaugura la fábrica de plásticos (envases), produciendo así nuestros propios envases para los aceites, mantecas y margarinas y nace la línea de productos de limpieza, aplicando la misma tendencia de investigación logrando rápidamente ubicar productos diferenciados en el mercado Ecuatoriano. Se puso en funcionamiento la planta de

refinación física más moderna de Latinoamérica; y se arranco con nueva planta de producción de jabones.¹

Desde 1991 LA FABRIL incursiona exitosamente en el mercado internacional ofreciendo productos diferenciados y de calidad reconocida. Teniendo entre sus clientes más importantes: Frito Lay, Nestlé, Carozzi, Watt's, Dánica, entre otros. Abarcando mercados como Venezuela, Colombia, Panamá, Perú, Chile, México y Argentina.

Con una sostenida tasa de crecimiento en los últimos 20 años, en el año 2002 LA FABRIL logró incorporar a la empresa el negocio de aceites y grasas de Unilever Best Foods que incluye además de la unidad productiva, las marcas de Aceite: La Favorita, La Favorita Light, Criollo, La Favorita Achiote, y las marcas de margarina: Marva y Hojaldrina, entre otras. Estos hechos convierten a LA FABRIL en la empresa más grande del sector de aceites y grasas comestibles del país y en un actor muy importante en la industria de oleaginosas latinoamericana.

Como productor de jabones de lavar LA FABRIL se encuentra liderando la posición de ventas en valor en el sector ofreciendo productos diferenciados que satisfacen las cambiantes necesidades del consumidor Ecuatoriano.

1.2 Misión.

Producir y comercializar productos de calidad superior al menor costo de una manera eficaz, eficiente y flexible, con una constante vocación de servicio; fortaleciendo día a día nuestra estructura financiera; trabajando como un

¹ www.lafabril.com.ec/htm/quienes_somos.htm

sólido equipo humano; superando a la competencia en el manejo del entorno;
creando marcas de indiscutible liderazgo en el Mercado

1.3 Visión.

La Fabril será: La empresa símbolo de la nueva industria ecuatoriana, pujante, solvente y rentable, reconocida nacional e internacionalmente por: sus ideas innovadoras, sus altísimos estándares de calidad y productividad, y sus marcas líderes.²

1.4 Portafolio de productos

Entre las principales líneas de productos fabricados por La Fabril S.A. tenemos:

1.4.1 División de ALIMENTOS

LA FABRIL crea, diseña y fabrica productos con características únicas para satisfacer los requerimientos de la vida moderna.

La tecnología aplicada a los procesos de refinación ha permitido considerables cambios para lograr productos acordes a las tendencias del mercado, hoy el énfasis está en los aspectos nutricionales y funcionales, por eso ponen especial atención en no generar ácidos TRANS y en preservar el contenido de pro vitaminas y antioxidantes naturales, los triglicéridos

² www.lafabril.com.ec/htm/mision_vision.htm

poliédricos y los productos secundarios de oxidación son objeto de un estricto control en el proceso de sus productos.³

▲ Aceites

- La Favorita
- La Favorita Light
- La Favorita Omega
- La Favorita Crecer
- La Favorita Achiote
- Girasol
- Girasol oliva
- Maizol
- La Perla
- Criollo
- Sabrosón
- Sabrofrito
- Sabrosalsa

▲ Margarinas

- Klar
- Girasol
- Marva
- Rica mesa



³ www.lafabril.com.ec/a&g/index.htm

- ▲ Mantecas

- La Sabrosa

1.4.2 División de Hogar y Cuidado Personal

La Fabril S.A., es una de las industrias más importantes y considerada como las grandes en la producción de jabones de lavar y tocador.

En los últimos tiempos ha ido expandiendo sus líneas a desinfectantes, crema lavavajillas y detergentes líquidos.

Hoy en día la visión es desarrollar y relanzar una innovadora amplia gama de productos de limpieza en general, rentable, con altísimos estándares de calidad fortaleciendo y creando marcas de liderazgo.

Con la misión de suministrar insumos para la higiene industrial, familiar y personal, de una manera eficiente, en las mejores condiciones de rentabilidad, calidad, atractivo visual, precio, fácil manipulación y amigables con el medio ambiente.

- ▲ Jabones de tocador

- Defense
 - Duet
 - Jolly

- ▲ Jabones de lavar

- Lava todo
 - Megablu

- Machete
- Perla
- Perla bebe
- ▲ Detergentes líquidos
 - Ciclón
 - Perla bebe
 - Perla secret
- ▲ Desinfectante
 - Olimpia
- ▲ Suavizantes
 - Perla soft
- ▲ Detergentes en polvo
 - Lava todo chips

1.4.3 División Panificación y Pastelería

La panadería industrial ha tenido un vertiginoso desarrollo en los últimos años con productos que combinan textura, formas y colores.

La Fabril S.A. tiene amplia experiencia en simular procesos de fabricación de postres y panes industriales donde la grasa es fundamental en la lubricación, la textura y la sensación gustativa, ofrecemos una gran variedad de combinaciones de grasas, además de un amplio rango de grasas para rellenos pasteleros basados en fracciones de palma y Palmiste.

▲ Mantecas

- Especial
- Sabropan
- Panpan

▲ Margarinas

- Marva
- Marva crema
- Fabripan
- Hojaldrina

▲ Coberturas

- Coberchoc gotas
- Coberchoc crema

1.4.4 División Industrial de aceites y grasas

La Fabril cuenta con prácticas instalaciones diseñadas para la evaluación funcional de sus productos en el campo de:

- ▲ Frituras
- ▲ Chocolates
- ▲ Panificación y Repostería
- ▲ Galletería
- ▲ Helados
- ▲ Cremas
- ▲ Salsas y Mayonesas

1.4.5 División Industrial de Suplementos Funcionales

- ▲ Toco 550
- ▲ Toco 880 G
- ▲ Toco 880 BA
- ▲ Toco BP

1.4.6 División industrial de jabones y detergentes

En el área de HCP, también cuenta con pruebas de aplicación y validación de los productos, ensayos de eficacia, performance y atributos físicos. La Fabril cuenta con:

- ▲ Cabinas Piloto

Para la evaluación de Calidad e Intensidad de fragancias de Desinfectantes y Limpiadores Fragantes.

- ▲ Cabina con simulación de luz solar

Para la evaluación de colores tanto de jabones como prendas después de lavadas sobre todo para calificación de blancos, despercudidos y retiro de manchas.

- ▲ Lavadora

Para probar funcionabilidad de la línea de detergentes líquidos y en polvo.

▲ Cabina para evaluación de residualidad

De fragancias en jabones de lavar así como estudio de desgaste de barras

▲ Biocámaras

Para el control de estabilidad, simulando temperaturas de almacenamiento normal y acelerado, permitiendo determinar el tiempo de vida útil de los productos.⁴

▲ Instrumentos de laboratorio

Para análisis físico químico de materias primas, insumos, aditivos y productos terminados. Muy importante para establecer nuestros parámetros de trabajo durante el desarrollo y extensión de especificaciones al momento de entregar a la producción el nuevo producto.

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial se habla mucho sobre los cultivos agro energéticos que son una solución para contaminar menos el ambiente, entre estos tenemos al Piñón que es la planta ideal porque no compite con cultivos alimenticios; pero no hay investigación sobre esta especie y lo que se sabe es muy poco.

⁴ www.lafabril.com.ec/IPLUSD/imasd1.DOC

En algunos países se está tratando de realizar investigación del piñón, pero faltan tecnologías para poder establecer al piñón como cultivo y darle el mejor de los valores agregados a los subproductos.

El piñón es una especie poco conocida, en la cual no se ha trabajado en estudios de sus frutos y subproductos, debido que su uso generalmente a estado relacionado únicamente con la utilización de las planta como cercas vivas en la delimitación de cultivos y fincas, y en menor proporción sus granos que han servido para la fabricación casera de jabones lo que ocasionado un desconocimiento del cultivo especialmente en lo referente al aceite que puede generar su semilla y a la pasta resultante de la extracción.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Para satisfacer la demanda de combustibles cuyas reservas naturales son limitadas se ha hecho necesario la producción de biocombustibles que son renovables, entre estos los provenientes de aceites vegetales de especies no alimenticias que no atentan con la seguridad alimentaria como lo es el piñón *Jatropha curcas*.

El piñón ofrece, una gran variedad de usos y oportunidades de importancia económica, su principal uso sería como biocombustible, tomando en cuenta que para este proceso del 100% de semillas que ingresa a la extracción solo el 30% es aceite y el 70% es pasta, es por este motivo que para darle un uso que

sea rentable la pasta la usaríamos como materia prima para la elaboración de balanceados para aves ya que estas están siendo explotadas de forma intensiva y se necesita proporcionarles alimentos que llenen todas las necesidades de su rápido crecimiento y máxima producción. Los alimentos que las aves consumen están formados principalmente por granos suplementados o complementados con fuentes proteicas de origen animal, marino y vegetal.

Sin embargo las cantidades de proteínas que se producen no son suficientes para llenar las necesidades de proteínas en las dietas para las aves por su alto costo y escasas.

Esta investigación aportara con nuevas fuentes de trabajo y en el sector avícola se verá beneficiado con este nuevo producto rico en proteínas, además se constituiría en un excelente sustituto de balanceados sobre todo cuando los demás balanceados se escasean y suben de precios.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 GENERAL

- ▲ Generar la información tecnológica para obtención de balanceado avícola a partir de la torta de piñón.

1.7.2 ESPECIFICOS

- ▲ Determinar el método más apropiado para desintoxicación de la pasta del piñón.
- ▲ Realizar tratamientos con balanceados a partir de la pasta de piñón.

- ▲ Evaluar el comportamiento de las aves antes y después del proceso de su alimentación.
- ▲ Determinar la relación beneficio costo del proyecto.

1.8 HIPOTESIS.

- ▲ Mediante la producción del balanceado para animales avícolas, a partir de la pasta de Jatropha generados después de la extracción del aceite, se estará solucionando el problema de contaminación y se estará dando protección al medio ambiente.

1.9 VARIABLES.

1.9.1 Variable independiente.

La producción del balanceado para la alimentación avícola usando como materia prima los desechos de la pasta de Jatropha.

1.9.2 Variable dependiente.

Disminución de la contaminación del medio ambiente

CAPITULO II

2 ALIMENTOS BALANCEADOS.

Los alimentos balanceados, son mezclas homogéneas de varios alimentos, formulados en cantidad y proporción para satisfacer en lo posible todas las necesidades alimenticias y nutricionales de una especie animal.

También se denominan “dietas equilibradas” o “piensos balanceados”, pero no “raciones balanceadas”.

Una “ración” es una porción del alimento diario consumida en algún periodo del día. Por ejemplo, la dieta de los humanos consiste de cuatro raciones al día: desayuno, almuerzo, té, y cena (pero hay variantes por países y culturas).

Entonces la “dieta” es la suma de las raciones diarias por ende, no son sinónimos. La dieta de los animales de granja puede constituirse de dos raciones, una en la mañana y otra en la tarde (dependiendo las estrategias de manejo).⁵

Si las “raciones” consumidas durante todo el día, suman las proporciones y cantidades de un “alimento balanceado” sólo así se denominan “raciones balanceadas”.

Al momento de formular y elaborar alimentos balanceados existen muchas consideraciones que se deben tomar en cuenta, entre ellas:

⁵ www.engormix.com

- ▲ Las condiciones del productor: Objetivos de la Producción, Capacidad de Inversión, Costos de Producción.
- ▲ La Información de la granja: Lugar, condiciones ambientales durante la producción, sistema de producción adoptado, infraestructura y manejo de ganado.
- ▲ Información de la especie en producción: Raza, línea, edad, etapa productiva, peso vivo promedio (en caso de varios animales), consumo de alimento promedio, sanidad todo para definir sus requerimientos nutricionales.
- ▲ La información del mercado. Productos y servicios disponibles, demanda y precio del producto final y precios de los insumos.
- ▲ La información de las instituciones de transferencia tecnológica. Métodos disponibles para la formulación de alimentos balanceados, herramientas como software para la formulación, maquinaria para el proceso y elaboración, tablas confiables de contenidos nutricionales de alimentos, información sobre el uso de nuevos alimentos.
- ▲ La parte legal y ética. Normas estatales, advertencias de uso de insumos, no usar alimentos producto de residuos entre especies. Y muchos otros factores más.

Algunos de los requisitos deseables de un buen alimento balanceado son:

- 1°. Tener un estricto balance de nutrientes.
- 2°. Contener variedad de insumos de buena calidad.

3°. Ser palatable.

4°. Tener cualidades físicas apropiadas.

5°. Ser digestible.

6°. Ser inocuo, sin factores anti nutricionales o toxinas.

7°. No contener insumos obtenidos de restos de la misma especie animal.

8°. Tener un costo apropiado.

Finalmente, para lograr un verdadero Alimento balanceado y no una simple mezcla de alimentos, deben emplearse variados ingredientes, por encima de 10 y de al menos 4 tipos entre: energéticos, proteicos, minerales, vitaminas y aditivos, cubriendo al menos 20 nutrientes entre (aminoácidos, macro y micro minerales, vitaminas liposolubles, hidrosolubles, ácidos grasos y macro principios como: proteína cruda y energía).

También debe recordarse que formular alimentos balanceados conlleva toma de decisiones oportunas, ligada a la economía agrícola, y no es un simple problema de métodos y procedimientos matemáticos.

La preparación de alimentos balanceados constituye una de las más importantes actividades dentro del proceso de alimentación de los animales. El alimento balanceado constituye la forma segura de suministro de nutrientes en cantidades adecuadas de acorde a las exigencias del potencial productivo, la eficiencia, la calidad y menor costo del producto terminado, contribuyendo a un mayor retorno económico del productor.

El alimento balanceado permite la transformación por el animal de productos agroindustriales secundarios no aptos para el consumo humano, en fuentes de proteína de alta calidad necesaria para satisfacer la demanda urgente de la alimentación humana.

2.1 Balanceados en el País.

El incremento sostenido del consumo per cápita de alimentos proteicos y la exportación del camarón, tilapia y otros productos vinculados, han disparado la demanda de materia prima para fabricar alimentos balanceados, cuyos volúmenes de producción han evolucionado de 895,000 hasta 1,800,000 toneladas del 2000 al 2007. El 74% se destinó a las aves y huevos, 7% cerdos, 9% camarón, 6% peces, 3% bovinos, 1% otros. La demanda también presiona la importación de alimento balanceado terminado, que se ha incrementado de USD \$176.000 a USD \$ 11,000.000, del 2000 al 2007, el 95% viene del Perú. La Asociación de Fabricantes de Alimento Balanceado AFABA registra 346 fabricas de alimento balanceados, que corresponden al 50% del total de fabricas, totalizando 700 aproximadamente en todo el país, el 60% de la capacidad de almacenamiento y procesamiento está concentrado en Pichincha y Tungurahua. Las importaciones de trigo para balanceado 2007 fueron USD \$ 43 millones, torta de soya USD \$155 millones, maíz USD \$ 130 millones; redondeando los USD \$ 300 millones de dólares, solo en esos rubros. ⁶

La actual producción mundial de alimentos balanceados redondea los 795 millones toneladas, si se calcula a USD \$ 2.000 la tonelada se tiene un mercado 1,590

⁶ fernando.ortiz.ec.tripod.com/RESUMEN.pdf

BILLONES DE DÓLARES, la demanda de balanceados proyectada tiene un crecimiento superior a la oferta. El tamaño de este mercado tiene dimensiones que exceden cualquier oferta potencial, actual o futura del Ecuador. Todos los alimentos balanceados se producen a partir de materias primas que se pueden clasificar en seis grandes grupos:

1. Agua
2. Proteínas
3. Grasa
4. Hidratos de carbono
5. Vitaminas
6. Minerales.

2.2 Estructura de la cadena productiva de alimentos balanceados

La cadena productiva de alimentos balanceados para animales está compuesta principalmente por tres eslabones.⁷

Materias primas: de origen agrícola como maíz, soya y sorgo, entre otras, e insumos de origen agroindustrial como las harinas o las tortas de soya, maíz, arroz, pescado, carne, etc. Estos factores provienen principalmente de importaciones y en segundo lugar de la producción por parte de agricultores nacionales.

⁷ www.ciepe.gob.ve

Estos insumos son adquiridos por la industria de alimentos balanceados para animales, que se encarga de procesarlos y entregarlos al tercer eslabón, dedicado a la avicultura y a la porcicultura. En este último eslabón se generan bienes de consumo humano como carne de pollo y de cerdo, preparaciones o de embutidos y huevos

Plantas elaboradoras de alimentos balanceados: se caracteriza por tener una oferta levemente concentrada, y localizada estratégicamente en las zonas cercanas a los puertos de importación y en las regiones de producción avícola, ya que esta es su principal fuente de demanda.

Es también importante considerar que la producción de alimentos balanceados es altamente tecnificada, por lo que se requiere altos niveles de inversión para operar una planta de este tipo.

La avicultura se desarrolla, generalmente, mediante tres sistemas de producción: pollos de engorde, ponedores de huevos y reproductores y/o incubación de pollitos. De estas actividades la de mayor participación es el pollo de engorde, en segundo lugar se encuentran las ponedoras y por último las reproductoras.

Los alimentos consumidos por la avicultura dependen de la línea de producción. Por ejemplo, en el caso de las ponedoras se debe hacer énfasis en los contenidos de calcio y colorantes del alimento para mejorar la eficiencia de las aves y la calidad del producto final. Es común, que los productores avícolas encarguen a las plantas alimentos con características específicas para sus granjas, y utilicen la asistencia

técnica ofrecida por las firmas de balanceados, a través de las granjas experimentales que tiene la mayoría de las plantas.

2.3 Alimentación de las aves de corral

Existe una gran variedad de alimentos que pueden ser utilizados en la alimentación de las aves, la elección de los mismos deberá estar en función de su disponibilidad en el mismo huerto, o de su precio, en caso de compra.⁸

2.3.1 Fuentes de energía

Los alimentos que se pueden utilizar como fuentes de energía son principalmente los granos de cereales (maíz blanco o amarillo, sorgo, arroz, trigo, cebada o y quínoa).

También se pueden utilizar subproductos como el salvado de maíz, de trigo o pulido de arroz, aunque su empleo debe ser limitado, por contener mucha fibra.

El cereal combinado con harina de yuca puede constituir una buena fuente de energía.

La harina deshidratada de plátano verde es también utilizada como fuente de energía, así como la papa cocida y molida.

La melaza de caña puede utilizarse en forma limitada, no más del 10%, porque provoca diarreas.

⁸ www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s42.htm

2.3.2 Fuentes de proteínas

Se pueden emplear como fuentes de proteínas el gluten de maíz y la alfalfa molida (la limitación de esta fuente es su alto contenido en fibra).

Sin embargo, las mejores fuentes de proteínas son las de origen animal como la harina de pescado, de carne, de hueso o de sangre.

Otras fuentes de proteínas pueden ser las pastas de oleaginosas, como las de soja, algodón, ajonjolí, girasol y cártamo.

2.4 NUTRICIÓN

2.4.1 ANTIOXIDANTES

Se trata de un grupo de vitaminas, minerales, colorantes naturales y otros compuestos de vegetales y enzimas (sustancias propias del organismo que intervienen en múltiples procesos metabólicos), que bloquean el efecto perjudicial de los denominados radicales libres.

La mayoría de los antioxidantes se encuentra en alimentos vegetales, lo que explica que incluir frutas, legumbres, verduras y hortalizas o cereales integrales en la dieta será muy beneficioso

Tienen por objeto evitar el enrancia miento oxidativo de las grasas, que producirían la destrucción oxidativa de los carotinoides, y de la vitamina “A” de la ración;

además interfiere en la utilización de la vitamina “E”, por ejemplo: HIDROXITOLUENO BUTILADO, HIDRO ANISOL BUTILADO o SELENITO DE SODIO.

Los valores energéticos de un alimento oscilan entre 1980 y 2400 calorías de energía productiva.

