

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

T
664.369
H41



27 FEB 2013

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

"ESTUDIO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE ACEITE DE SACHA INCHI"

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

ERICKA GISELLA HERQUÍNIGO RODRÍGUEZ

REGISTRO N°
276
FIA - UNAP

REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

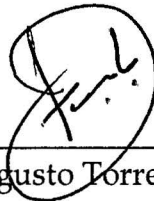
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

IQUITOS - PERU

2 0 1 3

Miembros del Jurado

Memoria Descriptiva aprobada en Sustentación Pública en la ciudad de Iquitos en las instalaciones del Departamento Académico de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la FIA - UNAP, llevado a cabo el día 01 de Febrero del 2013, siendo los miembros del jurado calificador los abajo firmantes:



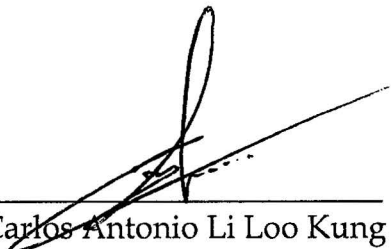
Ing° Jorge Augusto Torres Luperdi
Presidente



Ing° Elmer Trevejo Chávez
Miembro



Ing° Juan Alberto Flores Garzatúa
Miembro



Ing° Carlos Antonio Li Loo Kung
Miembro Suplente

Dedicatoria

A mis padres por creer en mí y por ser el pilar fundamental para llegar hasta el final y poder ver alcanzada una de mis metas.

A mis hermanos por estar conmigo y apoyarme siempre.

A mis sobrinos para que vean en mí un ejemplo de perseverancia y deseo de superación.

Agradecimientos

A Dios, por estar en cada paso que doy, derramar sus bendiciones sobre mí y darme las fuerzas necesarias a lo largo de mi vida.

A mis padres y hermanos por su incondicional apoyo.

A la Facultad de Industrias Alimentarias por brindarnos nuestra formación académica, a todo el personal docente por las enseñanzas impartidas y al personal administrativo por sus atenciones brindadas.

INDICE

	Pág.
Introducción	1
I. Antecedentes	2
II. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
III. Revisión Bibliografía	4
3.1. Sacha Inchi	4
3.1.1. Generalidades.....	4
3.1.2. Origen, Distribución Geográfica y Morfología.....	5
3.1.3. Características Generales de la semilla.....	6
3.2. El Aceite de Sacha Inchi	7
3.2.1. Composición de Ácidos Grasos del Aceite de Sacha Inchi.....	8
3.2.2. Propiedades Nutritivas del aceite de sachá inchi	9
3.2.3. Ventajas industriales y nutricionales del aceite de sachá inchi.....	11
3.2.4. Uso del aceite de sachá inchi.....	12
3.3. Proceso Industrial para la obtención de aceite de sachá inchi	13
3.3.1. Métodos de Extracción de aceite de semillas oleaginosas	13
3.3.1.1. Extracción por Solventes	13
3.3.1.2. Extracción Mecánica o Prensado.....	13
3.3.2. Extracción de Aceite de Sacha Inchi mediante prensado en Frio	16
3.3.3. Definición del producto a producir	17
3.3.4. Descripción detallada del proceso de producción.....	19
3.3.5. Balance de Materiales.....	25
3.3.6. Capacidad de producción de la Planta.....	26
3.3.7. Máquinas, Equipos e Instalaciones	26
3.3.8. Diseño de la Planta de Aceite de Sacha Inchi	30
3.3.9. Instalaciones de Energía Eléctrica y Agua	32
3.3.10. Mano de Obra.....	32

3.4. Aspectos de Mercado	33
3.4.1. Producción de Sacha Inchi en el Perú.....	33
3.4.2. Identificación del Mercado.....	35
3.4.3. Análisis de la Demanda de Aceite de Sacha Inchi	36
Conclusiones	39
Recomendaciones	40
Referencias Bibliográficas.....	41
Anexos.....	44
Glosario de Términos.....	52

RESUMEN

Gracias a su biodiversidad, el Perú tiene un gran potencial para desarrollar los cultivos de oleaginosas y la producción de aceites y grasas de excelente calidad para la alimentación y la salud y para cubrir ampliamente todas sus necesidades.

Entre los diversos recursos oleaginosos promisorios del Perú se encuentra el Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), una planta nativa de la Amazonía Peruana conocida por sus bondades para el ser humano. Esta prodigiosa semilla tiene una gran importancia para la nutrición y la salud mundial, por contener el mejor aceite y almendra proteica de todas las semillas conocidas para el consumo humano.

El aceite de sachá inchi es el mejor de los aceites para el consumo humano, es un aceite de alta calidad por su naturaleza, por la tecnología aplicada para los cultivos ecológicos y por su proceso industrial de transformación.

Para lograr desarrollar eficientemente la industrialización del Sacha Inchi, se ha elaborado el presente Estudio Técnico, el cual propone la instalación de una Planta para la extracción de Aceite de Sacha Inchi en el ámbito de la región Loreto.

Existe la necesidad de proceso industrial para la producción de los cultivos existentes así como atender la demanda inicial del mercado nacional y exterior, y para poder satisfacer estas necesidades se requiere instalar una planta industrial con una capacidad aproximada de 100 TM de materia prima para ser procesadas en un turno de 8 horas, en 300 días laborables, produciendo 21,600 Lt. de aceite por año.

LISTA DE TABLAS

1. Tabla 1. Características físicas de la semilla y almendra de sachá inchi.
2. Tabla 2. Contenido de ácidos grasos saturados e insaturados en Sachá Inchi y semillas de otras oleaginosas.
3. Tabla 3. Cuadro comparativo de los métodos de extracción de aceite.
4. Tabla 4. Exportación de productos derivados de sachá inchi por país.

LISTA DE GRAFICOS

1. Gráfico N°01. Diagrama de flujo para la extracción de aceite de sachá inchi.
2. Gráfico N°02. Diagrama de Balance de materia.
3. Gráfico N°03. Propuesta de Distribución de la Planta de aceite de sachá inchi.
4. Gráfico N°04. Región San Martín y Región Loreto: Evolución de la producción de sachá inchi 2007 - 2009 (meses enero - julio/en TM).
5. Gráfico N°05. Evolución de las exportaciones del producto sachá inchi según sus principales presentaciones 2008 - 2012.

LISTA DE FIGURAS

1. Figura 1. Sembríos de Sacha Inchi en Perú.
2. Figura 2. Frutos verdes y maduros en árbol de sachá inchi.
3. Figura 3. Frutos, semillas y almendras de sachá inchi.
4. Figura 4. Aceite de sachá inchi envasado.
5. Figura 5. Contenido de nutrientes de sachá inchi.
6. Figura 6. Principales zonas productivas de sachá inchi en el Perú.
7. Figura 7. Exportaciones del producto sachá inchi según sus principales presentaciones en el 2011.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la gran y exuberante variedad vegetal presente en la Amazonía Peruana se destaca el Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), cultivo nativo perteneciente a la familia de las euphorbiaceae, comúnmente conocido como maní del monte, sachá maní o maní del inca.

Independiente de las características agronómicas, en cuanto a contenido y calidad de grasas y proteína, el sachá inchi constituye un cultivo nativo con posibilidades de industrialización y con un potencial de rendimiento económico alto (MANCO, 2006).

El potencial agroindustrial de este cultivo se sustenta en su valor alimenticio y nutracéutico, en sus principios activos para la salud y en la composición de su aceite rico en ácido graso esencial alfa-linolénico (Omega 3), linoleico (Omega 6) y oleico (Omega 9), que ha permitido su relativa aceptación en el mercado internacional; además se puede mencionar que el impacto ambiental del cultivo de sachá inchi es positivo, pues se instalan en áreas intervenidas y degradadas (ALVAREZ, 2007).

Con la globalización y el TLC el sachá inchi es la clave para tener una importante competitividad mundial y es una semilla promisoría para el Perú ya que sirve para resolver muchos problemas alimenticios de la población.

Con el presente estudio se pretende contribuir en la producción de aceite mediante la instalación de una planta de extracción de aceite a partir de sachá inchi.

I. ANTECEDENTES

En la región Loreto se viene promocionando el cultivo de *plukenetia volubilis linneo* (sacha inchi) por parte de entidades gubernamentales y privadas, con la finalidad de obtener una gama de productos terminados para un consumo directo, debido a sus propiedades y características nutritivas (alto contenido de ácidos grasos omega 3, 6 y 9) y cantidades considerables de aceites y proteínas que la convierten en una semilla de gran importancia para la nutrición y la salud humana (limpia las grasas y el colesterol del cuerpo humano); para ello los procesamientos de industrialización se han dado ya en cierta medida en su presentación como aceite, almendra y en harina que sirve como insumo para el alimento balanceado de peces (MESÍAS, 2009).