2.4.2 VITAMINAS

Se clasifican en

Liposolubles: A, E, K y D. E

Hidrosolubles: B1, B2, B6, B12, y C.

LIPOSOLUBLES

VITAMINA A

Esta vitamina está presente en los alimentos de origen animal en forma de vitamina A pre-formada y se la llama retinol mientras que en los vegetales aparece como provitamina A, también conocido como carotenos (o carotinoides) entre los que se destaca el beta caroteno.⁹

Los beta carotenos son pigmentos naturales que se pueden encontrar en frutas y hortalizas de color rojo, naranja y amarillo, o también en vegetales verdes oscuros.

⁹ deproteinas.com/vitamina-a

El beta-caroteno es una forma química requerida por el cuerpo para la formación de la vitamina-A.

Aproximadamente el 80 y 90 % de los ésteres de Retinol se absorben mientras que los beta carotenos lo hacen entre un 40 a 60 %.

La mayor parte de la vitamina A, casi el 90% se almacena en el hígado, siendo el resto depositado en los pulmones, riñones y grasa corporal.

Se agrega a las raciones, ya que no se encuentra como tal en las plantas, sino como pro vitamina “A”, si a los pollitos de un día, se les suministra poca vitamina “A”, su crecimiento disminuye.

Lo mínimo para pollos es de 1500 a 1700 U. I. (unidades internacionales), por Kg. de alimento, lo correcto sería 6200 U. I. Por Kg. de ración.

VITAMINA E

La vitamina E se encuentra en muchos alimentos, principalmente de origen vegetal, entre ellos el brócoli, las espinacas, la soja, el germen de trigo y la levadura de cerveza, puede encontrarse en alimentos de origen animal como la yema de huevo.

Normalmente se suele considerar un aporte de vitamina a los aceites vegetales.

Algunas dietas que emplean desayunos de cereales aportan una gran cantidad de vitamina E al cuerpo.

Su falta provoca encefalomalacia, o locura de los pollos, y mejora la fertilidad en pollos, y pavos.

Su carencia puede originar hemorragias e infecundidad.

Además las ponedoras pueden poner huevos incubables con alta mortalidad durante los primeros 3 a 5 días de incubación.

La máxima fertilidad se alcanza con 27 a 50 U. I. por Kg. de ración.

VITAMINA K

Vitaminas pertenecientes al grupo de las liposolubles, ayuda al mantenimiento del sistema de coagulación de la sangre. Por tanto permite evitar hemorragias.

Tiene dos variantes naturales.

La K1, proveniente de vegetales de hoja verde oscura, el hígado y los aceites vegetales, también en alfalfa, tomates, cereales integrales y el hígado de cerdo.

La K2 es producida por las bacterias intestinales.

La K3 es una variante sintética de las anteriores, pero que duplica su poder.

Esta, se suministra a quienes no metabolizan adecuadamente las vitaminas K naturales.

Disminuyendo el nivel de vitamina K en el organismo, se reduce el de las sustancias coagulantes y por tanto los tiempos para coagulación son más prolongados.

Es necesaria para la formación de la protrombina, que es indispensable para la coagulación de la sangre.

La protrombina se origina en el hígado.

Su carencia es evidenciada por manchas hemorrágicas bajo la piel, y las aves se ponen anémicas.

VITAMINA D3

La vitamina D también conocida como calciferol es un hetero lípido insaponificable del grupo de los esteroides.

Se le llama también vitamina del raquitismo ya que su déficit provoca esta enfermedad.

Es una provitamina soluble en grasas y se puede obtener de dos maneras:

Mediante la ingesta de alimentos que contengan esta vitamina, por ejemplo la leche y el huevo.

Por la transformación del ergosterol (propio de los vegetales) cuando reacciona con las radiaciones solares.

Como ya se ha dicho la carencia de esta vitamina produce el raquitismo.

La vitamina D es la encargada de regular el paso de calcio (Ca^{2+}) a los huesos.

Por ello si la vitamina D falta, este paso no se produce y los huesos empiezan a debilitarse y a curvarse produciéndose malformaciones irreversibles.

Esta enfermedad afecta especialmente a los niños.

La vitamina D contribuye al mantenimiento de los niveles normales de calcio y fósforo en el torrente sanguíneo.

Formas de vitamina D:

Vitamina D₂ ergo calciferol (obtenido del ergosterol)

Vitamina D₃: cole calciferol (obtenido del 7 dehydrocholesterol)

Es llamada antirraquítica, su carencia produce huesos blandos y epífisis de los huesos largos ensanchadas.

El mínimo necesario para un pollito es de 132 a 198 U.I. por Kg. de ración.

Lo adecuado son 400 U.I. por Kg. de ración.

También interviene en el metabolismo del calcio y el hierro.

HIDROSOLUBLES

B1, B2, B6, B12, y C.

VITAMINA B1

Conocida también como Tiamina, esta vitamina participa en el metabolismo de los hidratos de carbono para la generación de energía, cumple un rol indispensable en el funcionamiento del sistema nervioso, además de contribuir con el crecimiento y el mantenimiento de la piel.

Esta vitamina hidrosoluble se puede encontrar en carnes especialmente en hígado, yema de huevo, cereales integrales, lácteos, legumbres, verduras y levaduras.

Su carencia, detectable a través de análisis de sangre y orina, genera irritabilidad psíquica, pérdida de apetito, fatiga persistente, depresión, constipación, adormecimiento de piernas por la disminución de la presión arterial y temperatura del cuerpo

En las aves, su falta produce pérdida de apetito, debilidad y no pueden ponerse de pie, y luego mueren. Esto se llama polineuritis o Beri Beri.

VITAMINA B2

Es la Ribo flavina, es necesaria para el crecimiento, formación de enzimas, tonifica los nervios periféricos y evita la parálisis de patas, y es esencial para un buen rendimiento de los huevos incubados.

Durante las primeras 4 ó 5 semanas se requieren 37000 millonésimas de gramo, por Kg. de ración.

Su carencia origina parálisis nutricional y diarreas.

VITAMINA B6

Se denomina Piridoxina.

Es necesaria para el crecimiento y conservación del apetito, y su carencia puede producir cierto tipo de convulsiones, pudiendo quedar agotados hasta morir.

Puede suministrarse en: arroz, trigo, harina, alfalfa.

VITAMINA B12

Interviene en la síntesis de ácidos nucleicos y participa en el metabolismo de carbohidratos y lípidos, regula la función de la tiroides.

Se requieren 4,5 mg. por Kg. de ración.

VITAMINA C

Ácido ascórbico, aumenta la resistencia a ciertas enfermedades de las vías respiratorias, y evita la fatiga en las ponedoras.

Se requieren 150 a 300 mg. por Kg. de alimento.

ANTIBIÓTICOS

Su agregado a la ración mejora la conversión de los alimentos, al estimular la absorción de las vitaminas del grupo “B”, y de ciertos elementos minerales.

Según sea su modo de acción se reconoce dos tipos:

De espectro estrecho, que actúan sobre un número reducido de gérmenes o enfermedades, como la penicilina, usada en raciones de pollitos “BB”, recria y engorde.

Y los de amplio espectro como: terramicina, 22gr, por Kg. de ración, o aureomicina, 22 gr. por Kg. de ración.

Pero un exceso puede ser perjudicial porque puede destruir los glóbulos rojos originando anemias, y además por sí sólo no es un alimento, sino que debe acompañar a una buena dieta.

POTENCIACIÓN

La eficiencia de los antibióticos puede ser aumentada si se suministran alimentos con bajo contenido en calcio.

Pero las cantidades mínimas de calcio que deben darse a los pollitos, en alimentos que contengan tetraciclinas, están en el orden de 0,6 a 0,8 %, guardando una estrecha relación con el contenido en fósforo, que debe ser del 0,6 %.

PRODUCTOS ARSENIACALES

Se emplean como estimulantes del crecimiento, pero siempre en pequeñas dosis siendo tóxicas si son elevadas.

Las mejores respuestas se dan cuando se emplean conjuntamente arsenicales con antibióticos, que si se usarán en forma separada.

En pollos parrilleros mejoran la pigmentación de la piel y las patas, por lo que se recomienda su uso en las raciones terminales de pollos y reproductores.

Pueden suministrarse:

Ácido Arsónico, 50 a 70 gr. por tonelada de alimento.

Ácido Arsanílico, 90 a 100 gr. por tonelada de alimento.

HORMONAS

Aumentan los depósitos de grasa debajo de la piel y mejoran la calidad de la carcasa. Como: estilbestrol, pero su uso es cuestionado por el peligro de residuos que puedan afectar al hombre al consumir el pollo.

COCCIDIOSTÁTICOS

Son productos que contrarrestan los efectos de la pullorosis, coccidios, y otras enfermedades. Se agregan a la ración, y no provocan trastornos digestivos. Como: furazolidona o nitrofurazona.

TRANQUILIZANTES

En ponedoras el stress térmico puede ser protegido con el empleo de reserpina, también el empleo continuo de serpasila a razón de 2 mg. por Kg. de alimento.

Pero el valor de los tranquilizantes como aditivos, son limitados porque todavía no se conocen correctamente las dosis a aplicar.

CAROTENOS Y XANTOFILA

Se emplean para darle una mayor pigmentación a la piel y patas de parrilleros, y a la yema del huevo.

CAPITULO III

3 Jatropha curcas.

3.1 Definición

Jatropha curcas, conocida como piñón de tempate o jatropha, es una Euphorbiacea que tiene propiedades medicinales.

Nativa de América Central, fue difundida por Asia y África por comerciantes portugueses, como planta para cercar y hoy en día se ha expandido por el mundo entero.

Las semillas contienen un aceite no comestible, que se puede utilizar directamente para aprovisionar de combustible a lámparas y motores de combustión o se puede transformar en biodiesel, mediante un proceso de transesterificación. Además se usa para fabricar jabones. Un colorante también se puede derivar de la semilla.

Resiste en un alto grado la sequía y prospera con apenas 250 a 600 mm de lluvia al año. El uso de pesticidas no es importante, gracias a las características pesticidas y fungicidas de la misma planta. La planta puede vivir hasta 40 años.

India, donde su cultivo había estado en manos de pequeñas productoras, se prepara para sembrar hasta 40 millones de hectáreas con Jatropha. British Petroleum tiene un proyecto experimental para producir biodiesel a partir de una plantación de 100

mil ha en Indonesia. DaimlerChrysler experimenta con tres automóviles Mercedes movidos exclusivamente con diesel de Jatropha.

Grupos de microcrédito y de autoayuda de mujeres indias han impulsado por años su cultivo y han publicitado sus aplicaciones medicinales, como la aplicación del aceite en el tratamiento de tumores, o de la savia e infusiones de las hojas como antipiréticos.

3.2 Clasificación científica

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA	
	
Reino: Plantae	Subfamilia: Crotonoideae
Subreino: Tracheobionta	Tribu: Jatropheae
División: Embryophyta	Género: Jatropha
Clase: Magnoliopsida	Especie: J. curcas
Subclase: Rosidae	Nombre binomial: Jatropha curcas

Orden: Malpighiales Familia: Euphorbiaceae	
Origen:	Es una oleaginosa de porte arbustivo con más de 3500 especies agrupadas en 210 Géneros. Es originaria de México y Centroamérica, pero crece en la mayoría de los Países tropicales. Se la cultiva en América Central, Sudamérica, Sureste de Asia, India y África.
Nombre común en distintos países:	Coquito, Capate, Tempate, Piñón, Piñoncito, Piñol, Piñón Botija, Higos del duende, Barbasco, Piñones purgativos, Higo de infierno, Purga de fraile, Tua, nuez del physic, pinchaos manso, etc.
Morfología Vegetal	
Detalle general	Es un arbusto que crece más de 2 ms de altura con corteza blanco grisácea y exuda un látex translucido
Tallo	Los tallos crecen con discontinuidad morfológica en cada incremento
Raíz	Normalmente se forman cinco raíces, una central y cuatro periféricas
Hoja	Las hojas normalmente se forman con 5 a 7 lóbulos acuminados, pocos profundos y Grandes con pecíolos largos de 10 a 15 cm y de igual ancho. Árbol con hojas caducas

Flores	Las inflorescencias se forman terminalmente en el axial de las hojas en las ramas. Ambas flores, masculinas y femeninas, son pequeñas (6-8 mm), verdoso amarillo en el diámetro y pubescente. Cada inflorescencia rinde un manojo de aproximadamente 10 frutos ovoides o más. El desarrollo del fruto necesita 90 días desde la floración hasta que madura la semilla.
Frutos	Son cápsulas drupáceas y ovoides. Al inicio son carnosas pero dehiscentes cuando son secas. Las frutas son cápsulas inicialmente verde pero volviéndose a café oscuro o negro en el futuro. Las semillas están maduras cuando el fruto cambia de color del verde al amarillo
Semillas	La fruta produce tres almendras negras, cada una aproximadamente de 2 centímetro de largo y 1 centímetro en el diámetro
FISIOLOGIA VEGETAL	Colocada la semilla en el tebete con el sustrato adecuado y con una buena humedad la germinación toma 5 días. Se abre la cáscara de la semilla, sale la radícula y se forman 4 raíces periféricas pequeñas. La germinación es epigea (cotiledones surgen sobre la tierra). Poco después que las primeras hojas se han formado, los cotiledones marchitan y se caen.
Período Vegetativo o Ciclo Productivo:	Es una planta perenne, cuyo ciclo productivo se extiende de 45 a 50 años.- Es de crecimiento rápido y con una altura normal de 2 a 3 mts. En condiciones especiales llega hasta 5 mts. El grosor del tronco es de 20 cm con crecimiento desde la base en distintas ramas.
Hábitat	No requiere un tipo de suelo especial. -Se desarrolla

	normalmente en suelos áridos y semiáridos-Responde bien a suelos con PH no neutros- La Jatropha crece casi en cualquier parte, incluso en las tierras cascajos, arenosas y salinas, puede crecer en la tierra pedregosa más pobre, inclusive puede crecer en las hendeduras de piedras -Climáticamente, la Jatropha Curcas L. se encuentra en los trópicos y subtrópicos, resiste normalmente el calor aunque también soporta bajas temperaturas y puede resistir hasta una escarcha ligera. Su requerimiento de agua es sumamente bajo y puede soportar períodos largos de sequedad. Habita en campos abiertos, como en parcelas nuevas – Es susceptible a inundaciones
Densidad de Plantación	Densidades de 2500, 1600 y 1111 plantas p/ha. Ello implica colocarlas en 2 x 2 m; 2,5 x 2,5 m y 3 x 3 m respectivamente
Plantación Comercial	Sugerimos sembrar en forma de cuadro, a un distanciamiento de 2 metros entre surco y 2 metros entre planta (2x2). Ello da un total de 2500 plantas por ha
Colocación del Plantin	El Plantin debe tener 2 meses con 30 a 40 cm de alto (la planta ha desarrollado su aroma a repelente para los potenciales depredadores).
FENOLOGIA:	
Desarrollo Vegetativo	Un Plantin de 15 cm tiene ya las propiedades para trasplante a campo. El crecimiento es relativamente rápido. Es una planta perenne, resistente, creciendo en suelos marginales, produciendo semillas por 50 años en promedio.-

Fructificación	los 8 meses primera fructificación
Desarrollo de Frutos y Maduración	El fruto es tipo una nuez verde, luego se torna amarilla y madura tomando un color marrón. Dentro del mismo se encuentran 3 semillas de color negro.
Recolección o Cosecha	A los 8 meses primera cosecha 200/250 kg p/ha. Luego de año y medio se efectúan dos cosechas anuales. Desarrollada la planta, anualmente se obtiene alrededor de 10 Kg. de frutos por planta, de las cuales, 4 Kg. corresponden a la semilla. El rendimiento es de 25 t de frutos por hectárea y 10 t de semilla (con una población de 2.500 plantas por ha). Esta producción mejora con régimen de lluvias adecuados en el año
Se cosecha	La cosecha es manual (cultivo de alto impacto social)
PRODUCTOS DERIVADOS DE LA JATROPHA CURCAS	
Aceite vegetal	El aceite obtenido del prensado de las semillas es de uso directo para más de 400 productos en la Industria Química. El mayor impacto es su destino para BIODIESEL
Torta de la molienda	Es utilizada para fertilizante. No obstante si se desintoxica la misma (por técnicas biotecnológicas) su destino es para alimento de animal bovino, porcino y aves de corral, ya que es rica en minerales y proteínas
Glicerol	Luego del proceso de transesterificación (aceite Jatropa mas alcohol) se obtiene un 10 % de glicerol, con alto valor para uso farmacológico e industrial
Aceite – Propiedades - Especificaciones El aceite de “Jatropha curca” y el diesel comparten características similares que	Comparabilidad entre Aceite de Jatropha y el Diesel Normal ACEITE DE JATROPHA - DIÉSEL NORMAL

Hacen del primero una opción viable para sustituir al combustible fósil.	• Gravedad específica 0.9186 - 0.82/0.84 • Punto de llamarada 240/110 °C - 50 °C • Punto de destilación 295 °C - 350 °C • Viscosidad cinemática 50.73 cs - 2.7 cs a 3.6 cs • Sulfuro 0.13 por ciento - 1.2 o menos por ciento • Poder calorífico 9,470 Kcal/kg - 10,170 Kcal/kg • Residuos de carbono 0.024 - 0.35 • Punto de ebullición 8 °C - 10 °C • Punto de solidificación 2.0 - 0.14 • Color 4.0 - 4 o menos • Aceite de Jatropha: Es de color amarillo claro, inoloro y con sabor ligero a nuez
Componentes químicos	El género Jatropha contiene: alcaloides, sapogeninas, taninos, esteres, toxoalbúminas, compuestos cianogénicos. Además, contiene aceites fijos, ácidos grasos (palmítico, oleico, linoleico, esteárico)

Fuente: www.elsitioagricola.com

3.3 El Piñón en Ecuador

El piñón (*Jatropha curcas* L.), es una planta oleaginosa que pertenece a la familia Euforbeaceae se dice que tiene su origen en Mesoamérica. En nuestro país se la encuentra desde el nivel del mar o hasta cerca de 1500 metros sobre el nivel del mar, desarrollándose bien en zonas secas (Mendoza et al. 2008).

En Ecuador, se lo puede encontrar como cercas vivas principalmente en la Costa y en algunos valles de la Sierra. Sus granos tradicionalmente han sido utilizados en la fabricación de jabones caseros, la planta es poco palatable para los animales, sus

hojas y frutos son tóxicos, se mencionan más de 150 propiedades medicinales. Como cultivo puede servir para reforestar tierras áridas y poco fértiles (Zambrano 2010).

La búsqueda de fuentes alternativas para la producción de biodiesel como una alternativa es la *Jatropha*, que tiene un alto contenido de aceite de excelente calidad para la producción de biocombustibles. Los estudios muestran que el grano de la *Jatropha* es tóxico, y a su vez sus derivados (pasta y aceite), también tienen sustancias que dañan la salud de los seres humanos y animales de interés en la ganadería (bovinos, ovinos, caprinos, pescado, aves, etc.). (Gonçalves et al. 2009)

Con el fin de buscar el potencial del piñón, en la empresa La Fabril se están llevando a cabo investigaciones acerca de cómo darle el mejor de los valores agregados al cultivo del piñón, siendo estos como extracción de aceite de sus semillas para generación de energía, el uso de sus flores para apicultura, poder calorífico de la pasta y cáscara, la desintoxicación de la pasta, entre otros.

El uso de la pasta de *Jatropha* serviría muy bien como suplemento proteico de alto valor nutritivo en la dieta de aves ya que posee alrededor del 46 al 63% de proteínas, generaría ingresos económicamente significativos al sector avícola es por esos motivos que se hace necesario realizar todos los estudios posibles para la desintoxicación de la pasta. Hay que tomar muy en cuenta que la toxicidad causada por los granos se debe a la presencia de varios factores que causan daños a la salud animal y humana: una curcina, ésteres de terpenos (ésteres de forbol) y se ha identificado una proteína con potencial alergénico similar a la albúmina 2S de semillas de ricino.