En la actualidad, los cultivos de sacha inchi en el Perú están distribuidos principalmente en las zonas selváticas de los departamentos de San Martín, Ucayali y Loreto. Su creciente acogida por sus atributos de omega 3, le otorga expectativas económicas importantes. El principal derivado de la semilla de sacha inchi es el aceite del mismo nombre, un aceite de alta calidad debido a su naturaleza, tecnología aplicada para su cultivo y proceso industrial de extracción. Ensayos sobre la extracción de aceites comestibles realizados en la Universidad Nacional de San Martín (Tarapoto), con métodos simples de cocción, molienda y separación por decantación, lograron 30% de aceite y 60% de torta (UNIVERSIDAD ESAN, 2009).

El Perú es un país deficitario en la producción de grasas y aceites, más del 50% de su demanda debe ser satisfecha con la importación de diferentes grasas vegetales, a esto se agrega que el consumo nacional per cápita de lípidos es inferior a los niveles mínimos recomendados por la organización mundial de la salud, diferentes organismos internacionales e investigadores vinculados con la alimentación y la salud (AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS, 2005).

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Proponer el estudio técnico para la instalación de una Planta de aceite de sachá inchi para el uso racional y sostenible del potencial de recursos naturales de la región.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar los factores técnicos y de disposición para la distribución de la instalación de una planta de aceite de sachá inchi.
- Determinar equipos de planta y oficinas así como personal calificado y no calificado para el funcionamiento de una planta extractora de aceite de sachá inchi.
- Diseñar el plano de ubicación y distribución de la planta de aceite de sachá inchi.

III. REVISION BIBLIOGRÁFICA

3.1. SACHA INCHI

3.1.1. GENERALIDADES

Es una planta nativa de la Amazonía Peruana descrita por primera vez, como especie, en el año 1753 por el Naturalista Linneo; de ahí su nombre científico *Plukenetia volúbilis* Linneo. Es una oleaginosa que pertenece a la familia Euphorbiaceae; está distribuido en todo el mundo abarcando alrededor de 1280 géneros con 8000 especies (GRANADOS, 2009).

En el Perú se la conoce desde siglos atrás bajo diferentes nombres, entre ellos Sacha Inchic, término quechua que significa Maní del monte o silvestre; Amui, término utilizado por las tribus aborígenes de la Amazonía; Sacha inchi, Maní del monte, Maní del inca e Inca peanut (GRANADOS, 2009).

En nuestros días se cultiva en varios departamentos de la selva alta y baja del Perú, como son San Martín, Loreto, Ucayali, Pasco, Huánuco, Cajamarca y Junín. Así mismo en los países vecinos como Colombia y Ecuador (GRANADOS, 2009).

La primera mención científica del Sacha Inchi fue hecha en 1980 a consecuencia de los análisis de contenido graso y proteico realizados por la Universidad de Cornell en USA, los que demostraron que las semillas de sachá inchi, tienen alto contenido proteico (33%) y graso (49%), con clara ventaja sobre la soya, maní y otras semillas oleaginosas (ANAYA, 2003).

3.1.2. ORIGEN, DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y MORFOLOGÍA.

Plukenetia volubilis Linneo, (Sacha inchi) es una planta nativa del trópico peruano, natural de bosques tropicales húmedos y muy húmedos, existe en estado silvestre en la selva alta y baja de la Amazonía peruana. Su territorio se extiende desde los 80 metros de altitud que corresponde al punto en donde el río Amazonas deja suelo peruano hasta los 1,500 m.s.n.m.

Posiblemente fue cultivada por los Pre-incas y los Incas desde 3,000 a 5,000 años; por haberse encontrado en tumbas incaicas (costa peruana), huacos fitomórficos que representan al fruto y planta trepadora de sachá inchi, que fue llevada al antisuyo (selva), durante el Imperio incaico (ANAYA, 2003).

En el Perú se ha encontrado en Madre de Dios, Huánuco, Oxapamapa, San Martín, Rodríguez de Mendoza, Cuenca del Ucayali (Pucallpa, Contamana y Requena), Putumayo y alrededores de Iquitos y Caballo Cocha (SOUKUP, 1970 - citado por TRUDEL, 2010). En la región de San Martín se le encuentra a lo largo de la Cuenca del Huallaga hasta Yurimaguas, en el Alto Mayo, Bajo Mayo, Sub Cuenca del Cumbaza y en áreas del sector Lamas-Shanusi.

El tipo de planta es trepadora, voluble, semileñosa y de altura indeterminada. Las hojas son alternas, de color verde oscuro, oval-elíptico, aseruladas y pinnatinervias. En sus flores se observan 02 tipos, masculinas y femeninas. El fruto es una cápsula, de 3.5 a 4.5 cm de diámetro, con 04 lóbulos aristados dentro de los cuales se encuentran 04 semillas (MARTINEZ, 2007).

3.1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SEMILLA

La semilla de sacha inchi es la materia prima para la producción de aceites, torta y harina proteica de sacha inchi. Forman parte de los frutos y se obtienen de éstos por dehiscencia en el campo o por descapsulado en el centro de acopio (MERINO, 2009).

Las semillas son de color marrón-oscuro, con nervaduras notorias, ovales, lentiformes, abultadas en el centro y aplastadas hacia los bordes, de aproximadamente 15 a 20 mm de ancho por 7 a 8 mm de espesor, su peso varía de 0.8 a 1.4 gr. Al abrirlas encontramos los cotiledones a manera de almendras y cubiertas de una fina película blanquecina, son los que usamos como materia prima. En condiciones de medio ambiente y al aire libre, la semilla se conserva por más de un año (VALLES, 1990). En la Tabla 1 se muestra las características físicas tanto de la semilla como de la almendra de sacha inchi.

Tabla 1. Características físicas de la semilla y almendra de sacha inchi.

Características	Almendra	Semilla
Espesor (mm)	7.97	10
Diámetro (mm)	14.96	18
Peso (gr)	0.773	1.224
Color	crema	marrón

Fuente: Prom Amazonía, 2009

En la semilla aproximadamente el 33% es cáscara y el 67% almendra.

Las principales características de la semilla en porcentaje son:

- Cáscara 33%
- Almendra 67%
- Proteína 28.52%
- Aceite 54.8%
- Humedad 6.37%
- Ceniza 2.1%
- Fibra 2.6%
- Carbohidratos 17.7%
- Ácidos grasos saturados 7.7%
- Ácidos grasos insaturados 91.6%
- Energía (KAL/100) 555.7
- Vitamina E (mg) 5.41 (HAZEN & STOWESAND, 1980).

3.2. EL ACEITE DE SACHA INCHI

El aceite de sacha inchi es el mejor de los aceites para el consumo humano, es un aceite de alta calidad por su naturaleza, por la tecnología aplicada para los cultivos ecológicos y por su proceso industrial de transformación (AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS, 2005).

El aceite natural de la semilla de sacha inchi se caracteriza por tener en su composición química el más alto contenido de grasas insaturadas 92.7% y el más bajo contenido de grasas saturadas 6.5%. (LOGNAY, 1991 - citado por ANAYA, 2003). Es un aceite con alto contenido de ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6, de alta digestibilidad hasta 97% y con antioxidantes, alfa tocoferol, vitamina A.

El aceite de sacha inchi tiene alto contenido de ácido graso esencial alfa linolénico omega 3, el cual es muy escaso en la naturaleza y es esencial porque el organismo humano no lo puede sintetizar a partir de otros alimentos, lo necesita para cumplir funciones fisiológicas vitales, es esencial para mantener la buena salud, su carencia genera perturbaciones en la salud y diversas enfermedades (AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS, 2005).

3.2.1. COMPOSICIÓN EN ACIDOS GRASOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI.

El ácido oleico es el ácido graso más ampliamente distribuido, se encuentra en todos los aceites o grasas. Es el principal componente de la mayor parte de los aceites vegetales líquidos alcanzando el 20% o más del total de los ácidos grasos (PROM AMAZONÍA, 2009).

Según la Tabla 2, el total de ácidos grasos saturados asciende a solo 7.7%, destacándose el ácido palmítico con un 4.5%. El total de ácidos grasos insaturados es de 91.6%, destacándose el ácido linolénico con un 45.2% y en segundo lugar el ácido linoléico con un 36.8% valores que demuestran que el aceite obtenido es altamente insaturado y por lo tanto es factible en la industrialización de aceites comestibles.