CAPITULO IV

4 Estudio de mercado.

4.1 Definición de Estudio de mercado

A continuación, se muestra algunas propuestas de reconocidos expertos:

Para Kotler, Bloom y Hayes, el estudio de mercado "*consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización*".¹⁰

Randall, define el estudio de mercado de la siguiente manera: "*La recopilación, el análisis y la presentación de información para ayudar a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing*".

Según Malhotra, los estudios de mercado "*describen el tamaño, el poder de compra de los consumidores, la disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor*".

El presente estudio de mercado tendrá características cualitativas, es decir que solo se realizara un análisis del mercado donde se desea incursionar, en este caso el mercado de los Alimentos Balanceados.

El producto a analizar será enfocado como insumo o materia prima para la elaboración de alimento balanceado, en especial para el área avícola.

¹⁰ www.scribd.com/doc/.../Cartilla-1-Estudio-de-Mercadeo

4.2 Objetivo del Estudio de Mercado

Un estudio de mercado debe servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo. Adicionalmente, el estudio de mercado va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente. Nos dirá igualmente qué tipo de clientes son los interesados en nuestros bienes, lo cual servirá para orientar la producción del negocio. Finalmente, el estudio de mercado nos dará la información acerca del precio apropiado para colocar nuestro bien o servicio y competir en el mercado, o bien imponer un nuevo precio por alguna razón justificada.

Por otra parte, cuando el estudio se hace como paso inicial de un propósito de inversión, ayuda a conocer el tamaño indicado del negocio por instalar, con las previsiones correspondientes para las ampliaciones posteriores, consecuentes del crecimiento esperado de la empresa.

Finalmente, el estudio de mercado deberá exponer los canales de distribución acostumbrados para el tipo de bien o servicio que se desea colocar y cuál es su funcionamiento.

4.3 El producto

El producto motivo de este estudio es un alimento balanceado a base de la pasta de piñón una vez que se le extrae el aceite. Este producto será orientado como insumo o materia prima en la producción de alimento balanceado, pues se cree que las propiedades de este producto beneficiaran a este sector, por ser un alimento rico en proteínas, constituyéndose en un excelente sustituto de balanceados sobre todo cuando los demás balanceados se escasean y suben de precios.

4.4 Características de la Pasta de Jatropha

La pasta de Jatropha obtenida del proceso de extracción de aceite, es una mezcla de carbohidratos, fibra, proteína y aceite que no se pudo extraer, la cual contiene algunos componentes tóxicos; aún así es muy útil como biofertilizante por su alto contenido en nitrógeno. Después de eliminados los elementos tóxicos se podría transformar en un excelente alimento balanceado para el ganado, con un contenido proteínico superior a 50%. Aproximadamente 1 000 kg de este material podían obtenerse por hectárea, y también puede usarse como combustible, ya que tiene un valor calórico de 2 651 Kcal/kg (3% de humedad). La variedad mexicana no es tóxica (contenidos de ácido forbólico y curcina muy bajos), por lo que sus semillas producen una torta de mayor calidad para usos económicos. Se prevé la adquisición de estas semillas para su evaluación¹¹.

¹¹ www.cubasolar.cu/biblioteca/.../articulo04.htm

La toxicidad de la pasta de Jatropha se debe a diversos componentes presentes tales como: lecitinas (curcina), fitatos, y entre ellos los esteres forbólico, que son los constituyentes de mayor toxicidad.

Por otro lado se ha encontrado que la pasta de Jatropha presenta un alto valor nutritivo (valor de proteína 50-60%) comparable con la torta de la semilla de la soya, de esta manera se convierte en una alternativa de aprovechamiento de este producto para el empleo en la alimentación animal, previo a su detoxificación, como elemento de formulación en concentrados de alto contenido proteínico, reduciendo el uso de otras harinas más costosas Contribuyendo así a la viabilidad, sostenibilidad y aceptabilidad de la Jatropha respaldando la ventaja agronómica de este cultivo

4.5 Análisis del mercado Objetivo

Por cuanto este proyecto debe contar con la viabilidad técnica para poder proceder a su aplicación, se realizara un análisis del mercado objetivo que se ha planteado en el caso de que los resultados del Estudio técnico sean positivos.

Este proyecto se enfocara como clientes potenciales, las empresas que se dedican a la elaboración de alimentos balanceados entre las principales tenemos: PRONACA, AGRIPAC Y AFABA, estas empresas son las principales proveedoras de las granjas avícolas existentes en el Ecuador.

A continuación se presentan el número de granjas y numero de pollos basados en el último censo avícola (2006).

NÚMERO DE GRANJAS, CAPACIDAD INSTALADA DE LAS MISMAS Y EXISTENCIA DE AVES EL DÍA DEL CENSO, POR LINEA DE PRODUCCIÓN Y SEGÚN PROVINCIA

REGIÓN/Provincia	Pollos (Broilers)		Reproductoras Pesadas		Reproductoras Livianas		Ponedoras	
	Número de Granjas	Número de Pollos (broilers)	Número de Granjas	Número de Reproductoras Pesadas	Número de Granjas	Número de Reproductoras Livianas	Número de Granjas	Número de Ponedoras de huevos de mesa
TOTAL NACIONAL	1.223	18.850.808	41	1.550.971	10	123.200	284	7.940.606
REGION SIERRA	620	9.230.347	26	992.837	4	52.500	196	6.224.321
REGION COSTA	448	8.006.745	10	494.834	4	47.500	82	1.703.500
REGION AMAZONICA Y ZC	155	1.613.716	5	63.300	2	23.200	6	12.785
Azuay	70	192.235	2	51.000	0	0	0	0
Bolivar	4	40.200	1	9.500	0	0	0	0
Cañar	44	234.350	0	0	0	0	0	0
Carchi	12	488.000	1	7.000	0	0	0	0
Cotopaxi	15	65.500	2	147.818	0	0	25	987.317
Chimborazo	38	1.201.870	0	0	0	0	9	67.100
El Oro	206	890.105	0	0	0	0	1	50.000
Esmeraldas	4	52.100	0	0	0	0	0	0
Guayas	80	5.951.900	5	435.734	2	5.000	1	140.000
Imbabura	68	776.623	3	48.000	0	0	1	15.000
Loja	61	251.960	0	0	0	0	0	0
Los Rios	31	352.880	1	18.100	2	42.500	1	16.000
Manabi	127	759.760	4	41.000	0	0	79	1.497.500
Morona Santiago	15	11.500	0	0	0	0	1	1.035
Napo	11	25.600	5	63.300	0	0	0	0
Pastaza	26	278.800	0	0	2	23.200	0	0
Pichincha	246	5.581.259	17	729.519	4	52.500	28	1.217.649
Tungurahua	62	398.350	0	0	0	0	133	3.937.255
Zamora Chinchipe	54	12.479	0	0	0	0	2	10.700
Sucumbios	7	19.707	0	0	0	0	0	0
Orellana	28	35.330	0	0	0	0	3	1.050
Zonas en conflicto	14	1.230.300	0	0	0	0	0	0

Fuente: <http://www.magap.gob.ec>

4.6 Análisis de la producción de alimentos balanceados en el Ecuador.

La elaboración de los alimentos balanceados producto ha aumentado un 135% en 10 años. Casi 340 empresas se dedican a la actividad.

Para citar un ejemplo tenemos AGRIPAC S.A., una reconocida industria de insumos agrícolas que hace 7 años empezó a fabricar balanceado para el sector

avícola. Al inicio maquilaba mensualmente, en compañías locales, de 100 a 500 fundas de 49 kilos. La producción creció a 200.000 fundas de alimento para pollos, cerdos, bovinos, camarón y, en menor cantidad, para cuyes y avestruces.

“Al año producimos más de 100.000 toneladas métricas: 45% es para pollos, 45% camarones y el 10% resto de animales”, señala Luis Daqui, máster en Nutrición Animal y jefe de la planta.

En estos momentos, la producción y comercialización de balanceado a nivel nacional está a cargo de tres organizaciones: AFABA, que ocupa una participación del 40%, en el mercado; PRONACA que tiene el 32% y APROBAL, el 28%.

Según las estadísticas de la Asociación Ecuatoriana de Fabricación de Alimentos Balanceados (AFABA), que agrupa a 324 pequeñas empresas, la producción del alimento para animales se ha desarrollado considerablemente: del año 2000 al 2010 incrementó de 895.000 a 2,1 millones de toneladas. Es decir un alza del 135%.

Tal dinamismo se ha dado pese a las condiciones adversas que ha tenido que enfrentar la industria, entre ellas los altos precios internacionales de las principales materias primas para la elaboración del producto: el maíz y la soya.

La gran demanda de los granos, por parte de países industrializados como China e India y el uso de estas materias primas para la fabricación de biocombustibles, preocupan a Juan Carlos Carreño, gerente de Venta y Salud Animal de AGRIPAC, pues asegura que esos son los factores que han incentivado los altos costos.

“En el 2009 teníamos un precio de 291 dólares por tonelada de maíz y hoy estamos hablando de 396. En el caso de la soya, era de 330 y hoy es de 450 dólares la tonelada”, precisa.

Según las cifras del Banco Central del Ecuador (BCE), el país importó \$ 41 millones en alimentos balanceados.

El gerente de AFABA, Wilson Hidalgo, con 25 años de experiencia en el sector, da fe de los cambios drásticos de las cerca de 340 compañías que, se estima, existen a nivel nacional. “Hasta el año 1990, el 90% del sector era comercial y el 10% lo producía cada empresa. Ahora es al revés”, aclara.

En el ámbito empresarial PRONACA S.A. es la mejor posicionada. Incursionó en la elaboración de alimentos en 1979 para abastecer las necesidades de las granjas avícolas de la empresa. Se estima que su producción podría estar bordeando las 50.000 toneladas mensuales.

“En el 2010 mantuvimos nuestro liderazgo en el mercado a escala nacional. En el 2011 continuaremos trabajando en la misma línea para mejorar la salud y nutrición animal”, manifiesta uno de los representantes de la firma.

La escalada de precio de la materia prima no es lo único que mantiene en tensión al sector, pues la sequía que se vive en el país ha afectado un 30% de los cultivos de maíz. Eso hace creer que habrá desabastecimiento.

“Nuestro consumo está en 90 mil toneladas, significa que tendremos para cuatro meses, de mayo a agosto. La importación debería llegar en septiembre”, señala Wilson Hidalgo.

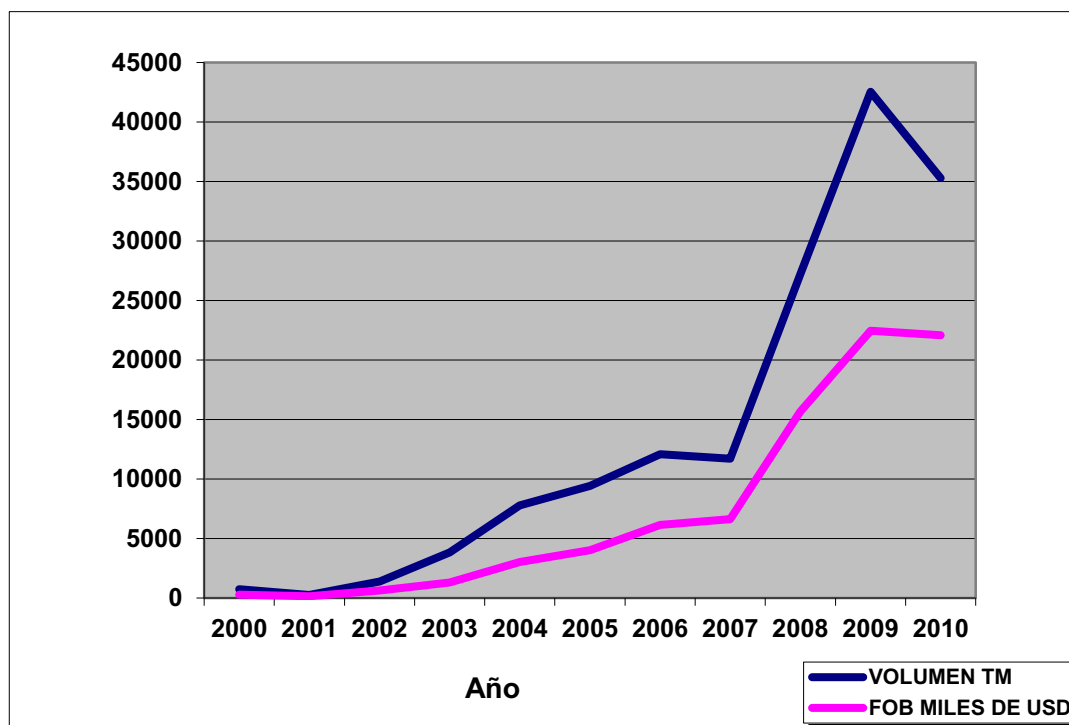
La preocupación del campo no afecta aún al trabajador William Coronel. Ni la falta de lluvias ni la subida de precios lo preocupan. Solo espera cumplir su turno de ocho horas, ganarse un sueldo y alimentar a su familia.¹²

EXPORTACIONES DE BALANCEADOS
(2000 - 2010)

AÑO	VOLUMEN	FOB	USD/qq
	TM	MILES DE USD	
2000	756.48	289.22	17.34
2001	270.41	157.13	26.12
2002	1,406.49	629.79	20.31
2003	3,852.04	1,320.71	15.55
2004	7,789.03	3,033.71	17.70
2005	9,433.17	4,017.60	19.32
2006	12,082.50	6,159.88	23.17
2007	11,718.95	6,639.62	19.54
2008	27,193.54	15,653.22	22.58
2009	42,544.64	22,460.21	23.99
2010	37,406.09	23,508.46	28.41

Fuente: AFABA

¹² <http://www.afaba.org>



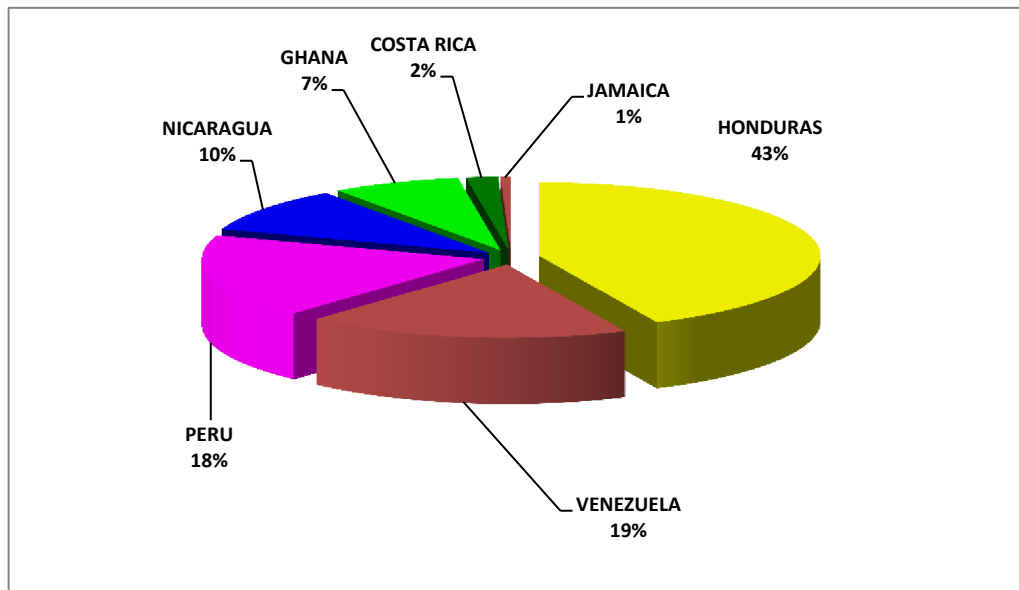
Fuente: AFABA

DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE BALANCEADOS 2010

PAISES	VOLUMEN	PARTICIPACION
	TM	%
HONDURAS	15,588.72	42%
VENEZUELA	6,743.91	18%
PERU	6,822.26	18%
NICARAGUA	3,678.98	10%
GHANA	2,989.18	8%
COSTA RICA	680.00	2%
JAMAICA	208.00	1%
REPUBLICA DOMINICANA	208.94	1%
COLOMBIA	446.11	1%
REPUBLICA CENTROAFRICANA	40.00	0%
TOTAL	37,406.10	100%

Fuente: AFABA

Elaboración: Autor de Tesis



Fuente: AFABA

Elaboración: Autor de Tesis

Al ser este un proyecto enfocado a medir la factibilidad técnica de obtener alimentos balanceados a base de la pasta de piñón obtenido en los procesos de extracción de aceite en la planta La Fabril, podemos afirmar que de obtener los resultados esperados y que el producto investigado cumpla las normas de calidad que necesitan las empresas productoras de balanceados y basándonos en los análisis anteriores podemos deducir que la factibilidad comercial de este estudio es positiva, ya que existe una demanda latente por los alimento balanceados tanto nacional como internacionalmente.

CAPITULO V

5 ESTUDIO TECNICO

5.1 Toxicidad de las semillas de Jatropha Curcas

Las semillas de Jatropha Curcas pueden contener hasta 60% de ácidos grasos en patrones similares a los aceites comestibles. La composición de los aminoácidos; el porcentaje de aminoácidos esenciales; y el contenido mineral de la pasta resultante de la extracción de aceite, puede ser comparada con pastas similares utilizadas como forraje. Pero, debido a diversos principios tóxicos en la Jatropha Curcas, incluyendo lecitina (curcina); ésteres de forbol; saponinas; inhibidores de proteasas; y fitatos, el aceite, la semilla o la pasta resultante de la extracción de aceite de Jatropha Curcas puede ser utilizada en la nutrición animal o humana.

Se realizaron experimentos en peces para determinar la toxicidad de las diferentes fracciones, así como la influencia del calor y de la alcalinidad en la pasta resultante de la extracción de aceite. Los resultados mostraron que la pasta resultante de la extracción de aceite proveniente de semillas y/o harina de semillas tratadas con calor fue menos tóxica que aquella sin tratamiento previo mediante calor en las semillas, mientras que la toxicidad del extracto oleoso alcohólico no cambió después del tratamiento con álcali caliente¹³.

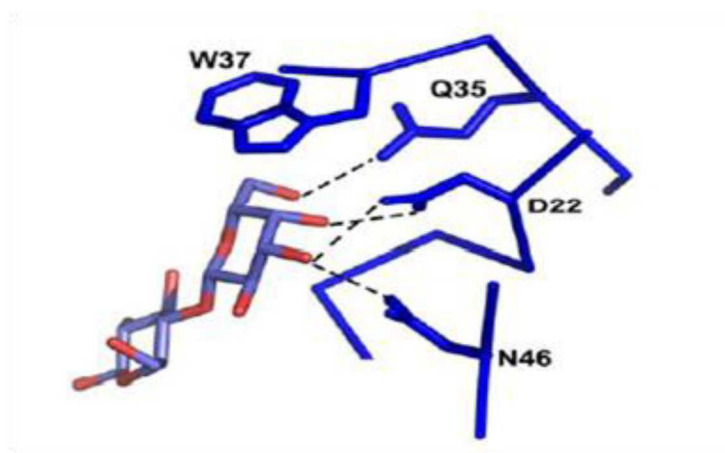
¹³ M. Trabi, G.M. Gübitz, W. Steiner, N. Foidl, Institute of Biotechnology, Graz University of Technology, Graz, Austria, Proyecto Biomasa, Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua.

5.2 Composición Química de la pasta Jatropha Curcas

La toxicidad de la pasta de Jatropha se debe a diversos componentes presentes tales como: lecitinas (curcina), fitatos, y entre ellos los esteres forbólico, que son los constituyentes de mayor toxicidad.