Tabla 2. Contenido de ácidos grasos saturados e insaturados en Sacha Inchi y semillas de otras oleaginosas.

Ácidos Grasos	SEMILLAS				
	Sacha Inchi	Soya	Maní	Algodón	Girasol
TOTAL (%)	54	19	45	16	48
Saturados					
C14:0 Mirístico	0	0	0	0	0
C16:0 Palmítico	4,5	10,5	12,0	18,7	7,5
C18:0 Esteárico	3,2	3,2	2,2	2,4	5,3
Insaturados					
C16:1 Palmitoleico	0	0	0,3	0,6	0
C18:1 Oleico	9,6	22,3	41,3	18,7	29,3
C18:2 Linoleico	36,8	54,5	36,8	57,5	57,9
C18:3 Linolénico	45,2	8,3	0	0,5	0
C20:1 Gadoleico	0	0	1,1	0	0

Fuente: Hammacker, 1992 - Manco, 2006.

3.2.2. PROPIEDADES NUTRITIVAS DEL ACEITE DE SACHA INCHI

El aceite de Sacha Inchi en comparación con otras oleaginosas, posee un menor contenido de ácidos grasos saturados (palmítico y esteárico) (6.4%) y es muy rico en ácidos grasos insaturados (92.4%), contiene antioxidantes que permiten la conservación del aceite y aportan beneficios al organismo. La digestibilidad del

aceite es la más alta comparativamente a los otros aceites vegetales llegando hasta 97% (ANAYA, 2003).

El aceite de Sacha Inchi supone una fuente de precursores de Omega 3 (con una adecuada combinación de Omega 6 y de Omega 9) de origen vegetal y orgánico que permite al ser humano metabolizar su propio Omega 3 y lo convierte en un producto muy superior para la salud en relación a otros aceites. Incluso el aceite de pescado característico en contenido de Omega 3, contiene menos porcentaje de omegas y más alto porcentaje de saturados en comparación con el Sacha Inchi.

Los dos ácidos grasos Alfa Linolénico Omega-3 y Linoléico Omega-6, que contiene en gran cantidad el aceite de Sacha Inchi cumplen con la función de controlar y reducir el colesterol, intervienen en la formación del tejido nervioso del tejido ocular y de la estructura de las membranas celulares. Estos ácidos intervienen asimismo en otras funciones importantes de manera indirecta, desde la regulación de la presión arterial, pasando por la función inmunitaria hasta la agregación de plaquetas. Transporta las vitaminas liposolubles como la vitamina A, grupo B y D; a los minerales como el fósforo, magnesio y yodo. Produce las grasas cerebrales para los niños (en madres gestantes) (MENDEZ, 2007).

La vitamina E es un componente activo de la regeneración y los ácidos grasos insaturados nutren, previenen y tratan los problemas de la piel y del cabello.

Los expertos recomiendan una relación de cuatro Omega 6 por un Omega 3 en la dieta humana. Los hábitos inadecuados de consumo han desequilibrado el consumo sano de grasas,

llegándose en casos extremos a una relación de 100 a 1 (Triglicérido y Colesterol) (HAMMAKER, 1992).

Consumo recomendado: 1.5 a 5.0 gr. / día.

3.2.3. VENTAJAS INDUSTRIALES Y NUTRICIONALES DEL ACEITE DE SACHA INCHI.

a) Ventajas industriales

- El sacha inchi tiene alto contenido de aceite en su grano, más del 50%, por lo que se puede obtener más aceite por tonelada de materia prima y, en consecuencia, más Omega 3. El aceite se extrae por simple prensado en frío y no requiere refinación.
- Alta concentración de ácidos grasos esenciales y Omega 3.
- El aceite Sacha Inchi tiene la mayor concentración de ácidos grasos esenciales, con un 84% en su composición natural, del que más de un 48% es Omega 3.

b) Ventajas nutricionales

El aceite de Sacha Inchi no posee ningún componente tóxico o dañino para la salud, por lo que no tiene ninguna restricción para la alimentación humana. El aceite de Sacha Inchi obtuvo la medalla de oro por sus excelentes cualidades organolépticas en el concurso "Los Aceites Del Mundo", celebrado en París en junio de 2004. Otros aceites ricos en Omega 3, como el Lino o la Perilla, contienen tóxicos y, en consecuencia, en algunos países no son admitidos para la alimentación humana.

Cabe mencionar que la semilla de Sacha Inchi, además de tener un alto contenido de aceite de gran calidad, posee una alta concentración de proteína de calidad excepcional para la alimentación por su composición, rica y completa en aminoácidos esenciales y no esenciales y altamente digestibles (más del 96%) (MORALES, 2009).

3.2.4. USO DEL ACEITE DE SACHA INCHI

El aceite de Sacha inchi es usado en la alimentación diaria (aceite de mesa), en la industria alimentaria (para enriquecer con omega los alimentos producidos industrialmente) y como nutracéutico (ANAYA, 2003).

Según la empresa UHTO Corporation existen aceites prensados en frío, que no han sido procesados y que no contienen ningún aditivo químico, como es el caso del aceite de Sacha Inchi en su primera forma extractiva; y que por tanto, resultan benéficos para el organismo del ser humano. Este tipo de aceite deberá usarse únicamente en frío; es decir directamente en cucharadas, en ensaladas, mezclarse con yogurt o leche, o también puede rociarse sobre comida previamente cocinada (sauté). Esta es la forma recomendada para consumir el producto en este estado de extracción prensada en frío (MORALES, 2009).

3.3. PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI

3.3.1. METODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE SEMILLAS OLEAGINOSAS.

3.3.1.1. EXTRACCION POR SOLVENTES.

La extracción por solventes es un proceso que implica la extracción de aceite de las materias que lo contienen mediante el tratamiento con solventes, en comparación con la extracción de los aceites por métodos mecánicos de presión, como expulsores, prensas hidráulicas, etc. Con el método de extracción por solventes se recupera casi todo el aceite y deja tras de sí solo el 0.5% al 0.7% de aceite residual en la materia prima.

El método de extracción por solventes se puede aplicar directamente a las materias de bajo contenido de aceite crudo. También puede ser utilizado para extraer el aceite de tortas obtenidas de los materiales con alto contenido y que han sido pre-prensados. Debido al alto porcentaje de aceite recuperado, la extracción por solventes se ha convertido en el método más popular de extracción.

3.3.1.2. EXTRACCION MECANICA O PRENSADO

En la industria existen diversos métodos de extracción por prensado, estos métodos emplean presiones altas para separar el aceite de las materias que lo contienen. El principio de extracción mecánica se basa en la aplicación de presión sobre una masa.

a. PRENSADO EN FRÍO.

El prensado en frío, es un modo de extracción exclusivamente mecánico que se realiza a baja temperatura y no necesita ningún aditivo.

Cuando se trata de aceites delicados, o aquellos en los cuales el sabor o el matiz de sus propiedades son un componente clave, se necesita tener mayor cuidado en el control de los factores durante el proceso de elaboración.

Es importante señalar que mientras que en Europa existen rigurosos estándares para la terminología de prensado en frío (aceite totalmente sin refinar extraído a temperaturas por debajo de los 50°C), la frase “prensado en frío” ha sido usada erróneamente por muchos años en Estados Unidos, generalmente se la ha empleado como una técnica de mercadeo para aceites que han sido prensados por expulsor o hasta refinados (que someten al aceite a temperaturas hasta de 240°C) (PROM AMAZONÍA, 2009). En la Tabla 3 se compara las principales características de ambos métodos.

Tabla 3. Cuadro comparativo de los métodos de extracción de aceite

Descripción	Extracción Mecánica	Extracción por solvente
Nivel de inversión	Reducido	Alto
Tamaño	Flexible	Alto
Control del proceso	Sencillo	Complejo
Riesgo de seguridad del Proceso	Simple	Complejo
Calificación de la mano de obra	Media	Especializada
Extracción de aceite	Incompleta	Completa
Consumo de energía eléctrica	Alto	Medio
Costos de mantenimiento	Medio	Medio
Pureza del aceite	Alto	Medio

Fuente: Universidad ESAN, 2009.

A pesar de que el método de extracción mecánica no garantiza la extracción del ciento por ciento del aceite de las semillas, el nivel de pureza del aceite obtenido mediante este proceso es superior al que se logra mediante la extracción por solventes. Asimismo, la asociación de componentes químicos como el hexano puede impactar negativamente la característica orgánica del aceite de sachá inchi.

Todos los aceites prensados en frío son prensados por expulsor. Pero no todos los aceites prensados por expulsor son necesariamente prensados en frío.

El prensado por expulsor es un proceso mecánico libre de químicos para extraer aceite de semillas y nueces. Este método de extracción de aceite es una alternativa a la extracción con hexano, que es un método utilizado para muchos aceites convencionales y que generalmente se usa para lograr altos volúmenes de producción y productividad. La temperatura alcanzada durante el prensado depende de la dureza de la nuez o semilla. Cuanto más dura sea la nuez o semilla, se requerirá mayor presión para la extracción del aceite, lo cual creará mayor fricción y mayor calentamiento. Durante el prensado por expulsor no se aplica ningún calor externo (PROM AMAZONIA, 2009).

3.3.2. EXTRACCIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI MEDIANTE PRENSADO EN FRIO.

Los avances de la ciencia y la tecnología permiten un proceso industrial óptimo para preservar la alta calidad del aceite de sacha inchi; la primera prioridad para la producción del aceite de sacha inchi, es el aporte de este valioso aceite a la salud mundial, para lograrlo se exige un proceso industrial que garantice la óptima calidad del aceite.

Para evitar todo manipuleo inadecuado de las semillas, riesgos para su calidad y obtener una materia prima óptima de alta calidad (AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS, 2005).

Para no degradar en nada la alta calidad del aceite de sachá inchi, la extracción se realiza en frío y en el proceso industrial se evitan las altas temperaturas, es continuo y aséptico, es decir, para evitar toda contaminación, desde que la semilla ingresa al proceso industrial hasta que sale envasada como aceite (ANAYA, 2003).

El aceite de Sachá Inchi se obtiene a través de un real proceso de extracción de prensado en frío, utilizando semillas vírgenes seleccionadas. Esto significa que es prensado manual y mecánicamente sin utilizar calor o solventes químicos para conservar todo su valor nutricional. Posteriormente se efectúa un proceso de filtración para eliminar cualquier impureza y lograr el producto final. El resultado es un aceite extra virgen no refinado, orgánico, con un color claro y de un agradable sabor a nuez, muy rico en nutrientes y una fuente excelente de ácidos grasos esenciales (PROM AMAZONÍA, 2009).

3.3.3. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO A PRODUCIR

El aceite que producirá la planta y que se ofertará al mercado, es un aceite Extra Virgen, por ser extraído en prensa hidráulica (por presión) y no haber tenido proceso térmico. Gracias a este método de extracción aplicado, este aceite mantiene intactas todas las características que posee la semilla (MÉNDEZ, 2007).

El producto es obtenido de 100% semilla de Sachá Inchi prensado en frío; es un producto puro, obtenido en forma natural y sin

agregados de conservantes ni aditivos, el mismo que deberá contener 51% de **Omega 3**, 34 % de **Omega 6**, 8% de **Omega 9** (LOPEZ, 2011).

La materia prima (semilla de sachá) es seleccionada, asegurándonos que haya tenido un buen manejo post cosecha y que en el proceso productivo en el campo se cumpla con las indicaciones de no emplear en lo posible agroquímicos y que el sistema de producción sea sostenible.

Contará con las siguientes características técnicas:

- Acidez : 0.5
- Índice de peróxido : 2.7
- Índice de yodo 186.0
- Densidad relativa (50C°) 0.93

También contará con los siguientes caracteres organolépticos:

- Aspecto color amarillo - brillante
- Olor perfume a la semilla de sachá inchi
- Sabor suave sabor característico
- Color (U. Rojo lovibond) 2,86783

Así mismo, la composición de ácidos grasos como sigue:

- C 16:0 palmítico 3.0 - 6.0 %
- C 18:0 esteárico 2.0 - 5.0 %
- C 18:1 oleico 7.0 - 8.5 %
- C 18:2 linoleico 34,0 - 37,0 %
- C 18:3 Alfa linolénico 44,0 - 51,0 % (MENDEZ, 2007).

Como se ha podido observar tiene características sobresalientes, las cuales se comparan con otras especies oleaginosas, para ubicarlo ordinalmente, de acuerdo a su aporte en aceites esenciales.

3.3.4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO DE PRODUCCION.

El proceso de producción propuesto en este estudio es el que utilizará el sistema de extracción de aceite por presión (Aceite Extra Virgen) y consiste en lo siguiente:

Después de recepcionar las almendras aptas para la extracción de aceite, se realizará la molienda de la almendra, seguidamente se cargarán los capachos en forma manual. La masa tal cual sale de la molidora se trasladará a los capachos y se le aplicará presión. En el proceso de refinado del aceite (filtrado), se requiere un filtrado que garantice la calidad requerida del aceite, es por ello que se requiere de un filtro prensa con 20 plaquetas y con una capacidad de filtrado de 300 litros/hora (NALSAC, 2008).

A continuación se describen las etapas del proceso de extracción del aceite de sachá inchi:

1. Recepción de semilla.

Para la recepción de semilla de sachá inchi, primero se pesan los sacos seguido de un muestreo para evaluar la calidad física de los mismos que comprende en medir la humedad de semilla (8 - 10%) y ciertas características físicas (al descascarar la semilla con un alicate, la cáscara debe emitir un sonido crujiente y el desprendimiento de la

cáscara de la almendra debe ser con facilidad; la almendra debe estar seca.

2. Limpieza, Sanatización y Selección de semillas.

La limpieza de las semillas de sachá inchi, se inicia teniendo en cuenta el requerimiento de semillas aptas para el proceso industrial según programación. Esta programación se realiza teniendo en cuenta la capacidad de producción por máquina y por cada proceso o "bach" (capacidad de máquina por proceso productivo) requiriéndose 17 Kg de semilla para obtener 10 kg de almendras aptas para la extracción de aceite. Para iniciar el proceso de limpieza, las semillas son zarandeadas y seleccionadas de forma manual con la finalidad de eliminar las impurezas y separar de aquellas semillas no aptas para el proceso industrial (en malas condiciones, rotas o con presencia de hongos), por un mal manejo post cosecha de la semilla.

En la sanitización se tiene como objetivo desinfectar todo tipo de microorganismos adheridas a la superficie de las semillas, para que éstas estén en condiciones optimas para el proceso industrial, para ello se sumerge por 1.30 minutos en una solución acuosa, con 5% de hipoclorito de sodio (lejía) y 95% de agua potable, la semilla humedecida por esta solución es refregada con paños, el cual ayudará a separar impurezas, eliminar microorganismos y secado de la semilla.

Luego, se somete a un secado natural (rayos solares) o artificial de la semilla. Luego, estas semillas secas se destinan al siguiente paso.

Seguidamente se procede a la primera selección de la semilla, el cual se realiza en una máquina seleccionadora por tamaño (diámetro).

3. Descascarado de semilla.

El descascarado se realiza en forma mecánica, empleando máquina descascaradora con la finalidad de liberar las almendras de las semillas. En esta máquina se cargan las almendras con cáscara, que luego desembocan en zarandas clasificadoras.

4. Selección de almendras

Se realiza en el mismo ambiente del descascarado de semilla y de forma manual utilizando una mesa, con la finalidad de seleccionar las almendras de las cáscaras.

5. Molienda.

Las almendras ya limpias y aptas para el proceso de extracción de aceite, se cargan a un molino de martillo y se procede a la molienda.

6. Llenado de capachos.

Se llena los capachos que son unos moldes de forma circular con abertura en el centro para facilitar el llenado de éstas con almendras molidas.

7. Prensado Hidráulico.

Los cachos llenos de almendra molida son colocados en un vástago de la prensa hidráulica para la extracción del aceite por prensado en frío. La prensa hidráulica tiene una capacidad de extracción por vez "bach" de 10kg de almendra molida; del cual se obtiene 4.5 litros de aceite sin refinar.

8. Acopio de Aceite virgen.

El aceite obtenido del prensado se acopia en un tanque de acero inoxidable para luego ser enviado al filtrado (filtro prensa).

9. Filtrado.

El filtro prensa succiona el aceite acopiado en el tanque de acero inoxidable para enviarlo a través de una bomba a los filtros (telas filtrantes, colocados en plaquetas de acero inoxidable), de esta manera realiza el filtrado de aceite para evitar que cualquier tipo de impurezas puedan deteriorar la calidad del producto.

10. Acopio de Aceite filtrado.

El aceite que ha sido filtrado, se acopia en un tanque de acero inoxidable, para su posterior envasado.