Por otro lado se ha encontrado que la pasta de Jatropha presenta un alto valor nutritivo (valor de proteína 50-60%) comparable con la torta de la semilla de la soya, de esta manera se convierte en una alternativa de aprovechamiento de este producto para el empleo en la alimentación animal, previo a su detoxificación, como elemento de formulación en concentrados de alto contenido proteínico, reduciendo el uso de otras harinas más costosas Contribuyendo así a la viabilidad, sostenibilidad y aceptabilidad de la Jatropha respaldando la ventaja agronómica de este cultivo.

5.2.1 LECITINAS



Toxicas interfieren en el balance hormonal y alteraciones en el metabolismo de lípidos y proteínas.

- ✓ Látex como coagulantes en heridas (Curcina)
- ✓ Efecto antimicrobiano contra E. Coli, K pneumoniae, C. Albicans
- ✓ Efectos inhibitorio, curcina vs algunas células cancerosas
- ✓ Propiedades anti leucémicas¹⁴

5.2.2 FITATOS

- Capacidad de formar complejos con minerales esenciales (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} y Ca^{2+} , lo que disminuye la absorción intestinal y biodisponibilidad de estos minerales.
- Interaccionan con residuos básicos de proteínas formando complejos, muchas reacciones enzimáticas a nivel digestivo se ven afectadas.
- ✓ Cáncer del colon, de mama, próstata , hígado
- ✓ Efecto hipocolesterolémico
- ✓ Diabetes
- ✓ Cálculo Renal

5.2.3 ESTRUCTURAS DE ESTERES FORBÓLICOS COMPUESTO TOXICO¹⁵

Son compuestos diterpenicos mostrándose en varios isómeros, la actividad biológica negativa radica en su grupo funcional Ester

¹⁴ Fuente : Dr. Jorge Martínez Herrera Instituto Politécnico Nacional, México

¹⁵ **FUENTE:** Phorbol Ester as Toxic Constituents of Tropical *Jatropha Curcas*, Waled Abdo Ahmed, Jumat Salimon

5.2.3.1 SINTOMAS CLINICOS

- VOMITO
- DIARREA
- DOLOR ABDOMINAL
- DEPRESION

El % de aceite en la torta de *Jatropha* obtenida por expresión mecánica, contiene alrededor del 10 al 12% en contenido del aceite residual que es en donde se encuentra los componentes de esteres forbólico y la curcina, por lo que para poder emplearla para alimentación animal se requiere de la remoción de estos elementos.

El presente trabajo desarrollado en el Dpto. de Investigación & Desarrollo de La Fabril, se enfoca inicialmente al desarrollo de una metodología para poder identificar y cuantificar los forboles Ester mediante HPLC (cromatografía líquida de alta performance) usando la técnica descrita por el Dr. Makkar & Becker de la Universidad de Hohenheim (Alemania).

“Extracción metanólica de los esteres forbólico mediante ultrasonido y posterior inyección del extracto para su identificación en el equipo HPLC”

5.2.4 IDENTIFICACION DE LOS NUTRIENTES Y ANTINUTRIENTES EN LAS DIFERENTES PARTES DE LA SEMILLA DE JATROPHA (ANALISIS EFECTUADO EN ALEMANIA) ¹⁶

NUTRIENTES DE LA SEMILLA DE JATROPHA						
LAB #	DESCR. 1	FRACCIÓN	DM %DM	DM DEFATTED %DM	CA %DM	CL %DM
7920	S-FAB 00	KERNEL	93,31	92,44	5,05	50,77
7921	S-CGREEN	KERNEL	90,92	92,09	5,21	55,15

ANTINUTRIENTES DE LA SEMILLA DE JATROPHA						
LAB #	DESCR. 1	FRACCIÓN	DM %DM	DM DEFATTED %DM	CA %DM	CL %DM
7920	S-FAB 00	KERNEL	2,38	1,54	4,43	2,87
7921	S-CGREEN	KERNEL	1,72	1,15	4,26	2,84

TOXINAS (ACEITE)		
LAB #	DESCR. 1	PHORBOLESTER OIL mg/g
7920	S-FAB 00	2,96
7921	S-CGREEN	2,00

5.2.4.1 IDENTIFICACION DE LOS ANTINUTRIENTES EN LA PASTA DE JATROPHA (ANALISIS EFECTUADO EN ALEMANIA)

ANTINUTRIENTES DE LA PASTA DE JATROPHA						
LAB #	DESCR. 1	DM %DM	DM DEFATTED %DM	CA %DM	PE (raw material) %DM	PHYTATE (raw material) %DM
7926	S-FAB 00	90,1	91,67	5,86	1,1	4,04
7927	S-CGREEN	86,69	91,3	6,54	0,97	4,07

CA: Promedio de ceniza cruda

PE: Promedio de Ester Forbólicos

CP: Proteína Cruda

CL : Contenido de aceite

¹⁶ H.P.S. Makkar, K. Becker, Institute for Animal Production in the Tropics and Subtropics (480), University of Hohenheim, D-70593 Stuttgart, Germany

5.2.4.2 ESTERES FORBOLICOS HALLADOS EN ACEITE CRUDO DE JATROPHA LFSA

Data file : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB041.D

Sample Name: Ac.Jatropha Crud

1

Injection Date : 06/01/2011

Sample Info : Aceite Jatropha Crudo P=5g ,V=5ml,Vinj=20 ul ->

Acq Operator : L.I.Zambrano

Acq. Method : PHORBOL.M

Analysis Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M

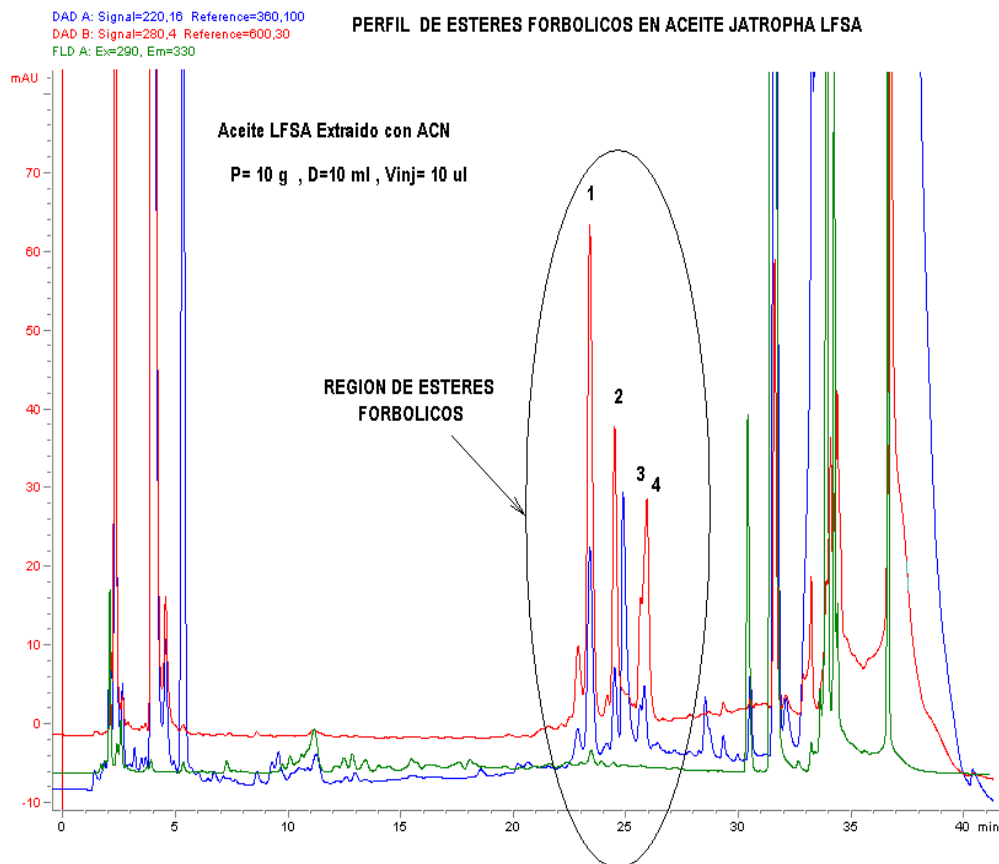
Injection Time: 10:27:06

LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT
PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD

Signal 1: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30

Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	24.749	BV	0.391	2044.1	3.8383	Phorbol Ester 1
2	25.786	VV	0.433	843.0	1.5937	Phorbol Ester 2
3	26.592	MF	0.370	561.6	1.0680	Phorbol Ester 3
4	27.247	FM	0.256	457.3	0.8730	Phorbol Ester 4

*** End of Report ***



Total de esteres forbólico : 6.3730 mg/g

5.2.4.3 ESTERES FORBOLICOS HALLADOS EN ACEITE DESODORIZADO DE JATROPHA LFSA

Data file : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB040.D
Sample Name: Ac.Jatropha Deso 1
=====

Injection Date : 06/01/2011
Sample Info : Aceite Jatropha Desodorizado P=5g ,V=5ml,Vinj=20 u->
Acq Operator : L.I.Zambrano
Acq. Method : PHORBOL.M
Analysis Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M
Injection Time: 10:27:06
LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT
PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD

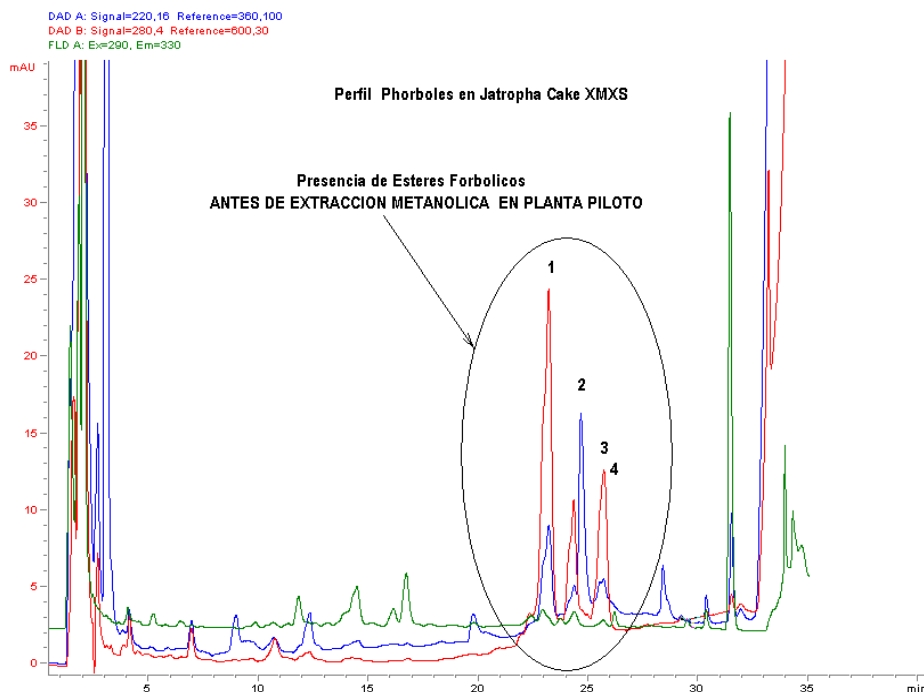
Signal 1: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30

Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	25.148	MF T	0.764	30.0	0.0746	Phorbol Ester 1
2	26.219	FM T	0.273	26.5	0.0679	Phorbol Ester 2
3	0.000		0.000	0.0	0.0000	Phorbol Ester 3
4	0.000		0.000	0.0	0.0000	Phorbol Ester 4

*** End of Report ***

Total de esteres forbólico: 0.1425 mg/g

5.2.4.4 ESTERES FORBOLICOS HALLADOS EN PASTA DE JATROPHA XMXS



5.2.4.5 RESULTADOS PASTA XMXS PRUEBAS LAB PILOTO

Data file : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB015.D

Sample Name: XMXSCake

1

Injection Date : 28/07/2010

Sample Info : Jatropha Torta. P=5 g , V= 5ml ,Vinj=20 ul ->

Acq Operator : L.I.Zambrano

Acq. Method : PHORBOL.M

Analysis Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M

Injection Time: 10:27:06

LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT
PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD

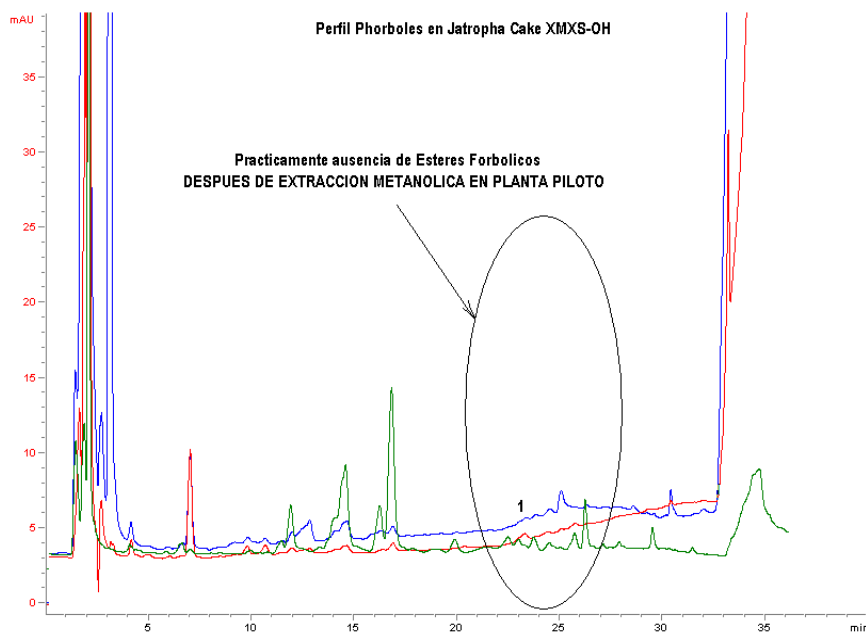
Signal 2: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30

Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	22.093	MF	0.413	51.3	0.00	
2	23.143	FM	0.492	682.1	0.85	Phorbol Ester 1
3	24.245	VV	0.512	270.9	0.34	Phorbol Ester 2
4	25.255	MF	0.272	137.9	0.17	Phorbol Ester 4
5	25.648	FM	0.269	172.5	0.21	Phorbol Ester 3

Total de esteres forbólico: 1.57 mg/g

Observación : los niveles tolerable de Ester forbólico es de 0.09 mg/g según los estudios realizados por Makkar & Becker en su publicación.¹⁷

5.2.4.6 ESTERES FORBOLICOS HALLADOS EN PASTA JATROPHA XMXS-OH



¹⁷ "Detoxification of a toxic variety of Jatropha curcas using heat and chemical treatments, and preliminary nutritional evaluation with rats"

5.2.4.7 RESULTADOS PASTA XMXS-OH PRUEBAS LAB PILOTO

Data file : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB016.D
Sample Name: XMXS-OH Cake 1
=====

Injection Date : 28/07/2010
Sample Info : Jatropha Torta. P=5 g , V= 5ml ,Vinj=20 ul ->
Acq Operator : L.I.Zambrano
Acq. Method : PHORBOL.M
Analysis Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M
Injection Time: 10:27:06

LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT
PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD

Signal 2: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30

Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	6.966	MM T	0.191	80.7	0.00	
2	23.246	MM T	0.427	11.0	0.01	Phorbol Ester 1
3	24.269	MF T	0.275	3.0	0.00	Phorbol Ester 2
4	25.026	FM T	0.253	2.7	0.00	Phorbol Ester 3
5	0.000		0.000	0.0	0.00	Phorbol Ester 4

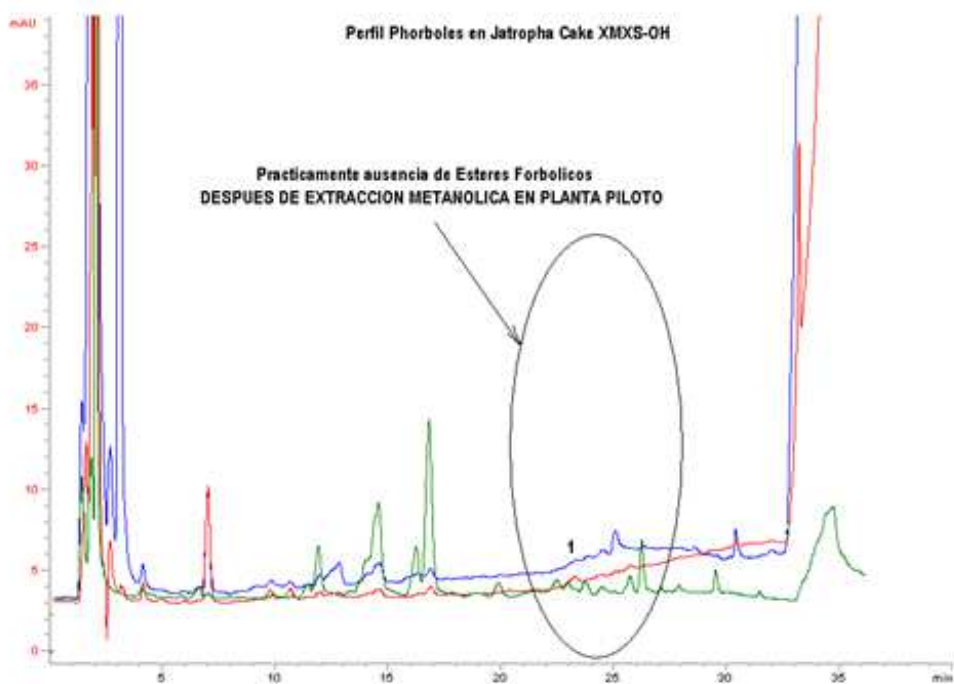
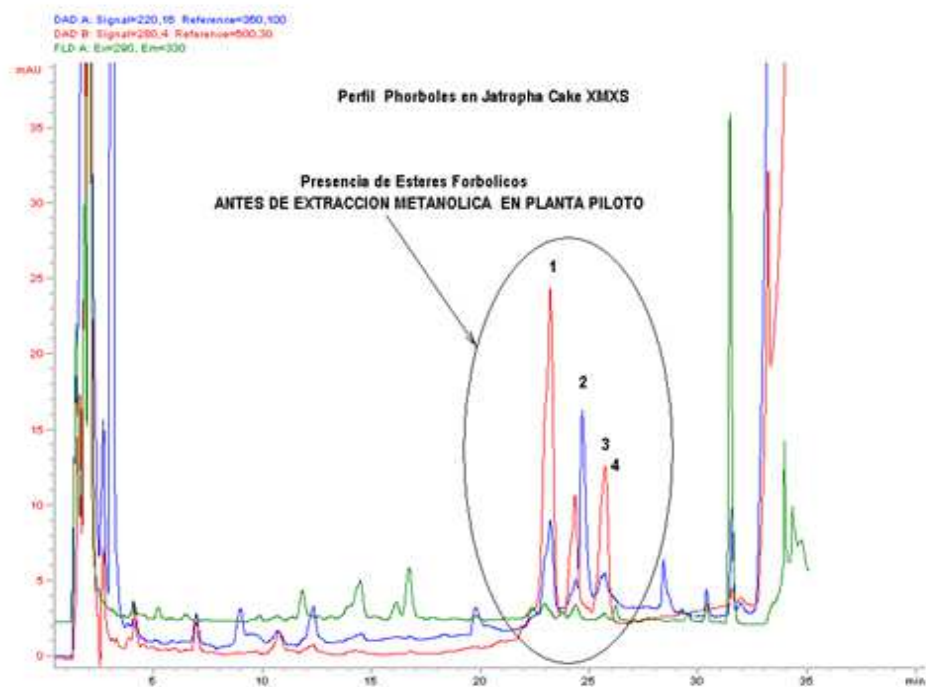
Total de forbol Ester : 0.01 mg/g

5.3 PRUEBA PILOTO DE DETOXIFICACION

5.3.1 FASES DE LAS PRUEBA

- 1.-Extracción del aceite residual de la torta mediante hexano, estudio de la percolación para definir la manera eficiente de extracción. (Participación de Técnicos de la compañía Dsmet –Bélgica)
- 2.- Recuperación del Hexano y determinar las pérdidas por proceso y caracterización del aceite residual extraído
- 3.- Extracción esteres forbólico y fitatos mediante Metanol (97% de conc.), determinación de tiempo y relación Torta – Metanol.
- 4.- Recuperación del metanol y caracterización del residual obtenido.
- 5.- Secado de la torta y molienda para empaque.

5.3.2 COMPARATIVO ANTES Y DESPUES DE EXTRACCION METANOLICA EN PRUEBA PILOTO



Como se puede visualizar después de la extracción metanólica, los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas en Industrias la Fabril demuestran ausencia de Esteres Forbólicos.

5.3.3 ANÁLISIS DE MISCELA EN EXTRACCIÓN POR SOLVENTE

1era ETAPA	TORTA DE JATROPHA	
ENSAYO DE EXTRACCIÓN	Tiempo	% grasa
Miscela # 1	1 hora	14.11
Miscela # 2	2 horas	13.98
Miscela #3	3 horas	13,91
Miscela #4	4 horas	13,87

2da ETAPA	TORTA DE JATROPHA	
ENSAYO DE EXTRACCIÓN	Tiempo	% grasa
Miscela # 1	1 hora	6,49
Miscela # 2	2 horas	6,4

5.3.3.1 Datos del tratamiento con metanol Extracción de esteres forbólico

Detoxificación Metanol	% Proteína	% Humedad	% Fibra
Pasta Extracción con Hexano	51.42	5.16	5,61
Tratamiento Químico Metanol	45.69	8.65	6.5



Tratamiento Metanolico	Relacion Harina-Solv.	Lavados	Tiempo	Temperatura(°C)
Metanol (conc.97%)	1:1.5	2	3 horas c/lav	55-60



5.3.3.2 *Análisis antes de la detoxificación caracterización toxica*

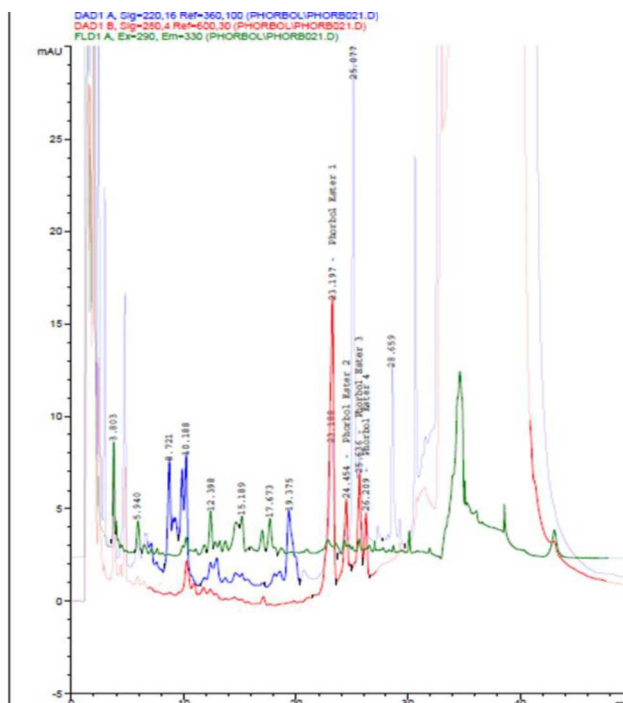
```

Data file : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB021.D
Sample Name:Muestra de Pasta Jatropha sin tratar
=====
Injection Date : 20/09/2010
Sample Info : P= 5 g , D= 5 ml , Vinj = 20 ul
Acq Operator : L.I.Zambrano
Acq. Method : PHORBOL.M
Analysis Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M
Injection Time: 10:27:06
LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT
PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD
  
```

Signal 1: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30

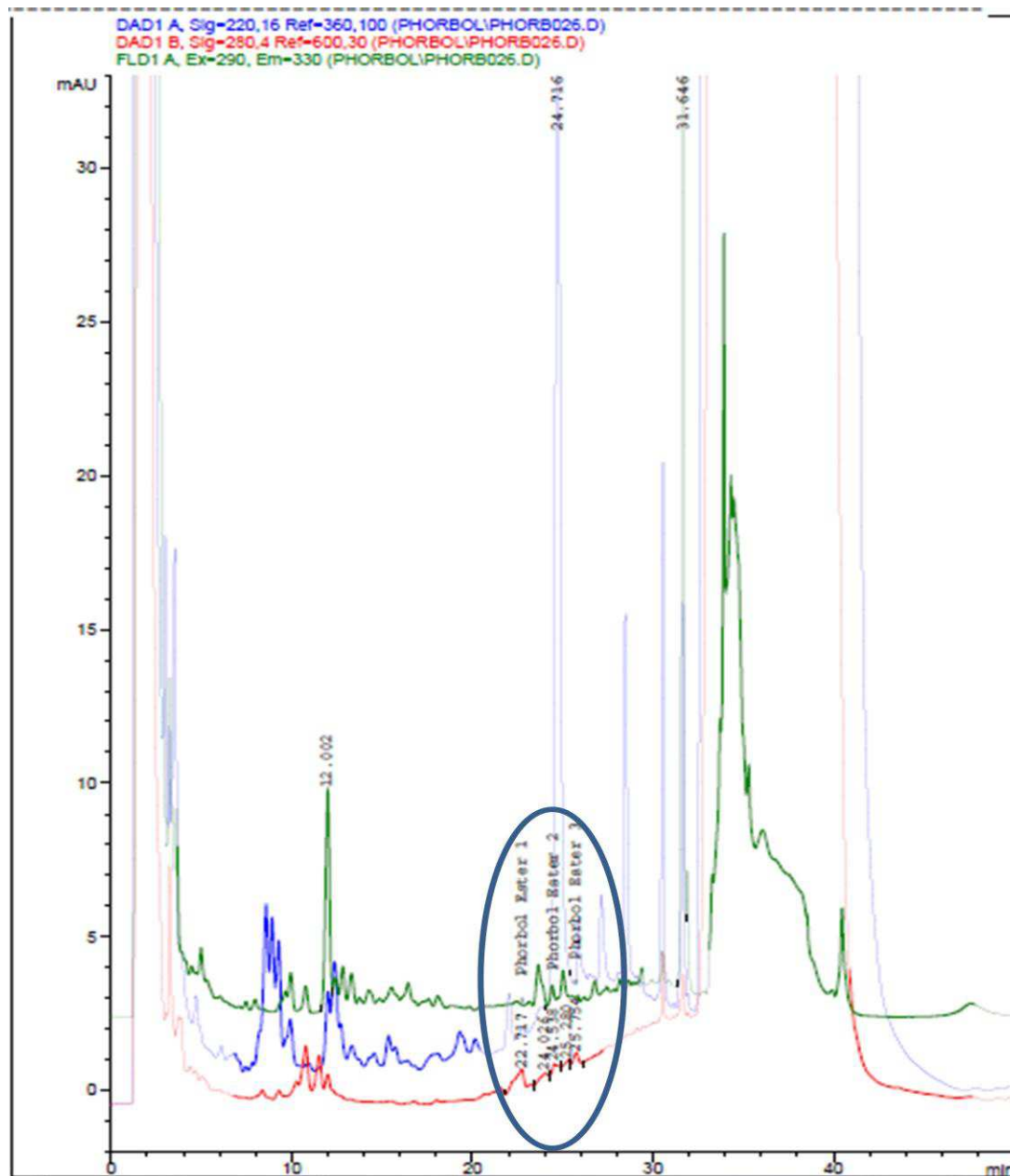
Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	24.739	BV	0.382	377.7	0.7243	Phorbol Ester 1
2	25.828	VV	0.421	181.3	0.3573	Phorbol Ester 2
3	26.691	VV	0.325	102.9	0.2108	Phorbol Ester 3
4	27.207	VP	0.250	89.7	0.1862	Phorbol Ester 4

Total Esteres Forbolicos : 1,4786 mg/g



Observación :Longitud de Onda para detección Esteres Forbolicos : 280 nm (curva roja)

5.3.3.3 *Análisis después de la detoxificación caracterización tóxica*



Data file : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB026.D

Sample Name: Pasta 8%Casaril

1

Injection Date : 29/09/2010

Sample Info : P= 5g,D=5ml,Vinj=20 ul .Pasta Desengras. y Desinto->

Acq Operator : L.I.Zambrano

Acq. Method : PHORBOL.M

Analysis Method : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M

Injection Time: 10:27:06

LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT

PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD

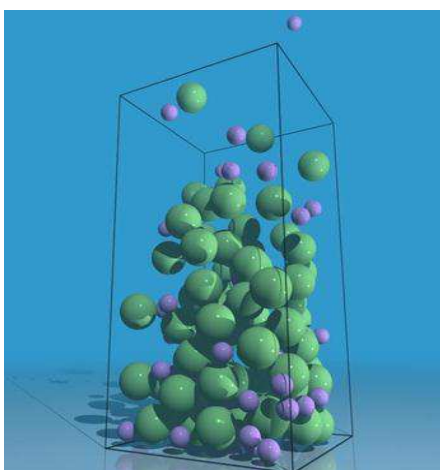
Signal 2: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30

Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	22.717	MM T	0.647	27.5	0.03	Phorbol Ester 1
2	24.026	FM T	0.441	5.4	0.00	
3	24.538	FM T	0.385	8.3	0.01	Phorbol Ester 2
4	25.280	FM T	0.343	5.7	0.00	
5	25.754	FM T	0.289	6.9	0.01	Phorbol Ester 3
6	0.000		0.000	0.0	0.00	Phorbol Ester 4



Total de Esteres Forbolicos = 0.05

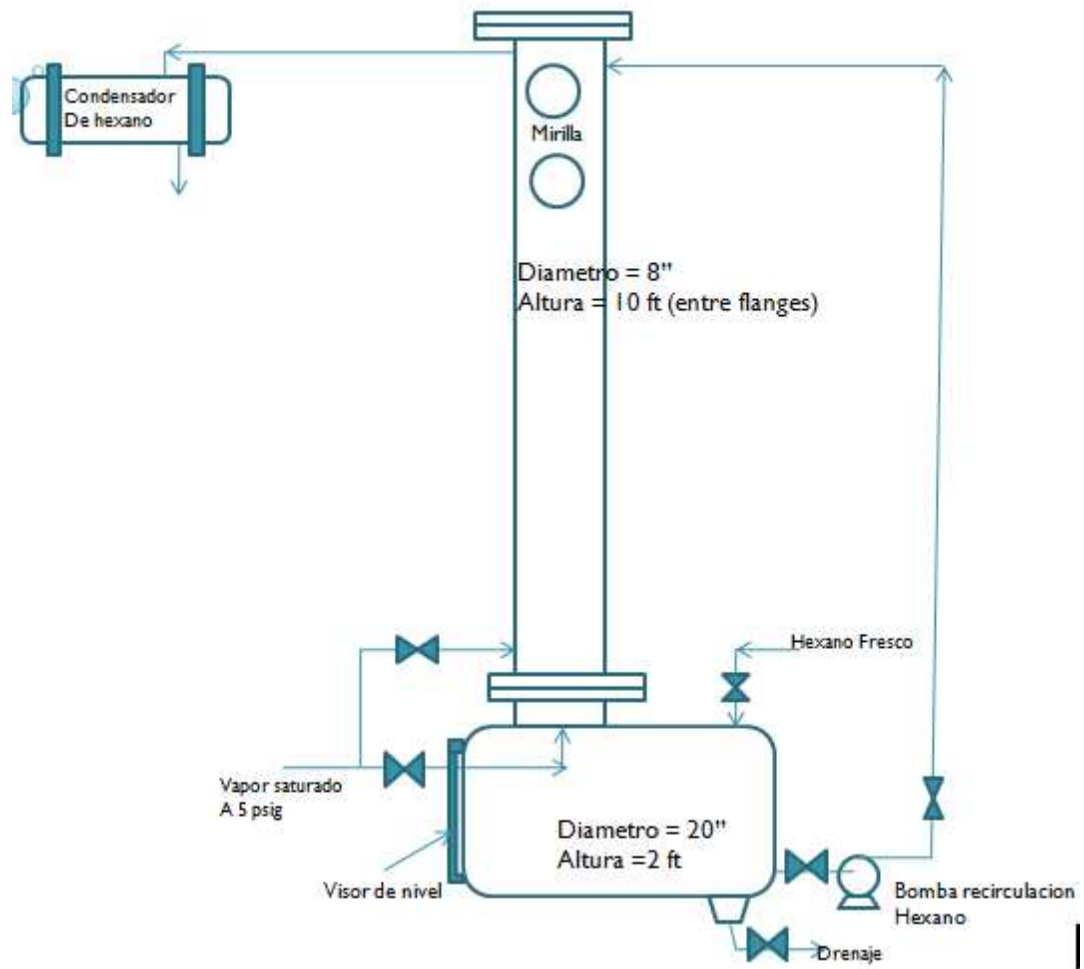
5.4 ESTUDIO DE LA PERCOLACIÓN



La percolación es un concepto fisicoquímico con el que se designa la filtración de un fluido en un medio poroso, como el Hexano que se filtra sobre la torta en hojuelas de Jatropha. Está determinado por la porosidad del medio. Cuando la porosidad es alta, por arriba de cierto umbral, el fluido se cuela por toda la estructura. Si por el contrario es baja, como ocurre con torta de Jatropha muy molida, el

líquido no pasa. Este fenómeno es considerado crítico, para procesos de extracción por solvente y detoxificación del cake.

5.4.1 COLUMNA DE EXTRACCIÓN PILOTO



Fuente: La Fabril S.A.

5.4.2 ANÁLISIS DE LABORATORIO PASTA EXTRACCIÓN MECÁNICA

Extracción Mecánica Pasta	% Humedad	%Grasa	%Cáscara
Almendra + Cascarilla (E)	7.38	41.93	8.6
Pasta Ext- Mecánica (S)	5.16	27.27	----

5.4.3 RESULTADOS ANALITICOS REALIZADOS EN LA COLUMNA DE PERCOLACION

TORTA DE JATROPHA		
ENSAYO DE PERCOLACIÓN	ENTRADA	SALIDA
Densidad (Kg/m3)	620	419
Peso de muestra (Kg)	46,75	32,8
Tiempo de percolación	9-12	8,65
% de fibra	4,59	5,61
% de grasa	27,27	2,61
Imagen		

5.4.3.1 Analisis del efecto de molido

EFECTO MOLIENDA			
PRODUCTO	MILLING DEFECT	% GRASA	OBSERVACION
Torta semilla entera	0,85	14,86	Muy bueno
Torta almendra + 8% cascarilla antes de extracción	1,63	29,48	Bueno
Almendra entera	37,53	60,01	Pésimo

Observación: Resultado en cuanto al Milling Defect (efecto de molienda) se considera valores < 1 Muy Bueno, y entre 1 y 5 Bueno mas allá de este valor el producto no tiene buena percolación.

$$\text{MD} = \frac{\text{Peso de la 2da extracción}}{\text{P. inicial de muestra} - \text{P. Muestra 1era extracción} - \text{Materia Volátil Total}} \times 100$$

1era extracción: Muestra sin moler sometida a extracción soxhlet

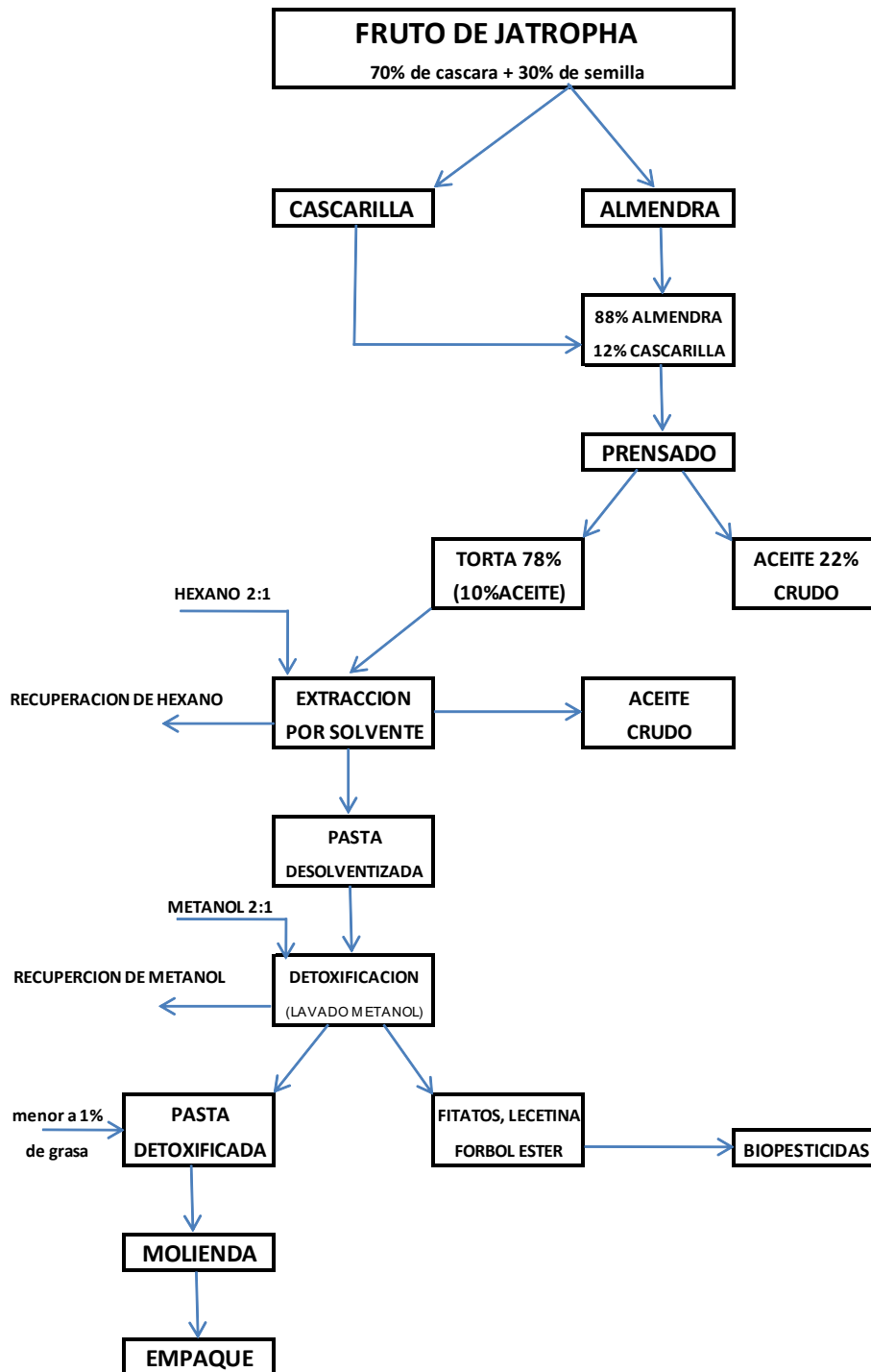
2da extracción: Muestra Molida proveniente de la primera extracción sometida a extracción soxhlet

5.5 Proceso de molienda de jatropha para obtener la pasta (balanceado)



Equipo extractor de semilla

5.6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE OBTENCION DE BALANCEADO A BASE DE JATROPHA CURCAS



5.7 DESCRIPCION DEL PROCESO

Usando 220 kilos de Torta de Prensa de Almendra de Jatropha decorticada al 8 % de cascarilla se carga el extractor Piloto y tomando todas las precauciones de seguridad se procede a la Extracción o lavado de la torta, la destilación del aceite y de la Pasta obtenidas. Luego usando el mismo equipo realizar el desintoxicado de la pasta con un lavado de Metanol.

Esta operación servirá para obtener Pasta de Jatropha Desgrasada y Desintoxicada que servirá de muestras para ensayos en aplicación de Alimentos Balanceados Animal y de paso ver las bondades del equipo o sus deficiencias y poder corregir.