11. Envasado de Aceite filtrado.

El aceite acopiado en el tanque reservorio de acero inoxidable, con cierta elevación, es trasladado por tubos sanitarios a un dosificador de acero inoxidable, que por gravedad envasa en botellas de color verde petróleo, con capacidad de 250 ml.

12. Enchapado de botella.

Seguidamente se realiza el enchapado de la botella de forma manual.

13. Etiquetado y Rotulado de botella.

Luego del enchapado de la botella, se realiza el etiquetado con etiquetas adhesivas y seguidamente se rotulan con rótulos adhesivos.

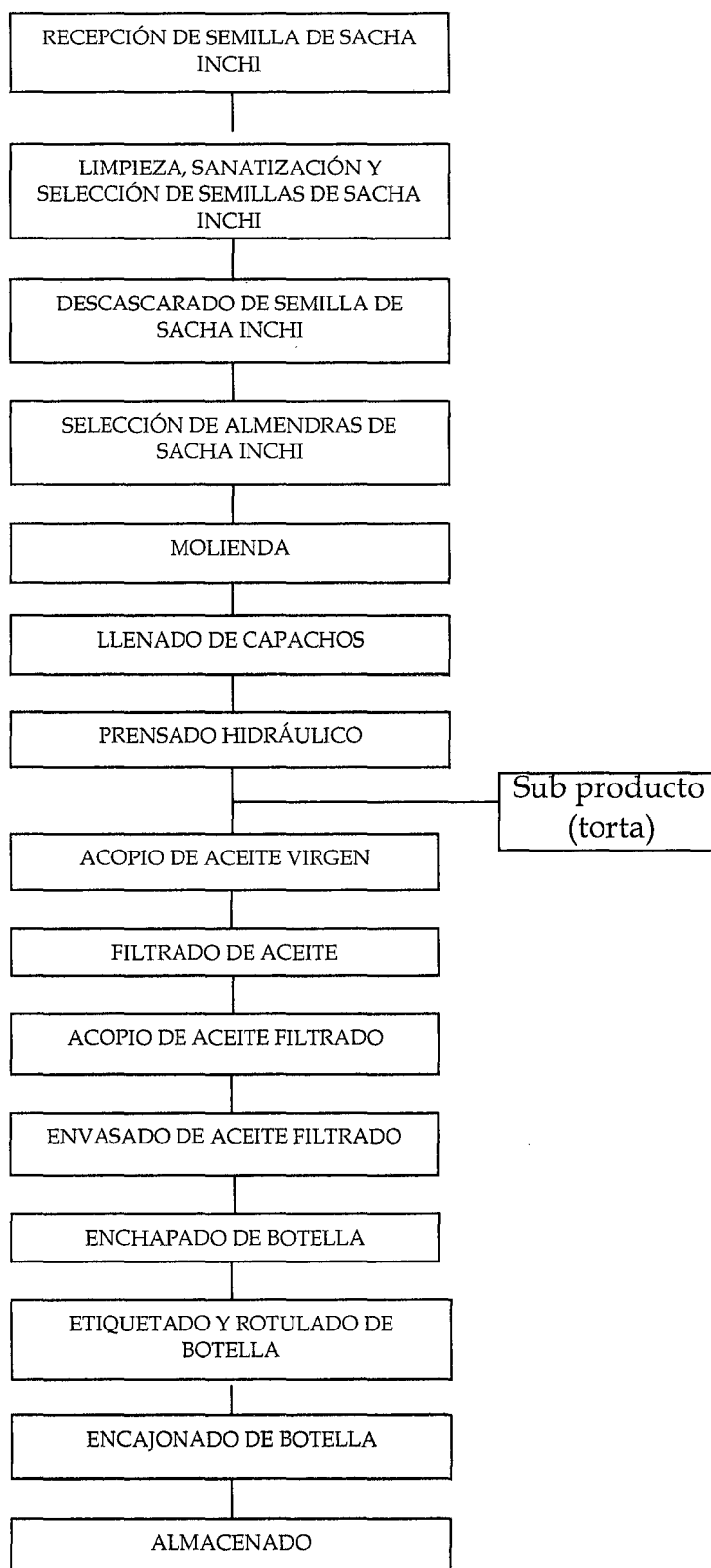
14. Encajonado de botellas.

Las botellas debidamente enchapadas, etiquetadas y rotuladas, se encajonan en cajas de madera (bolaina o marupa).

15. Almacenamiento de los Productos Terminados:

Finalmente el producto terminado (botellas de aceite de sachá inchi en envases de vidrio de 250ml), debidamente encajonados, se ingresan al almacén de productos terminados.

GRAFICO N°01. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI

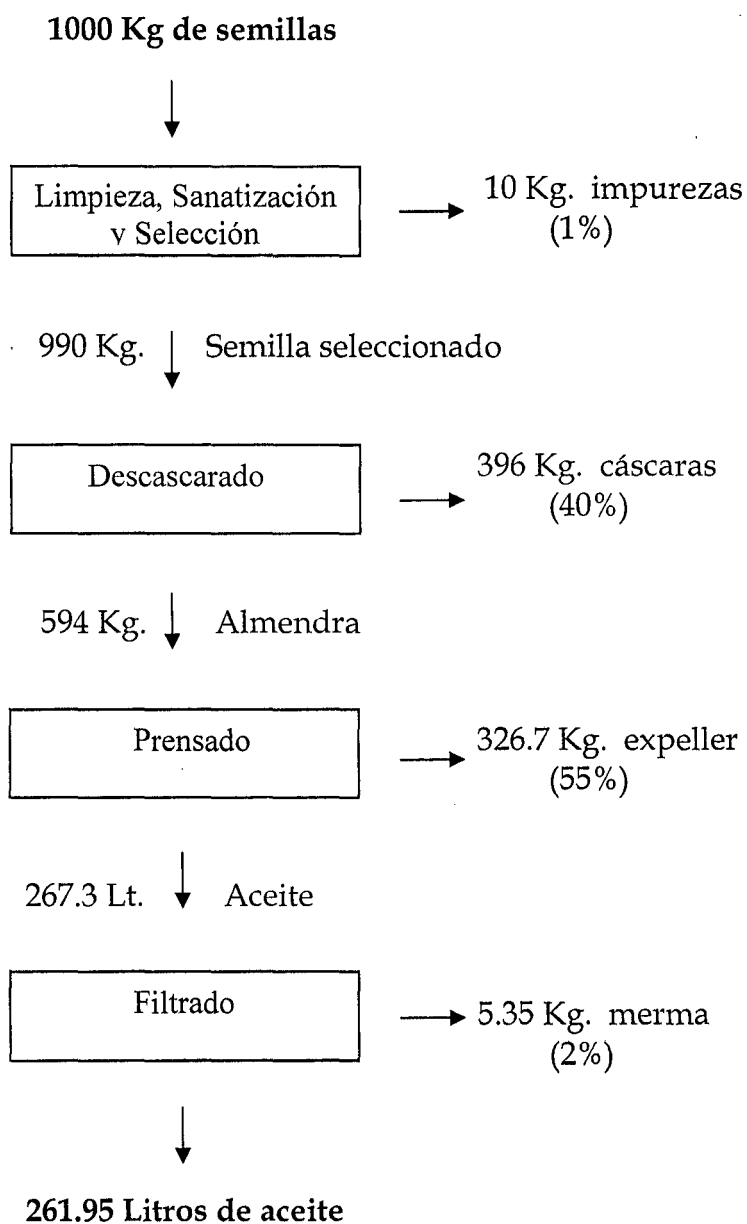


Fuente: NALSAC, 2008.

3.3.5. BALANCE DE MATERIALES

A continuación se muestra el balance de materiales para el proceso de extracción de aceite de sachá inchi.

GRAFICO N°02. DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIA



Fuente: NALSAC, 2008.

3.3.6. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

La planta tendrá una capacidad de producción de 21,600 Lt./año que se convierten en 86,400 botellas de 250 ml de aceite de sachá inchi.

La producción anual de aceite de sachá inchi se calculó a razón de 300 días de labor efectivo al año, cada día equivale a 8 horas. Cabe señalar que el principal factor para determinar la producción fue la capacidad por bach de las maquinarias.

3.3.7. MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES

A continuación se presenta una relación de maquinaria y equipo que se requiere para montar la planta en estudio.