5.7.1 DATOS DE LABORATORIO DE OBTENCION DE PASTA

PRUEBAS DE ENSAYO PREPARACION DE CAKE DE ALMENDRA CON 8
% CASCARILLA

MUESTRAS	METODOS AOCS							
	Ca-2c-25	Ba-3-38	Ba-6-84	Interno	Ca-5a-40	Ca-2b-38	INTERNO	Ca-12-55
	% Humedad	% Grasa	% Fibra	% Cascara	% FFA	%Humedad	% Impurezas	Fosforo ppm
Almendra + Cascarilla	7,38	41,93	-	8,62	-	-	-	-
Almendra + Cascarilla Tostado	5,32	-	-	-	-	-	-	-
Torta Prensado	5,16	27,27	4,59	-	-	-	-	-
Aceite prensado	-	-	-	-	4,03	0,19	16,67	150,61

5.7.2 DATOS DE PROCESO PARA EXTRACCION CON HEXANO



INSUMOS	ENTRADA		SALIDA	
Torta prensa 8% casc.	218,6	Kg.		
Hexano	360	Kg.	300	Kg.
Metanol	200	Lts.	140	Lts.
Pasta desgrasada			160	Kg.
Aceite			53,4	Kg.

- Primer Lavado: Luego de cargar en el extractor 218.6 kg de Torta de Jatropha con 27.27% grasa, se inunda con 320 kg de Hexano y se re circula por 4 horas a 57°C y se descarga la Mis cela para destilar el aceite.
- Segundo Lavado: Se vuelve a cargar con el hexano destilado mas 40 kilos y se re circula por dos horas a 57°C y se descarga la mis cela para destilar el aceite.

- Destilación: Se destila Mis cela con re circulación y vapor en serpentín, luego que se había recuperado hexano se pone vacio para finalizar la destilación.
- Desolventizacion: Se inicia poniendo vacio y vapor en serpentín y stresing del cono, solo se llega a 45°C, el sin fin central se puso en marcha pero no removió la pasta, esta se apelmazó, luego se ingreso vapor directo y se logro subir la temperatura a 75°C y la recuperación del hexano en la botella.

5.7.3 DESINTOXICACION DE PASTA CON LAVADO METANOL

- Lavado con Metanol: Desolventizada la Pasta de Jatropha, se inunda el extractor con 200 litros de Metanol, se calienta a 55°C y se pone a re circular por 5 horas concentrando los Phorbol ester en el metanol, luego se descarga a tanque exterior sin destilar.
- Desolventizacion de Pasta: Se procedió igual poniendo vacio y abriendo vapor a serpentín y stresing en cono, la evaporación del metanol se ve muy lenta y el equipo no sube la temperatura, después de 6 horas se inyecta vapor directo pero no mejora la destilación del metanol.
- Descarga de Pasta: Se deja enfriar hasta el otro día y se procede a abrir la escotilla inferior sacando manualmente en seis tachos plásticos y la pasta se extendió en patio al sol para la evaporación del solvente.

5.7.4 ANALISIS DE LABORATORIO DEL PROCESO

LA FABRIL S.A. CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO DE PROCESOS							
PRODUCTO MISCELAS (JATROPHA)					FECHA: 22-sep-10		
PROCEDENCIA PLANTA PILOTO					ANALISTA: LEONEL SOLÓRZANO		
ANÁLISIS	MISCELA #1 PRIMER TRATAMIENTO	MISCELA #2 PRIMER TRATAMIENTO	MISCELA #3 PRIMER TRATAMIENTO	MISCELA #4 PRIMER TRATAMIENTO	ACEITE JATROPHA EXTRACCION #1	MISCELA #5 SEGUNDO TRATAMIENTO	MISCELA #6 SEGUNDO TRATAMIENTO
% GRASA	14,11	13,98	14,21	13,87	70,12	6,49	6,4
% SOLVENTE	-	-	-	-	29,88	-	-
OBSERVACION ES:							

LA FABRIL S.A. CONTROL DE CALIDAD LABORATORIO DE PROCESOS			
PRODUCTO PASTA DE JATROPHA		FECHA: 28-sep-10	
PROCEDENCIA PLANTA PILOTO		ANALISTA: LUIS MACIAS	
ANÁLISIS	PASTA DE JATROPHA DESGRASADA Y DESINTOXICADA		
% MATERIA GRASA	3,40		
% HUMEDAD	18,74		
% FIBRA	8,31		

5.7.5 ANALISIS DE DESINTOXICACIÓN



```

Data file   : C:\HPCHEM\1\DATA\PHORBOL\PHORB026.D
Sample Name: Pasta 8% Cascaril
=====
Injection Date   : 29/09/2010
Sample Info      : P= 5g,D=5ml,Vinj=20 ul .Pasta Desengras. y Desinto->
Acq Operator     : L.I.Zambrano
Acq. Method      : PHORBOL.M
Analysis Method  : C:\HPCHEM\1\METHODS\PHORBOL.M
Injection Time   : 10:27:06
                LA FABRIL S.A. INNOVATION DEPARTMENT
                PHORBOL ESTER DETERMINATION BY MAKKAR METHOD
Signal 2: DAD1 B, Sig=280,4 Ref=600,30
    
```

Peak #	RT [min]	Type	Width [min]	Area	Amount mg/g	Name
1	22.717	MM T	0.647	27.5	0.03	Phorbol Ester 1
2	24.026	FM T	0.441	5.4	0.00	
3	24.538	FM T	0.385	8.3	0.01	Phorbol Ester 2
4	25.280	FM T	0.343	5.7	0.00	
5	25.754	FM T	0.289	6.9	0.01	Phorbol Ester 3
6	0.000		0.000	0.0	0.00	Phorbol Ester 4

Total de Forbol Ester = 0.05

5.7.6 BALANCE DE MASA

PROCESO DE EXTRACCION POR SOLVENTE PLANTA PILOTO							
JATROPHA VARIEDAD CABO VERDE							
TORTA DE JATROPHA DE ALMENDRA AL 8% DE CASCARILLA							
TORTA INGRESADA	{	MATERIA GRASA	27,27%	59,61			
		HUMEDAD	5,16%	11,28			
		MATERIA SECA	67,57%	147,71			
			100,00%	218,60	KG.		
PASTA DESGRASADA Y DESINTOXICADA	{	MATERIA GRASA	3,40%	5,44			
		HUMEDAD	8,65%	13,84			
		MATERIA SECA	87,95%	140,72			
			100,00%	160,00	KG.	73,19%	
ACEITE DE SOLVENTE	{	MATERIA GRASA	70,12%	49,87			
		HUMEDAD	0,50%	0,36			
		SOLVENTE	29,38%	20,90			
			100,00%	71,12	KG.	22,98%	
MERMA DE PROCESO	{	FORBOL ESTER		8,13		3,72%	
		POR DIFERENCIA:		0,25	KG.	0,11%	
						100,00%	

5.7.7 EXTRACCIÓN POR SOLVENTE

Lo primero es estar acorde con la seguridad de la personas, de los equipos y de los materiales en proceso. Estar consciente que realizaremos un trabajo de extracción por solvente en un área acondicionada para ese momento.

5.7.7.1 LAVADO DE TORTA

- Cargar el extractor con Material a extraer (Torta máx. 30 % grasa) hasta cubrir la camisa del tornillo sin fin con aproximadamente 350 kilos,

seguido, cerrar la boca de carga y dejar abierta la línea al condensador para que libere gases y no se forme sobre presión.

- Con la bomba de diafragma del extractor, succionar solvente de Tanque a extractor e inundar hasta llegar al nivel del Visor (aproximado 400 kilos).
- Con la misma bomba re circular el solvente en el extractor y abrir vapor al Stresing del cono controlando que el solvente se caliente a máximo 60 °C. Continuar re circulando mis cela por 1 a 2 horas tomando muestras hasta ver que el solvente se concentre de aceite (10% a 18%).
- Luego, descargar el extractor desviando el flujo al destilador o a tanques externos. Como precaución si la descarga es a tanques, dejar enfriar sin serrar para no provocar sobre presión interna.
- Repetir este lavado renovando el hexano por dos o tres veces para lograr un desgrasado total

5.7.7.2 DESOLVENTIZACION DE PASTA

- Una vez descargado el extractor de mis cela, con línea abierta al condensador y vacío iniciamos la destilación ingresando vapor a la serpentina y el stresing de cono controlando la temperatura máximo a 80°C, el moto reductor del mezclador se pondrá en marcha una vez empiece a subir la temperatura y el material pierda solvente. Este proceso debe mantenerse por una hora y media, luego con vacío inyectar vapor directo por 15 minutos para hacer un barrido del último solvente remanente.
- Durante todo este tiempo hay que estar controlando el llenado de la botella recolectora de solvente para ir vaciando hexano blanco a tanque exterior.

- El equipo de condensación está compuesto por un Condensador, Bomba de vacío neumática, botella de recolección de solvente; para operar debe estar prendida la bomba de recirculación de agua torre y cerrada válvula de ½” rompe vacío, para descarga de botella se cierra válvula de paso de solvente y se rompe vacío.
- Para finalizar el proceso, abrir la tapa superior y chequear que la Desolventización está bien realizada, caso contrario tendríamos que ajustar los tiempos de proceso. De estar conforme, descargar por la parte inferior dejando enfriar el material para no provocar incidentes.

5.7.7.3 DESTILACION DE MISCELA

- El destilador de micela se carga con la bomba de diafragma desde el Extractor o desde algún tanque en que se tenga almacenada la micela y se lo hace con la válvula superior abierta al condensador para evitar sobre presión. Lleno el destilador se pone a recircular y se abre vapor a la serpentina
- iniciando el proceso sin bomba de vacío hasta evaporar un 50% del hexano contenido a una temperatura de 70°C, controlar el llenado de la botella y la formación de espuma para no contaminar el destilado. Conectar bomba de vacío y continuar destilación tomando muestras de aceite periódicamente hasta que el punto de inflamación sea cero.
- El descargue del aceite se hace por medio de la bomba directo a un tanque reservorio externo.

5.7.8 PRODUCCION PROYECTADA A ESCALA PILOTO

Por razones de cálculo y análisis, a continuación se presentan las proyecciones a baja escala. Donde diariamente se estima producir 1,5 Tn de producto diario, trabajando en tres turnos, con una necesidad de mano de obra de seis personas, dos personas/turno.

La producción anual estimada se presenta en el siguiente cuadro:

PRODUCCION ANUAL ESTIMADA DE ALIMENTO BALANCEADO A BASE DE PASTA DE JATROPHA A NIVEL PILOTO	
Producción diaria (TN)	1,5
Producción anual (TN)	540
Precio de venta estimado / TN	\$ 550,06
Ingreso Anual Estimado	\$ 297.029,70

5.7.9 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para el cálculo de los costos de producción se estimaron en el cuadro a continuación:

COSTOS DE PRODUCCION PARA LA ELABORACIÓN DE 1 TN DE ALIMENTO BALANCEADO A BASE DE PASTA DE JATROPHA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PASTA DE JATROPHA	Kg	1000	\$ 0,26	\$ 260,00
METANOL*	Kg	20	\$ 0,52	\$ 10,45
HEXANO*	Kg	20	\$ 2,83	\$ 56,60
COSTO TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS				\$ 327,05

*los costos de Metanol y Hexano hacen referencia a las pérdidas generadas por procesar 1 TN de alimento balanceado.

**Para procesar 1 tonelada de producto se necesitan 2 toneladas de hexano y 2 TN de Metanol, este costo se considera dentro del Rubro Capital de Operación

CAPITULO VI

6 MEDIO AMBIENTE.

6.1 LA GESTIÓN DE RSC DE LA FABRIL UN MODELO EMPRESARIAL DE LA NUEVA ECONOMÍA

La Fabril es parte de la Exposición y Rueda de Negocios programadas como actividades complementarias de la Cumbre Internacional del Medio Ambiente (CIMA), donde mostrará las diferentes prácticas industriales que lleva adelante permanentemente para la sostenibilidad de su negocio, en concordancia con su política de preservación de la naturaleza.

CIMA es el primer evento de alto nivel en temas ambientales, que se desarrolla en el país. Su objetivo es difundir las oportunidades de crear y promover negocios sostenibles y amigables con el medio ambiente.

Durante sus 44 años de vida productiva, La Fabril ha implementado procesos, que a más de promover e impulsar su expansión local y regional, le han permitido mantener una comunión con el entorno como muestra de su compromiso y respeto por el medio ambiente.

En base a una política de innovación, investigación e inversión - desde 1968 - La Fabril ha crecido hasta ser considerada una de las 16 empresas más grandes del país. Lidera la industria de la elaboración de grasas y aceites saludables y

productos de aseo y cuidado personal porque cuenta con el mayor Complejo Refinador Oleaginoso de la Región Andina.

Además, promueve el desarrollo de su negocio basada en su política de gestión integral que fortalece de la competitividad, generación de oportunidades, de alianzas estratégicas entre empresa - estado - sociedad; y procesos de rendición de cuentas sistematizados que le han permitido posicionarse en el mercado local y el de ocho países de América.

La Fabril ratifica el compromiso de la Compañía con el desarrollo responsable y sostenible protegiendo el entorno. La práctica de estas políticas es fundamental para potenciar el crecimiento de la empresa y dejar un mejor mundo a las generaciones venideras.¹⁸

6.2 Calidad en procesos, productos y cuidado del ambiente

La Fabril opera con certificaciones de calidad nacional e internacional como los Sellos de Calidad INEN, Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura, ISO 9001 de calidad de procesos e ISO 14001:2004 de gestión ambiental.

En el 2009, la Compañía se convirtió en miembro ordinario de la Mesa Redonda para el Aceite de Palma Sostenible (RSPO, por sus siglas en inglés), autoridad mundial que vela por el cultivo y producción de palma con los más rigurosos estándares de cuidado del entorno.

¹⁸ www.lafabril.com.ec

La Fabril también incursionó en proyectos verdes como la producción de energía con residuos de la industrialización de atún y la producción de bio-fertilizantes a partir de procesos de refinación de aceites. Además, la empresa es pionera en incorporar nanotecnología para producir con un 100% de tratamiento de efluentes “in situ”.

Desde el año 2003, la empresa consolidó una reducción sostenida del uso de combustibles, agua y energía y aplicó procesos técnicos para tratar sus residuos, clasificándolos en reciclables, no reciclables y peligrosos.

6.3 Cadenas productivas sostenibles

El desarrollo y expansión de la empresa se sustenta en cadenas productivas sostenibles. Un ejemplo de ello es el Proyecto Asociativo de Palma Aceitera (PAPA), que se desarrolla a través de la filial de La Fabril, Energy & Palma. Su objetivo es asociarse con pequeños productores agrícolas para fomentar la siembra de Palma Aceitera en los cantones de San Lorenzo, Eloy Alfaro y Río Verde de Esmeraldas.

Este proyecto se desarrolla con el aporte de la Corporación Financiera Nacional, CFN (micro créditos) y la cooperación técnica de La Fabril. Ya existen 200 familias inscritas de las 1.460 proyectadas.

6.4 Programas sociales

A través del programa, “Manitos Limpias”, La Fabril busca fomentar en la comunidad hábitos de limpieza para prevenir la mortalidad y las enfermedades en la niñez, a través de actividades lúdicas y la entrega de material didáctico junto a kits de aseo.

Hasta la fecha se han beneficiado unos 11.100 niños de Loja, El Oro y Manabí, quienes fueron capacitados en la importancia de lavarse las manos constantemente.

En el 2009, La Fabril inició un Programa Ambiental dirigido a la recuperación y preservación del Estero del Río Muerto en Montecristi, que implica la limpieza del sector y la arborización de las zonas aledañas. Junto al Ministerio de Ambiente se desarrolla un programa de sustitución paulatina de especies no endémicas en Manabí.

La Fabril también continuó con su política de cooperación con la comunidad, a través de donaciones de infraestructura, productos, alimentos y eventos sociales

6.5 Sostenibilidad

El cultivo sostenible de la plantación de *Jatropha* puede traer beneficios económicos a las comunidades mientras que al mismo tiempo se reduce el impacto ambiental típico asociado con otras materias primas para el biodiesel. SG Biofuels está plantando *Jatropha* porque no compite con otra producción alimenticia, trae consigo un desarrollo ambiental sostenible positivo y posibilita la producción de

energía de carbón neutral. Esta planta tiene la particularidad de que puede ser cultivada en una tierra abandonada considerada indeseable para otros cultivos. La Jatropha puede ser fertilizada con desechos procesados o la torta de la semilla, reduciendo los requerimientos de fertilizantes a base de químicos y petróleo.

Cuando es cultivada en climas apropiados, como el de América Central, la Jatropha puede ser cultivada principalmente con agua de lluvia, minimizando la necesidad de irrigación o el uso de suministros de agua subterránea. Una plantación de Jatropha crea además un impacto ecológico positivo, creando un ecosistema revitalizado y un suelo regenerado.



Fuente: http://www.sgbiofuels.com/esp/jatropha_curcas.htm

6.6 Sistema de gestión ambiental ISO 14000.

Las normas son necesarias en la actualidad para toda actividad organizada, por esta razón en el mundo, las organizaciones las crean y las siguen con rigidez con el fin de alcanzar con éxito los objetivos de la organización.

En actualidad a nivel mundial las normas ISO 9000 e ISO 14000 son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de

controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas.

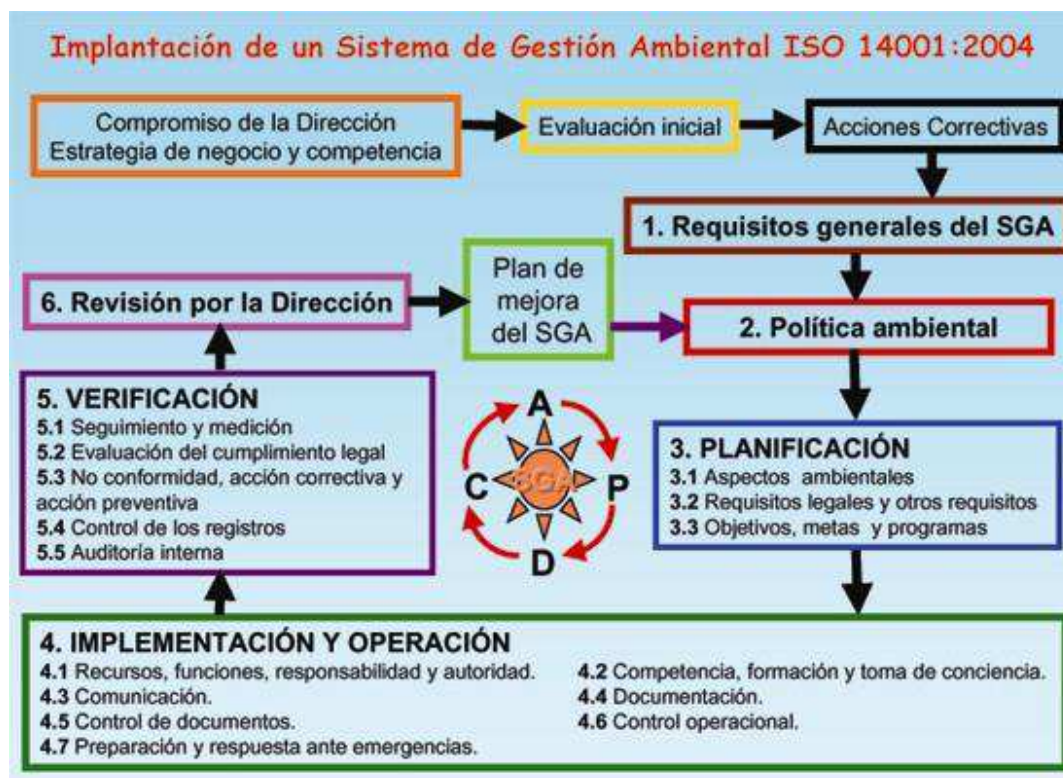
Toda empresa debe tener en cuenta estas normas pues son el punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación de la empresa.

La calidad de un producto no nace de controles eficientes, nace de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente, en este espíritu están basadas las normas ISO, por esta razón estas normas se aplican a la empresa y no a los productos de esta.

La empresa que implante las normas, asegura a sus clientes que la calidad del producto que el compra, se mantendrá en el tiempo.

De esta manera habrá diferenciación en el mercado, de las empresas que ya han sido certificadas y las que no, esto con el tiempo se tornará en algo habitual y se presentará la discriminación hacia empresas no certificadas, esta situación se presenta ya en países desarrollados en donde los departamentos de abastecimiento de grandes corporaciones exigen la norma a todos sus proveedores.

La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.



Fuente: <http://www.hospitalsanjuandedios.es/html/mambiente.htm>

El crecimiento de la atención hacia los efectos de la industria sobre el medioambiente ha hecho conformidad con ISO 14001:2004, una norma voluntaria e internacionalmente reconocida de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).

El Sistema de Gestión Ambiental según la ISO 14001:2004, es la herramienta que permite a las organizaciones formular una política y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información relativa a sus aspectos e impactos ambientales. Se define como aquella parte del sistema de gestión global de la organización que incluye la estructura organizativa, las actividades de

planificación, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

Un SGA es un mecanismo de regulación de la gestión empresarial en los siguientes aspectos:

- cumplimiento de la legislación vigente, aplicable a sus aspectos e impactos ambientales;
- alcance de los objetivos medioambientales de la organización

Los SGA están basados en el Ciclo de Mejora de Deming: Planifica – Hacer – Verificar – Ajustar. Constituyen un conjunto de procedimientos que definen la mejor forma de realizar las actividades que sean susceptibles de producir impactos ambientales.

Lo que se busca es minimizar la generación de residuos en las diferentes actividades productivas y de servicios, mediante la adecuación de las instalaciones y de los procesos.¹⁹

6.7 El cumplimiento de la legislación ambiental vigente

El interés principal de las administraciones es el aseguramiento de que las organizaciones mantengan su conformidad con la legislación y el reglamento pertinente. Es posible que dicha conformidad obligue a las entidades a tener en cuenta una compleja red de instrumentos legales entre los que se incluye la legislación medioambiental general, la legislación dirigida a emplazamientos específicos y la legislación orientada a determinados productos y servicios. Al

¹⁹ www.monografias.com

mismo tiempo, puede tratarse de leyes o disposiciones internacionales, nacionales, locales que en la mayoría de los casos, componen un cuerpo legislativo que crece de forma continua.

La adopción ISO 14001:2004 como herramienta de gestión ambiental le permite a las empresas establecer procedimientos para identificar y tener acceso a la legislación aplicable a los aspectos e impactos ambientales que generan sus actividades, productos y servicios. Además, permite establecer las vías adecuadas para evaluar su cumplimiento. Esto le garantiza a las empresas, entre otras cosas, cumplir los compromisos establecidos en su política y mejorar su relación con las autoridades ambientales y la comunidad.

6.8 Los sistemas de gestión ambiental y la mejora continua del desempeño

La gestión ambiental hace referencia a todas las actuaciones que contribuyen a cumplir los requisitos de la legislación medioambiental vigente, a mejorar la protección ambiental y a reducir los impactos de la empresa sobre el medio ambiente, al controlar los procesos y actividades que los generan. Todas estas actividades, de forma conjunta, planificadas y organizadas dentro de una empresa, conforman el SGA, que proporciona un proceso estructurado para la mejora continua.

De aquí que para lograr el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de una organización es necesario contar con un Sistema de Gestión Ambiental, acorde con los requisitos de la ISO 14001:2004 (2001). La gran ventaja que ofrece esta herramienta de gestión es que proporciona un proceso sistemático y cíclico, basado en los principios del “Ciclo de Mejora de Deming”, equivalente a Planificar,

Ejecutar, Comprobar y Ajustar la gestión ambiental de forma permanente y asegurar con ello niveles de comportamiento ambiental cada vez más elevados.

6.9 Los sistemas integrados de gestión

El SGA ISO 14001 puede y debe integrarse a otros sistemas existentes en la empresa (ISO 9000, OHSAS 18000, etc.), coadyuvando a un uso más racional y eficiente de los recursos.

Existen muchas similitudes entre los conceptos de gestión de la calidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención de riesgos laborales, ya que los principios de una buena gestión son los mismos, así como sus implantaciones y puntos normativos.

Es conveniente la implementación de esta modalidad de gestión integral; debido a que en las empresas, ya sean de producción o de servicios, se desarrollan procesos, y cualquier fallo en un proceso puede tener efectos en la calidad del producto, pero a la vez puede tenerlos en la seguridad y la salud de los trabajadores, y en el medio ambiente. También es cierto que determinadas actividades que aumentan la productividad o la calidad pueden repercutir negativamente en la seguridad o el medio ambiente y viceversa.

Las Empresas deben buscar alternativas económicas y técnicamente viables para garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente, aumentando a la vez la productividad y la calidad. Esto puede lograrse a través de la implementación de un sistema integrado de gestión.

6.10 La ISO 14001 y la competitividad empresarial

El acceso a capital, proveedores y empleados comprometidos dependerá cada vez más del desempeño y eficacia ambientales de las organizaciones. Solo aquellas organizaciones que se adapten e innoven permanentemente, disfrutarán de oportunidades para proveer y mejorar productos, procesos, tecnologías y servicios a un mercado internacional en constante crecimiento.

Ante este reto, los directivos de las organizaciones deben estar en condiciones de demostrar que cumplen con la normativa existente y deben estar al tanto de cualquier proyecto inminente de ley medioambiental con el fin de mantener su competitividad.

Un SGA ISO 14001 permite mover las cuestiones ambientales de la periferia al centro estratégico de las organizaciones, y contribuye a que los miembros de la mesa directiva presten la debida atención a las razones siguientes:

- supervivencia empresarial;
- oportunidad de mercado;
- competitividad;
- finanzas;
- responsabilidad legal y penal;
- nombre e imagen empresariales;
- reinversión de la empresa;

6.11 Ventajas asociadas a la certificación ISO 14001

Se ha evidenciado que la certificación ISO 14001 puede mejorar tanto el resultado medioambiental como el económico, proporcionando a la organización la

oportunidad de vincular metas y objetivos ambientales con resultados financieros específicos, y de ese modo asegurar que los recursos estén disponibles donde ellos aportan el mayor beneficio en términos financieros y ambientales.

Los beneficios potenciales asociados con un SGA efectivo incluyen:

- rediseño de los procesos productivos;
- asegurar a los clientes el compromiso de una gestión ambiental demostrable;
- desarrollar un sistema de información determinante para la construcción de la ventaja competitiva.
- mejorar las relaciones de la empresa con el público, el gobierno, la comunidad y las autoridades ambientales;
- satisfacer los criterios de certificación e inversionistas;
- mejorar el acceso al capital;
- obtener seguros a costos razonables;
- reducir incidentes que puedan concluir en pérdidas por responsabilidades legales;
- ahorro de consumo de materias primas, materiales y energía;
- facilitar la obtención de permisos y autorizaciones;
- mejorar la imagen corporativa de la empresa, facilitando la introducción en nuevos mercados
- hacer uso de las oportunidades del marketing ecológico.²⁰

²⁰ www.monografias.com

CAPITULO VII

7 ANÁLISIS FINANCIERO.

El análisis financiero constituye la técnica matemático-financiera y analítica, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al pretender realizar una inversión o algún otro movimiento, en donde uno de sus objetivos es obtener resultados que apoyen la toma de decisiones referente a actividades de inversión.

Asimismo, al analizar los proyectos de inversión se determinan los costos de oportunidad en que se incurre al invertir al momento para obtener beneficios al instante, mientras se sacrifican las posibilidades de beneficios futuros, o si es posible privar el beneficio actual para trasladarlo al futuro, al tener como base específica a las inversiones.

Una de las evaluaciones que deben de realizarse para apoyar la toma de decisiones en lo que respecta a la inversión de un proyecto, es la que se refiere a la evaluación financiera, que se apoya en el cálculo de los aspectos financieros del proyecto.

Sin embargo por ser este un proyecto basado principalmente en la viabilidad técnica de la obtención de alimento balanceado a base de los desechos de pasta de *Jatropha Curcas*, los datos que se tienen para realizar el análisis de la viabilidad financiera son a escala de Planta Piloto, mas no a escala industrial.

Para la realización de este análisis se utilizó como base la plantilla de JP Morgan, pero hay que resaltar que los datos utilizados son un aproximado y no reflejan

exactamente la viabilidad financiera, justificando esto por la limitante de que por política de la empresa estos datos no pueden ser mencionados.

Los únicos valores disponibles para el presente análisis son los costos de los insumos a utilizar en las pruebas pilotos del producto.

7.1 Estados Financieros

7.1.1 Estado de Resultados

7.1.2 Balance

7.1.3 Estado de Pérdidas y Ganancias

Estado de Resultados

	2011					2012				
	T1(H)	T2(H)	T3(H)	T4(H)	total	T1(P)	T2(P)	T3(P)	T4(P)	total
Ventas	\$74.257,4	\$74.257,4	\$74.257,4	\$74.257,4	\$297.029,7	\$74.257,4	\$74.257,4	\$74.257,4	\$74.257,4	\$297.029,7
Costos Variables	44.152,0	44.152,0	44.152,0	44.152,0	176.608,1	44.152,0	44.152,0	44.152,0	44.152,0	176.608,1
Utilidad Grossa	118.409,4	118.409,4	118.409,4	118.409,4	473.637,8	118.409,4	118.409,4	118.409,4	118.409,4	473.637,8
Costos Fijos	(42.041,7)	(42.191,7)	(42.191,7)	(42.191,7)	(168.616,7)	(42.041,7)	(42.041,7)	(42.041,7)	(42.041,7)	(168.166,7)
Ingresos Operativos	76.367,8	76.217,8	76.217,8	76.217,8	305.021,1	76.367,8	76.367,8	76.367,8	76.367,8	305.471,1
Ingresos por Intereses	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Gastos por Intereses)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ingresos antes de impuestos	76.367,8	76.217,8	76.217,8	76.217,8	305.021,1	76.367,8	76.367,8	76.367,8	76.367,8	305.471,1
Impuestos a la Renta	(19.091,9)	(19.054,4)	(19.054,4)	(19.054,4)	(76.255,3)	(19.091,9)	(19.091,9)	(19.091,9)	(19.091,9)	(76.367,8)
Ingreso Neto	\$57.275,8	\$57.163,3	\$57.163,3	\$57.163,3	\$228.765,8	\$57.275,8	\$57.275,8	\$57.275,8	\$57.275,8	\$229.103,3
<i>Costos variables (% de las ventas)</i>	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%	59,5%
<i>Margen groso</i>	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%	159,5%
<i>Margen operativo</i>	102,8%	102,6%	102,6%	102,6%	102,7%	102,8%	102,8%	102,8%	102,8%	102,8%
<i>Margen neto</i>	77,1%	77,0%	77,0%	77,0%	77,0%	77,1%	77,1%	77,1%	77,1%	77,1%
<i>Tasa de Interés sobre Efectivo</i>	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
<i>Tasa de Impuestos</i>	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	33,3%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	33,3%

Balance

	2011					2012				
	T1(H)	T2(H)	T3(H)	T4(H)	total	T1(P)	T2(P)	T3(P)	T4(P)	total
<u>Activos</u>										
Efectivo	\$74.081,4	\$133.986,4	\$193.891,4	\$253.796,4	\$253.796,4	\$310.379,8	\$370.397,3	\$430.414,8	\$490.432,3	\$490.432,3
Cuentas por Cobrar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inventario	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)	(7.358,7)
Gastos prepagados	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total de Activos Corrientes	66.722,7	126.627,7	186.532,7	246.437,7	246.437,7	303.021,2	363.038,7	423.056,2	483.073,7	483.073,7
Propiedades, Planta y Equipos, neto	125.258,3	122.516,7	119.775,0	117.033,3	117.033,3	114.291,7	111.550,0	108.808,3	106.066,7	106.066,7
Otros Activos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Activos	191.981,0	249.144,4	306.307,7	363.471,0	363.471,0	417.312,8	474.588,7	531.864,5	589.140,3	589.140,3
<u>Pasivos y Patrimonio</u>										
Cuentas por Pagar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)
Otros pasivos de corto plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total de Pasivos a corto plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)
Deudas de largo plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros pasivos de largo plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total de Pasivos a largo plazo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)	(3.434,0)
Utilidades retenidas	57.275,8	114.439,2	171.602,5	228.765,8	228.765,8	286.041,7	343.317,5	400.593,3	457.869,2	457.869,2
Capital pagado	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2	134.705,2
Total Pasivos y Patrimonio	\$191.981,0	\$249.144,4	\$306.307,7	\$363.471,0	\$363.471,0	\$417.312,8	\$474.588,7	\$531.864,5	\$589.140,3	\$589.140,3

Estado de Flujos de Efectivo

	2011					2012				
	T1(H)	T2(H)	T3(H)	T4(H)	total	T1(P)	T2(P)	T3(P)	T4(P)	total
Efectivo al Inicio del Periodo	\$0,0	\$74.081,4	\$133.986,4	\$193.891,4	\$0,0	\$253.796,4	\$310.379,8	\$370.397,3	\$430.414,8	\$253.796,4
<u>Flujo de Efectivo por Operaciones</u>										
Ingreso Neto	57.275,8	57.163,3	57.163,3	57.163,3	228.765,8	57.275,8	57.275,8	57.275,8	57.275,8	229.103,3
Depreciación	2.741,7	2.741,7	2.741,7	2.741,7	10.966,7	2.741,7	2.741,7	2.741,7	2.741,7	10.966,7
<u>Cambio en las cuentas del Balance</u>										
(Incremento en Cuentas por Cobrar)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Incremento en Inventario)	7.358,7	0,0	0,0	0,0	7.358,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Incremento en Gastos Prepagados)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Incremento en Cuentas por Pagar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(3.434,0)	0,0	0,0	0,0	(3.434,0)
Cambio en otros activos y pasivos c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Flujo de Efectivo por Operaciones	67.376,2	59.905,0	59.905,0	59.905,0	247.091,2	56.583,5	60.017,5	60.017,5	60.017,5	236.636,0
<u>Flujo de Efectivo por Inversiones</u>										
(Compras Netas de PPE)	(128.000,0)	0,0	0,0	0,0	(128.000,0)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total de Flujo de Efectivo por Inversiones	(128.000,0)	0,0	0,0	0,0	(128.000,0)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<u>Flujo de Efectivo por Financiamientos</u>										
Inversiones de Capital (patrimoniales)	134.705,2	0,0	0,0	0,0	134.705,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Dividendos Pagados)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Préstamos obtenidos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(Pagos a Deudas)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Flujo de Caja por Finanzas	\$134.705,2	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$134.705,2	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0
Total incremento (disminución) en el	74.081,4	59.905,0	59.905,0	59.905,0	253.796,4	56.583,5	60.017,5	60.017,5	60.017,5	236.636,0
Efectivo al Final del Periodo	\$74.081,4	\$133.986,4	\$193.891,4	\$253.796,4	\$253.796,4	\$310.379,8	\$370.397,3	\$430.414,8	\$490.432,3	\$490.432,3

7.2 Evaluación Económica del Proyecto

	AÑOS	
	0	2
Flujos de caja	-134.705,20	236.635,96
TASA DE DESCUENTO	12%	
VAN DEL PROYECTO	245.139,87\$	APROBAR
TIR DEL PROYECTO	153%	APROBAR

Basándonos en los datos obtenidos de la Plantilla utilizada, obtuvimos que el presente proyecto tenga una TIR (Tasa Interna de Retorno) del 153%. Y un VAN (Valor Actual Neto) de \$245139.

Bajo la premisa de que los datos presentados en este apartado se basaron en costos y valores a nivel de Planta Piloto, podríamos llegar a la conclusión de que el proceso, solo a esta escala, le representaría a la empresa una rentabilidad del 153% aproximadamente.

Análisis final de la pasta de jatropha (balanceado)

Realizado en laboratorios “CE.SE.C.CA.”

Proteína : 48.16%.

Fibra total: 22.53%.

Conclusiones y Recomendaciones

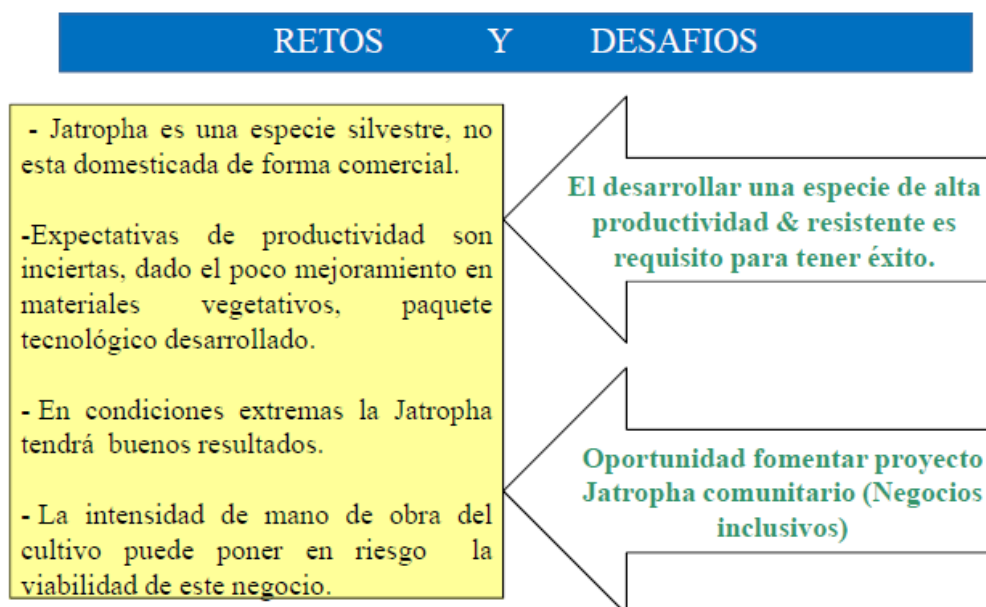
- El presente proyecto es viable técnicamente, puesto que mediante los análisis realizados se logró el objetivo general de este proyecto, el cual era el desgrasar y desintoxicar pasta de *Jatropha*, para obtener un producto que sirva para realizar ensayos de Alimentos Balanceados de consumo animal.
- Se probó la eficacia del Equipo Piloto, el cual cumple con su función de Extracción, Destilación y Recuperación de solventes de forma segura pero que tiene deficiencia para desolventizar por falta de Calentamiento en el cono lo que mantiene apelmazado el material y no lo logra mover el sin fin central.
- Para lograr un desgrasado total se van a necesitar tres o cuatro lavado del producto a tratar.
- Para extraer el Phorbol Ester se utilizó Metanol; se hizo un solo lavado pero se necesitaron 5 horas, falto establecer en qué momento se logra la extracción en la condición que se trabajo a 55°C.
- En lo que respecta a la viabilidad comercial, el producto si cumple con los requerimientos necesarios para formar parte de alimentos balanceados, siendo una alternativa viable para suplir materias primas como maíz, que en los actuales momentos son uno de los costos más altos en la industria avícola.

- Por políticas de la empresa, ciertos datos fueron omitidos o reemplazados por valores similares, lo cual resultó ser una limitante en la elaboración del análisis financiero. El proyecto aún se encuentra en estudios técnicos, pues pese a que mediante los estudios realizados ya se obtuvo un producto desengrasado y destoxificado, las pruebas con animales se están realizando en las empresas interesadas en la compra de este nuevo producto, sin embargo al realizarse los cálculos a nivel de planta piloto, se obtuvo una TIR de 153% y un VAN de 245.139,00.
- En lo que se refiere a la viabilidad ambiental, se recomienda la producción de este producto por contribuir a una producción limpia debido a que la materia prima de este proyecto es el desecho generado de la obtención de aceite y biodiesel a base de *Jatropha Curcas*.
- Se observó en la crianza de los pollos que el balanceado de *jatropha* no afectó en el engorde, por lo tanto se ve que el pollo mejora en color y carne del pollo. y más bien da un aspecto de que no proporciona grasa más bien disminuye el porcentaje de grasa Pollos alimentados con balanceado Nutril se verifica que reproduce mas grasas en vísceras y colores más pálidos de igual forma en la carne.
- Se recomienda aplicar la harina de *jatropha* detoxificada en porcentaje del 5% al 10 % en el balanceados avícolas que es en donde se observa su mejor rendimiento ,solo falta hacer un estudio para los diferentes nutrientes que tiene la carne .