1. **Seleccionadora de semilla:** Con esta máquina se llevará a cabo la selección de las semillas por tamaño (grande, mediana y pequeña). Está hecha de acero inox y tendrá una capacidad de 200 Kg/h.
2. **Descascaradora:** Máquina peladora que mediante un proceso de fricción, se podrá separar la semilla de la cáscara. Estará compuesta por bloques: el bloque de descascarillado, el bloque de tamiz separador y el bloque de aspiración. Tendrá una capacidad de 50 Kg/h.
3. **Molino de Martillo:** Máquina fácil de instalar, así como el desmontaje, mantenimiento y limpieza. Todas sus piezas que entran en contacto con las almendras están hechas de acero inoxidable, es resistente a la corrosión y a la acción de sustancias ácidas; es de bajo consumo de energía y alta

eficiencia. Emplea un borde de corte filoso en un costado y una cuchilla de tipo impacto en el costado opuesto. Las almendras son cortadas y trituradas por cuchillos a gran velocidad. Tendrá una capacidad de 50 Kg/h.

4. **Prensa Hidráulica:** Máquina prensadora de acero inox, con sistema hidráulico por presión mecánica, que sin necesidad de temperatura adicional, solventes ni componentes químicos adicionales, extrae el aceite de los capachos. Tendrá una capacidad por bach de 10 Kg/30 min., ideal para pequeñas empresas.
5. **Filtro Prensa:** Consiste en una serie de placas y marcos alternados con una tela filtrante a cada lado de las placas. Las placas tienen incisiones con forma de canales para drenar el filtrado en cada placa. Tendrá una capacidad de 300 Lt/h. Es económico, de fácil operación y simple mantenimiento, ideal para pequeña y mediana escala.
6. **Dosificadora semiautomática:** Es una máquina de llenado semiautomático con soporte para dosificar toda clase de fluidos, de acero inoxidable, toda la superficie es pulida, fácil de operar y limpiar. Se puede ajustar el volumen de la dosificación y puede trabajar con accionamiento manual o automática pudiendo regular el ritmo. Es la máquina que se encargará del proceso de envasado.

Entre las instalaciones se pueden mencionar las siguientes:

- **Recepción de materia prima:** Destinado para la recepción de las semillas. Dentro de esta área se necesita tener un área de pesaje para los sacos que ingresan.
- **Almacén de materia prima:** Esta área estará destinada para el almacenamiento de la materia prima; debe mantener ciertas características, es decir debe ser un ambiente seco y fresco para que las semillas no pierdan sus valores nutricionales y se mantenga por debajo de 10% de humedad. Para ello es necesario que los niveles de temperatura no sean mayores de 30 °C durante el día, para lo cual se instalará sistema de aire acondicionado que permitan controlar la temperatura.
- **Área de sanitización:** Lugar donde se realizará el lavado de la semilla y posterior secado natural (rayos de sol), para ello se usarán parihuelas de aproximadamente 1m x 1.5m. separadas 50 cm. una de otra.
- **Almacén de semillas sanitizadas:** Esta área también debe mantener las características necesarias para que las semillas ya sanitizadas y aptas, no pierdan sus valores nutricionales y su humedad se mantenga por debajo de 10%, debiendo ser un lugar seco y fresco. Dichas semillas serán colocadas sobre parihuelas con una altura de 20cm sobre el piso y con una distancia de 50 cm. como mínimo entre ellas.

- **Área de procesamiento:** En ésta se hará la distribución adecuada y secuencial de los equipos y máquinas que se instalarán, es decir en forma lineal para reducir los traslados entre ellas y los tiempos de manipulación del producto. Deberá ser la más adecuada y ordenada posible y contar con secciones bien definidas y señaladas.
- **Almacén de producto terminado:** Área destinada para los productos terminados que están listos para su comercialización los cuales serán colocados en anaqueles. Debe ser un lugar seco, fresco y a temperaturas no mayor a 25°C, lejos de la luz solar para evitar de esta forma la descomposición del producto terminado. Para ello se contará con un equipo de refrigeración que mantenga la temperatura adecuada, ya que en la zona la temperatura puede ser mayor durante el día.
- **Almacén de torta (expeller):** Área destinada para almacenar la torta (subproducto obtenido del prensado) para su posterior comercialización; también debe ser un lugar fresco.
- **Área de Servicios higiénicos y vestuario:** Estarán ubicados al ingreso de la planta para asegurar un adecuado aseo por parte de los trabajadores antes de entrar a producción.
- **Área de Administración:** Se necesitará contar con oficinas administrativas que permitan observar el área de producción para supervisar las labores operativas simultáneamente con las actividades administrativas.

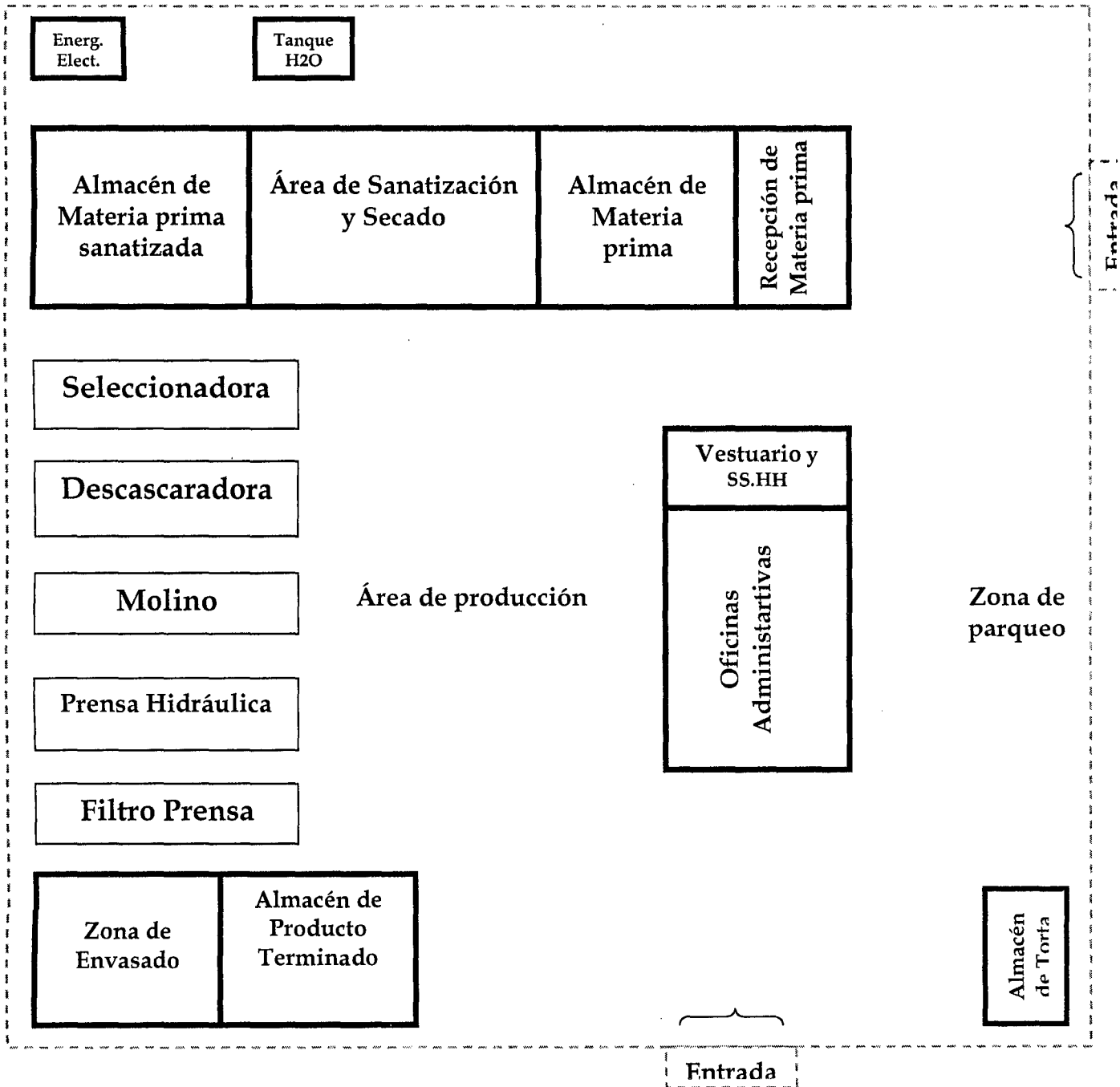
3.3.8. DISEÑO DE LA PLANTA DE ACEITE DE SACHA INCHI

La planta estará ubicada en el distrito de San Juan, provincia de Maynas, departamento de Loreto. El área requerida para la construcción de la planta será de 900 m² el cual contará con áreas construídas y no construídas (zona de parqueo).

El Gráfico N°02 muestra la distribución de la planta; en el área de producción las máquinas han sido ubicadas en los espacios libres de acuerdo al flujo del proceso y en forma lineal para reducir los traslados entre ellas y los tiempos de manipulación del producto.

Las oficinas administrativas estarán ubicadas de tal modo que se pueda tener vista al área de procesamiento. Así mismo, los servicios higiénicos se mantendrán al ingreso de la planta para asegurar un adecuado aseo antes de entrar a producción.

GRAFICO N°03. PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE ACEITE DE SACHA INCHI



Fuente: Adaptación propia.

3.3.9. INSTALACIONES DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA

a. INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Las instalaciones de energía eléctrica en la planta, serán abastecidas por la empresa prestadora de servicios *ELECTRO ORIENTE S.A.* La distribución de energía eléctrica a la planta se realizará a través de un tablero que dispondrá de llaves para el funcionamiento de los equipos y máquinas de cada sección y también para el alumbramiento. Los botones del tablero estarán previamente rotulados identificando así el uso para cada área evitando confundir botones entre las áreas. El botón de color rojo representará a la señal de apagado mientras que el color verde al de encendido.

b. AGUA.

El agua que se utilizará en la planta para la elaboración, el lavado de utensilios y la limpieza en general será abastecida por la red pública *EPS. SEDALORETO S.A.*

La planta contará con dos tanques de agua de una capacidad de 1000 y 1500 litros cada una y la desinfección de los mismos se realizará mensualmente.

3.3.10. MANO DE OBRA

En forma general, la Mano de Obra se puede subdividir en 3 tipos:

- Mano de Obra Directa.
- Mano de Obra Indirecta.
- Mano de Obra Administrativa y de Comercialización

a. Mano de Obra Directa

Mano de obra directa es aquella que interviene directamente en el proceso de producción. Comprende básicamente al personal obrero del departamento de producción. En este caso contaremos con 3 operarios de planta, encargados de realizar todas las funciones relacionadas al proceso de extracción de aceite (almacenaje, producción y envasado).

b. Mano de Obra Indirecta.

La mano de obra indirecta es aquella que interviene en forma indirecta en el proceso de producción. Contaremos con un Jefe de Planta que tendrá a su cargo la supervisión de la planta de producción.

c. Mano de Obra Administrativa y de Comercialización.

La mano de obra administrativa comprende al personal de la gerencia general, aquí contaremos con un gerente general quien tendrá a su cargo la parte administrativa y financiera. La mano de obra de comercialización comprende a todo el personal del área de ventas. Aquí se contará con un asistente de ventas que se encargará de la atención a los clientes y otros.

3.4. ASPECTOS DE MERCADO.

3.4.1. PRODUCCION DE SACHA INCHI EN EL PERU

De acuerdo con información obtenida del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) para el año 2007, toda la producción de sachá inchi proviene de la zona Nororiental del país,

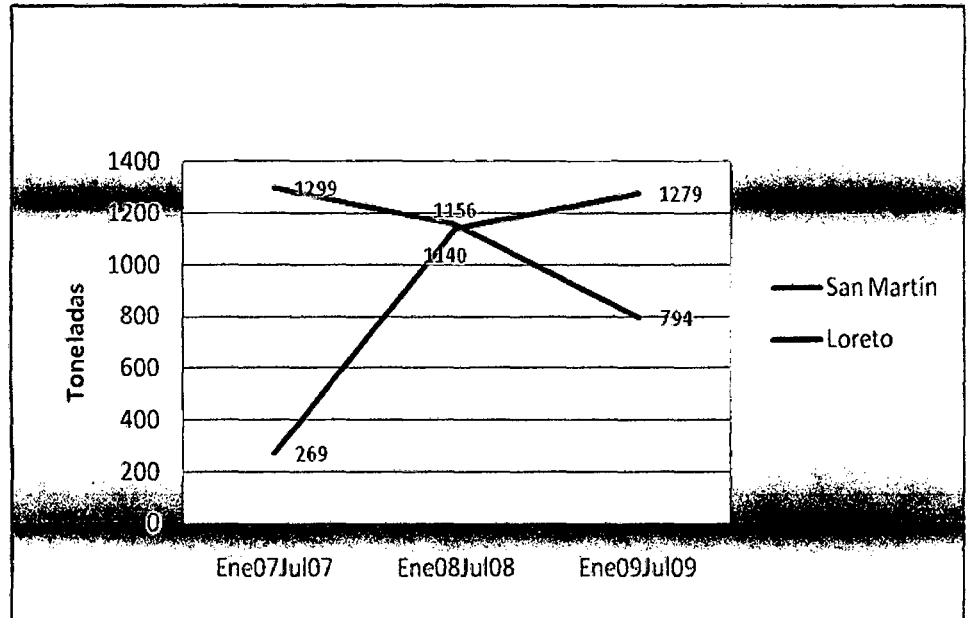
principalmente de los departamentos de Ucayali, Loreto y San Martín (BCRP, 2008).

La producción de sacha inchi asciende a 2406 toneladas sobre una superficie sembrada de 220 hectáreas. Es importante mencionar que esta producción corresponde a un aumento de la superficie sembrada debido principalmente a la acción del Gobierno Regional Loreto (UNIVERSIDAD ESAN, 2009).

En el año 2009, la producción de Sacha Inchi en la Región San Martín tuvo una caída constante en comparación a los 02 años anteriores, esto debido al incremento de la producción de este cultivo en la región Loreto, que originó la baja de precios durante ese año.

En el Gráfico N° 04 se muestra el constante crecimiento de la producción por parte de Loreto, y la baja de la producción en la Región San Martín. Por ejemplo en el periodo Ene07-Jul07, Loreto producía 269 y San Martín producía 1299. En el periodo Ene08-Jul08, Loreto producía 1140 Tn y San Martín 1156 Tn; mientras que en el periodo Ene09-Jul 09, Loreto producía 1279, y San Martín caía a 794 Tn (MORALES, W. 2009).

Gráfico N° 04. Región San Martín y Región Loreto: Evolución de la Producción de Sacha Inchi 2007 - 2009 (Meses Enero - Julio / En TM)



Fuente: DRASAM, 2009.

3.4.2. IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO

La planta industrial en propuesta procesará aceite virgen de Sacha Inchi que se pretende ofertar en el mercado nacional e internacional; en el mercado nacional se sabe que el principal comprador es la industria alimentaria, para enriquecer los diversos productos alimenticios con omega 3 y para mejorar otros aceites; en menor escala el mercado es el consumo domestico distribuido principalmente por las cadenas de supermercados.

En el mercado internacional se tiene expectativa para el mercado de Estados Unidos, Japón y la Comunidad Europea para la industria alimentaria y farmacéutica (ANAYA, J. 2003).

3.4.3. ANALISIS DE LA DEMANDA DE ACEITE DE SACHA INCHI

El aceite es un alimento básico requerido y consumido por toda la población mundial; en el Perú el consumo de aceite es insuficiente desde los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud y diversas entidades internacionales especializadas en el tema. A este bajo consumo se agrega el bajo nivel de la producción de aceites del Perú, es ampliamente deficitaria, dependiendo en más del 50% de la importación para satisfacer la demanda real del mercado (ANAYA, J. 2003).

La información estadística acerca del consumo interno de aceite de sachá inchi es escasa; sin embargo existe información del ministerio de Agricultura que indica que durante el periodo 2005 - 2007 la producción de esta semilla se ha incrementado 31%.

El Perú es principalmente un país importador de aceite, pues por ser deficitario en materias primas para la elaboración de aceites y grasas debe recurrir a importaciones.

No obstante, la exportación de aceite de sachá inchi ha crecido 1069% entre 2005 y 2007, principalmente gracias a la aparición de empresas productoras y por el interés de los mercados internacionales en este producto aunque sea poco conocido. Esto permite afirmar que la producción de semilla de sachá inchi no alcanza a cubrir el consumo interno y que la demanda externa por este producto continuará aumentando en los próximos años. Por esta razón resulta prioritario ampliar la cantidad de hectáreas de cultivo para asegurar el continuo abastecimiento de semilla para el consumo interno y la exportación (UNIVERSIDAD ESAN, 2009).