- Una vez analizando los resultados obtenidos en el presente estudio se recomienda la producción de alimento balanceado a través de los desechos de la pasta de *Jatropha curcas*.

ANEXOS

1. Retos y Desafíos de la Jatropha



2. Cadena de Valor de la Jatropha

VIVERO



Fuente:

<http://www.hjbecdachferias.com/portal/images/presentaciones/oil/PresentacionPi%FlonFeria.pdf>

AGRICOLA

PREPARACION
TERRENO



TRANSPLANTE



AGRICOLA

CRECIMIENTO



FRUCTIFICACION

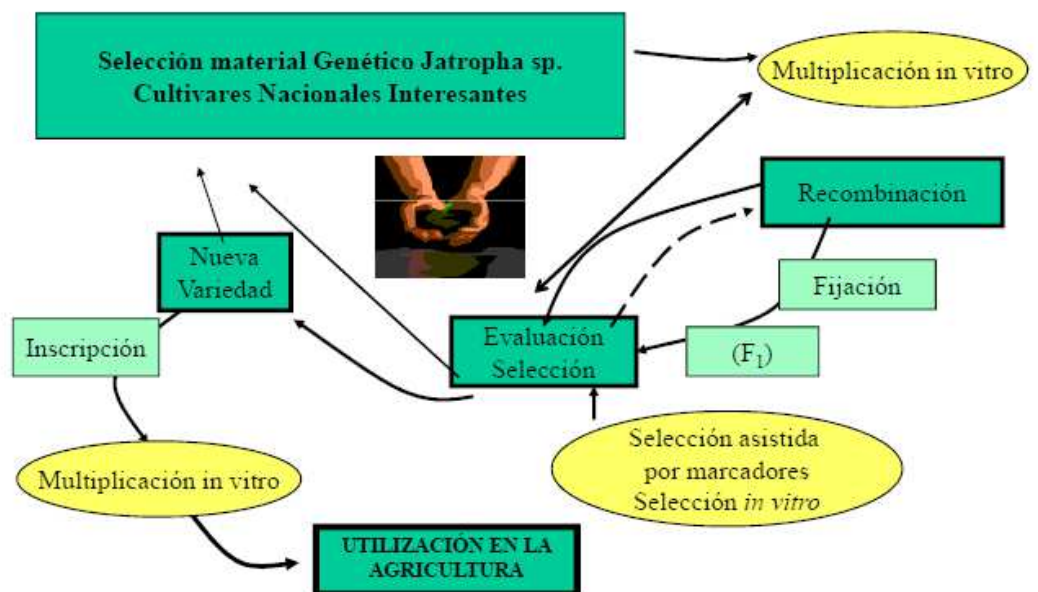


AGRICOLA

COSECHA



3. Esquema del mejoramiento de plantas y la aplicación de herramientas biotecnológicas



4. Ventajas de los Negocios Inclusivos Jatropa

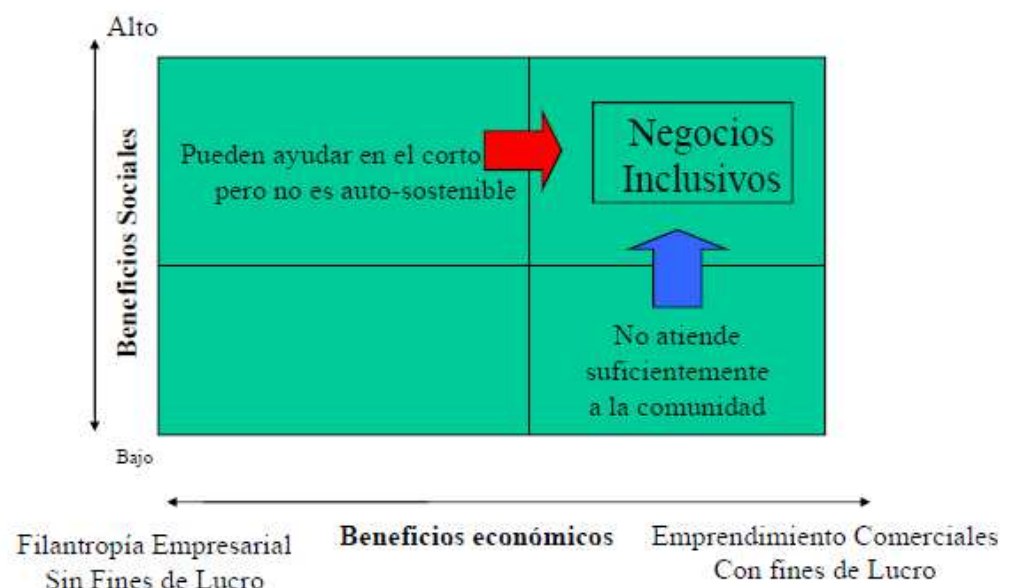
Un Negocio Inclusivo es una iniciativa empresarial, que incorporar a ciudadan@s de bajos ingresos en su cadena de valor, en una relación **ganar-ganar**, promoviendo rentabilidad económica y reducción de la pobreza

Ventajas de los Negocios Inclusivos Jatropa Ganar - Ganar en la relación Empresa — Proveedores

Proveedores	Empresa	Sociedad
Seguridad de mercados estables Acceso a tecnología Acceso a financiamiento Mejora de productividad Reducción de costos de producción Mejor margen de comercialización Incremento de ingresos	Seguridad de abastecimiento Mejor calidad de producto Menor costo de materia prima y transacción Diferenciación en mercado Rentabilidad económica con responsabilidad social Sostenibilidad del negocio	Reducción sostenible de pobreza e inequidad Crecimiento inclusivo de la economía Estabilidad social, Baja en conflictividad Mejor clima de negocios e inversiones

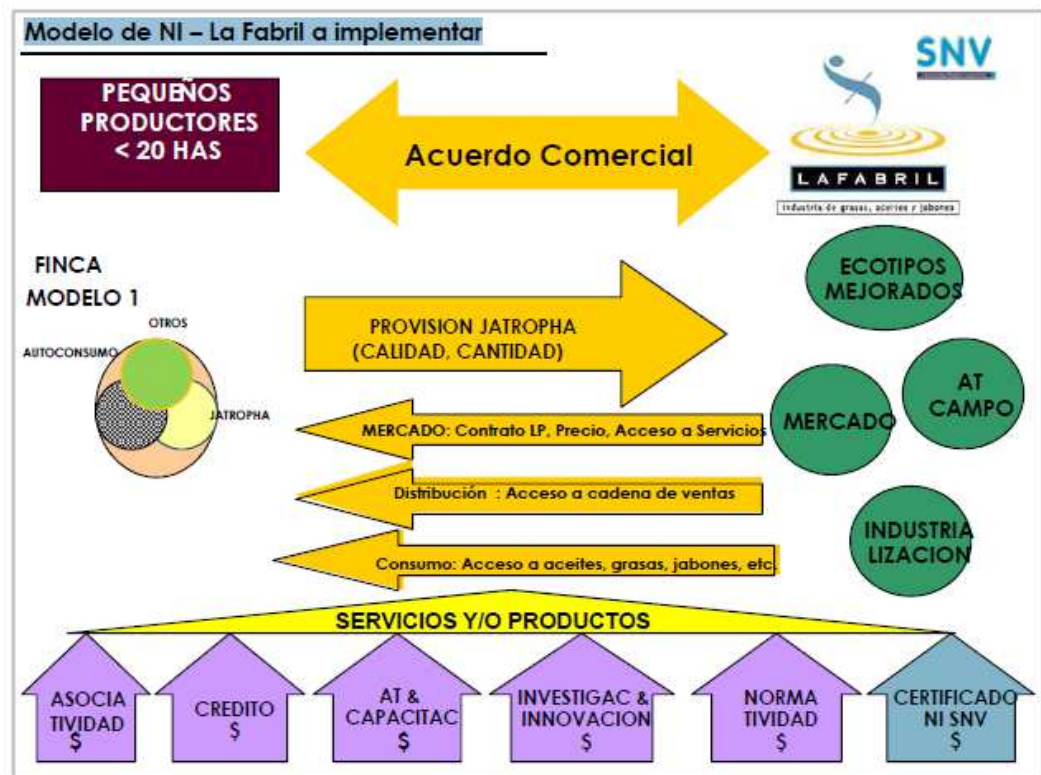
Fuente: La Fabril S.A.

..... NEGOCIOS INCLUSIVOS



SNV Y WBCSD, Enero del 2008

5. Modelo de NI – La Fabril a implementar



Fuente: <http://www.hjbecdachferias.com/portal/images/presentaciones/oil/PresentacionPi%F1onFeria.pdf>

6. RESULTADOS E IMPACTOS

Productores de Bajos Ingresos	Generación empleo: 10.000 empleos nuevos potenciales en 50.000ha Generación de ingresos: US\$ 1.000/ha sin subproductos. Incorporación potencial de 200.000 ha de zonas no productivas Legalización y revalorización de suelos improductivos (capitalización del campo) Utilización de tierras marginales, no afectación a la seguridad alimentaria. Movilización importante recursos de crédito para el sector agro-energético Generación insumos agrícolas renovables: pulpa, cáscara y torta proteica como fertilizantes
Ambientales:	Mejoramiento de calidad de combustibles Aporte a la salud pública. Reducción potencial de 1,08 millones TCO₂/año de emisiones
Sector Energético	Diversificación matriz energética Disminución de importaciones combustibles (5% biodiesel) Oportunidades de desarrollo y fomento del sector de biocombustibles (FEDEBIO) Desarrollo de la capacidad nacional (Petrocomercial) de producción de biocombustibles.

Fuente: <http://www.hjbecdachferias.com/portal/images/presentaciones/oil/PresentacionPi%F1onFeria.pdf>

7. EXTRACCIÓN POR SOLVENTE PILOTO



CUERPO SUPERIOR
EXTRACTOR



BOMBA DE RE
CIRCULACION



CUERPO INFERIOR DE
EXTRACTOR



DESTILADOR DE MISCELA

8. EXTRACTOR PILOTO

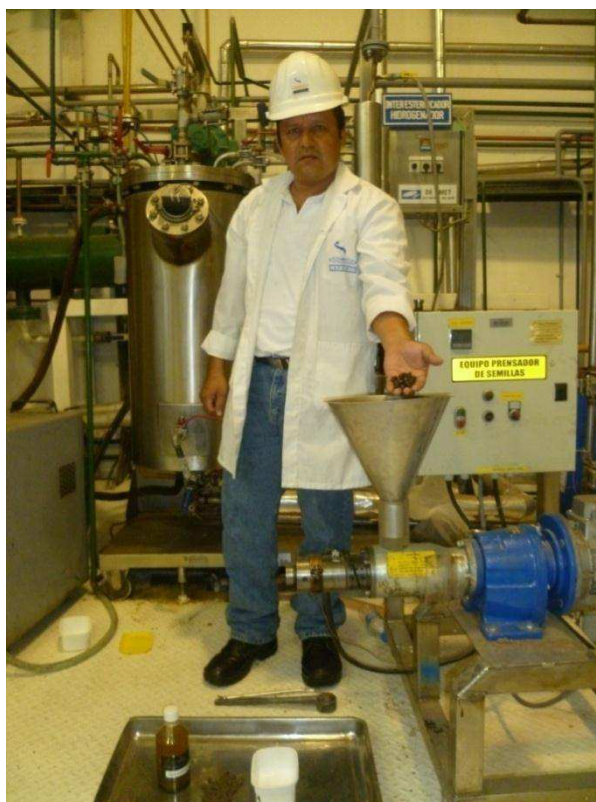
EQUIPO DE VACIO, CONDENSADOR Y BOTELLA RECOLECTOR DE SOLVENTE



CONDENSADOR CON BOMBA
DE VACIO NEUMATICA



PROCESOS DE JATROPHA PARA OBTENER LA PASTA (balanceado)





Aceite crudo de jatropa



Aceite crudo de jatropa



Aceite blanqueado de jatropa



Aceite refinado de jatropa



Glicerina de jatropa



Felbor esteres de jatropa



Etapas de la pasta de jatropha.

Pasta de iatropha sin destoxificar



Pasta jatropha detoxificada



Subproductos del aceite de jatropha



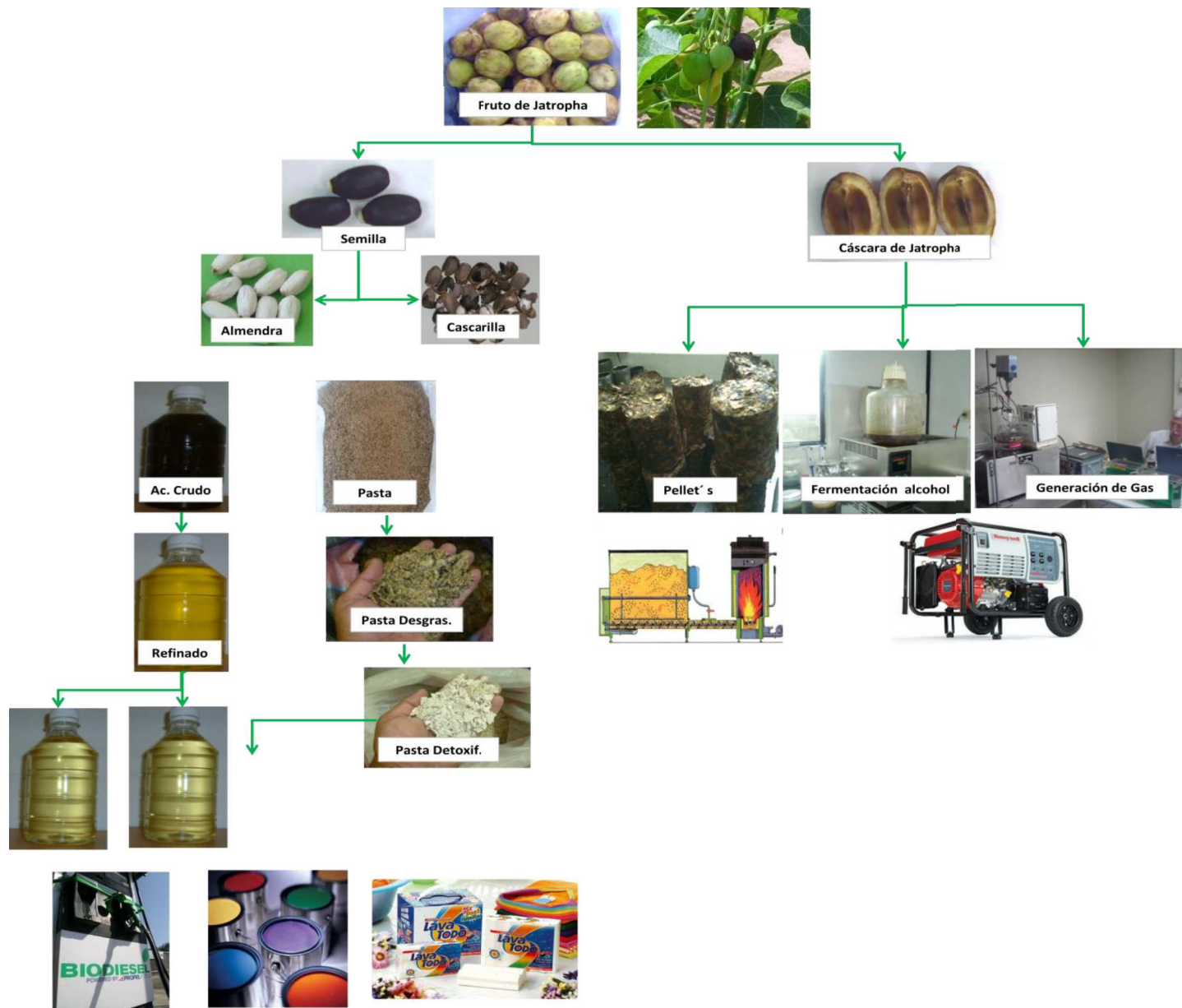
Aceite expoxidado de jatropha



Biodiesel y glicerina sin blanquear de jatropha



Biodiesel blanqueado de iatropha



CRIANZA Y SEGUIMIENTOS DE POLLOS CON BALANCEADO DE JATROPHA Y BALANCEADO NUTRIL.

OBJETIVO.- Hacer un seguimiento y comportamiento del balanceado de jatropha y balanceado nutril ver la reacción y beneficio en la alimentación avícola.

Para esta prueba se compraron 9 pollos de 2 días de nacidos broiler de engorde.

Se separaron en 3 grupos de 3 cada uno .

SEGUIMIENTO DE POLLOS



Pollos a los 2 días de nacidos, broiler./ peso 1 onza

Pollos a los 15 días de nacidos



PESO 326 GRAMOS C/U

SE SEPARAN EN GRUPOS DE 3

Balanceado



GRUPO 1
10% jatropha 90%
balanceado nutril de
crianza;



GRUPO 2
85% nutril 15% jatropha;



GRUPO 3
100% balanceado nutril



Heces de balanceado nutril;

GRUPO # 1



Después de 13 días de alimentación con jatropa peso m6gr.promedio



Observaciones: se observan pollos de muy buen color y buen peso.

GRUPO #2



Peso promedio 1088gr. buen peso y color.

GRUPO #3



Peso promedio 1133 gr. c/u. buen peso pero con color pálido.

balanceado nutrál

HECES GRUPO# 1,2



Heces de pollos alimentados con jatropa...Mas sólidas.

HECES GRUPO# 3



Pollos alimentados con balanceado nutr. con Heces inconsistentes.

OBSERVACIONES

- Grupo 1.- se ve pollos con color rojizo la piel y buen peso.
- Grupo 2.- buen color, pero con menos peso.
- Grupo 3.- color pálido y peso similar a grupo 1, heces inconsistentes.
- NOTA. A al 3er día de nacido se le adiciona vitaminas alvitrolitos en el agua por 2odias. A los 8dias se le aplico vitaminas NEWVAC por vía nasal.

Se procede a sacrificar a los pollos del seguimiento , con las siguientes observaciones ...

Se sacrificó 1 pollo alimentado con jatropa alas 6ta semana.



Peso total.:2.7kg.(peso de plumas 200gr.peso de vísceras,250gr.se verifica poca grasas en las vísceras. color de hígado mas rojo)

Pollo alimentado con balanceado nutril



Peso total: 2.9 kg(peso de vísceras 300 gr,peso de plumas 200gr,se verifica mas grasas en las vísceras.)

Vísceras de pollos



#1 Observaciones : la víscera de pollo alimentado con jatropha se ven mas rojas tanto tripas y mollejas y menos grasas.



#2 Observaciones : las viseras de pollo alimentados con balanceado nutritivo, tiende a ser pálidas y mas grasas.

Diferencia de pollos, 1 y 2 alimentados con balanceado jatropha, 3 con balanceado nutritivo.



Conclusión y recomendaciones

Conclusiones balanceado de jatropha. Se observo en la crianza de los pollos que el balanceado de jatropha no afecto en el engorde ,por lo tanto se ve que el pollo mejora en color y carne del pollo. y mas bien da un aspecto de que no proporciona grasa mas bien disminuye el % de grasa

Pollos alimentados con balanceado nutritivo se verifica que reproduce mas grasas en vísceras y colores mas pálidos de igual forma en la carne

RECOMENDACIONES. se recomienda aplicar la harina de jatropha detoxificada en porcentaje del 5 al 10 % en el balanceados avicolas que es en donde se observa su mejor rendimiento ,solo falta hacer un estudio para los diferentes nutrientes que tiene la carne .