En la Tabla 4, detallamos las principales 6 mercados de exportación para productos derivados de sachá inchi en los últimos 5 años. Para el año 2010, los principales mercados son: Colombia US\$ 142 399, Japón US\$ 263 281, Estados Unidos US\$ 172, 430, Ecuador US\$ 114, 403, Francia US\$ 67,978, entre otros. Es importante remarcar el crecimiento exponencial de Canadá tanto como para el 2010 como para el 2011, pues pasó de US\$ 16,811 en el 2009 a US\$ 110,235 en el 2010 y a 146,403 en el 2011.

Tabla 4. Exportación de productos derivados del sachá inchi por país.

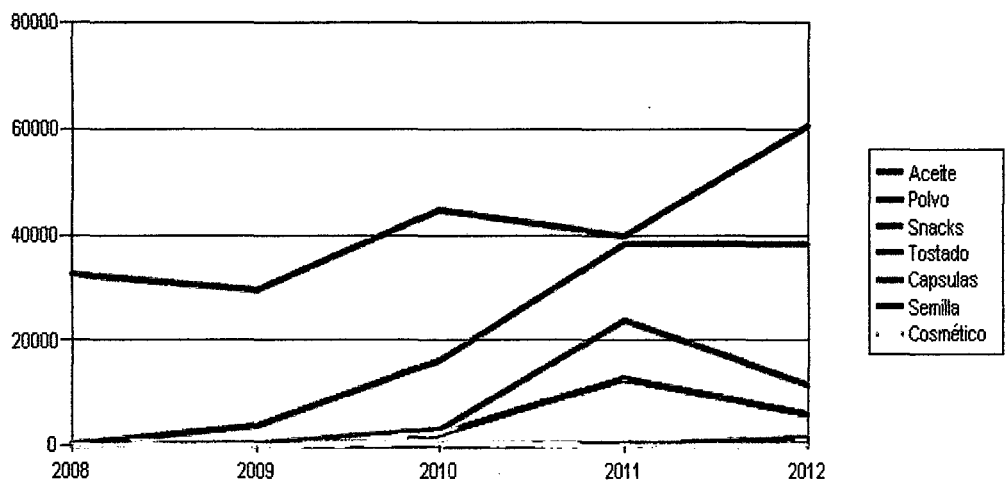
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Japón	74,260.52	40,882.34	105,433.20	168,929.32	263,281.42	107,998.41
USA	2.765.00	239,005.29	194,977.54	119,098.51	172,430.04	89.131.38
Colombia	0	3,131.50	4,141.13	219,780.87	142,399.58	127,748.09
Ecuador	0	0	0	73,584.30	114,852.63	27,493.10
Canadá	4,720.23	31,821.14	31,141.05	16,811.99	110,135.33	146,403.64
Francia	14,190.77	26,559.31	141,170.65	71,731.94	67,978.12	33,104.34

Fuente: SUNAT, 2011.

También podemos notar los altibajos de compra de estos principales mercados, lo que nos debe llevar a estar atentos a estas fluctuaciones y descubrir la razón principal o su causa.

En el Gráfico N° 05 se puede apreciar que de todos los tipos de presentación, el aceite es el que ha tenido un mayor crecimiento, seguido de la presentación en polvo (harina) y del Snack que también es otro tipo de presentación en crecimiento.

Gráfico N° 05. Evolución de las exportaciones del producto sachá inchi según sus principales presentaciones 2008 - 2012



Fuente: SUNAT, 2011

CONCLUSIONES

- La planta estará diseñada para una extracción por prensado en frío el cual garantiza que el producto obtenido conserve todo su valor nutricional y tenga un efecto positivo en la salud de quienes lo consuman.
- El área total, que se propone para la instalación de una planta de Sacha inchi es de 900 m².
- La planta tendrá una capacidad de producción de 21,600 litros de aceite/año equivalente a 86,400 botellas de 250 ml por año, requiriéndose para ello contar con maquinaria específica para cada etapa del proceso y mano de obra tanto directa como indirecta.
- En la planta de extracción de aceite estarán considerados las siguientes máquinas y equipos: Seleccionadora de semilla, Descascaradora, Molino de martillo, Prensa Hidráulica, Filtro prensa y Dosificadora semiautomática.

RECOMENDACIONES

- Durante el proceso de producción para la extracción de aceite de sachá inchi, se obtiene como sub producto una masa prensada llamada torta (expeller) que contiene un alto contenido de proteínas, se recomienda realizar estudios para formular y elaborar productos alimenticios y también para la elaboración de alimentos balanceados para animales.
- Se recomienda realizar un estudio para implementar otras áreas y equipos para la elaboración de nuevos productos y el aprovechamiento integral de la semilla.
- Se recomienda el consumo de aceite de sachá inchi por ser altamente nutritivo debido a su alto contenido de ácidos grasos omega 3.
- Se recomienda al Gobierno Regional de Loreto propiciar la producción de sachá inchi a través de proyectos con políticas adecuadas para no caer en el fracaso de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS (AA). 2005. Información clasificada de Agroindustrias Amazónicas. Lima. AA.
- ALVAREZ, L. 2007. Estudio de la viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* L. "Sacha inchi". IIAP-POA. San Martín - Perú.
- ANAYA, J. 2003. Proyecto Omega - Plan de comercialización de aceite y harina proteica de inca inchi. Lima. AA.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU (BCRP). 2000 - 2008. Síntesis económica de San Martín <www.bcrp.gob.pe/proyección_institucional/sucursales/Iquitos/San-Martín.html#Informe>.
- GRANADOS, J. (2009). Sacha Inchi. Fecha de consulta: 28 de Diciembre del 2012. Disponible en <http://www.proyectosachainchi.galeón.com>.
- HAMMAKER, B.R. 1992. Perfiles de aminoácidos y ácidos grasos del "maní del inca" (*Plukenetia volubilis* L.) Fayetteville, AR: Universidad de Arkansas.
- HAZEN, D.C & STOEWESAND, Y. 1980. Resultados de análisis del aceite y proteína del cultivo de sachá inchi. Ithaca. NY. Universidad de Cornell.
- LOPEZ, R. 2011. Estrategia comercial del aceite con omega 3 de sachá inchi (*plukenetia volubilis linneo*), en el marco del tratado de libre comercio, entre Perú y Costa Rica, 2011. Universidad de Costa Rica.

- MANCO, E. 2006. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA). Sub-Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología - Estación Experimental Agraria "El Porvenir"- Tarapoto.
- MARTINEZ, M. (2007). Uhtco Corporation. Canadá. Disponible en http://www.uhtco.ca/el_sacha_inchi.aspx?lang=es-2008.
- MENDEZ, L. 2007. Ficha Técnica del Aceite de sachá inchi extra virgen.
- MERINO, C. 2009. Caracterización de ácidos grasos y aminoácidos de diez ecotipos de *plukenetia volubilis linneo* (sachá inchi) de la Amazonía Peruana. Tesis de Ingeniero. Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú.
- MESIAS, C. 2009. Determinación de parámetros en el procesamiento de crema de *plukenetia volubilis linneo* (sachá inchi), para el consumo humano. Tesis de Ingeniero. Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA SAN MARTÍN (DRASAM). 2009.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIA). 2006. Cultivo de Sachá Inchi. San Martín - Perú.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA. 2005. El Cultivo del Sachá Inchi. Perú.

- MORALES, W. 2009. Actualización del Análisis de la cadena de valor de sachá inchi en San Martín. PERUBIODIVERSO. Lima - Perú.
- NEGOCIOS AGROINDUSTRIALES LORETO (NALSAC). 2008. Producción de aceite, harina y snack a partir de la almendra de sachá inchi, con fines de exportación. Iquitos - Perú. NALSAC.
- PROM AMAZONÍA, 2009. Cadena productiva del sachá Inchi. Perú.
- SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SUNAT). 2011. Estadísticas de Exportación.
- TRUDEL, L. 2010. Evaluación nutricional de ocho ecotipos de líneas mejoradas de *Plukenetia volubilis* (sachá inchi) de la Amazonía Peruana. Tesis de Ingeniero. Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú.
- VALLES, C.R. 1990. Sachá inchi, importante oleaginosa selvática. Revista Pura Selva. Tingo María.
- UNIVERSIDAD ESAN. 2009. Exportación de sachá inchi al mercado de Estados Unidos. Lima - Perú. ESAN Ediciones.

ANEXOS

ANEXO N°1



Fuente: PROAMAZONÍA, 2009.



Fuente: INIA, 2006.

Figura 1. SEMBRÍOS DE SACHA INCHI EN PERÚ.

ANEXO N°2



Fuente: López, R. 2011.



Fuente: INIA, 2006

Figura 2. FRUTOS VERDES Y MADUROS EN ÁRBOL DE SACHA INCHI.

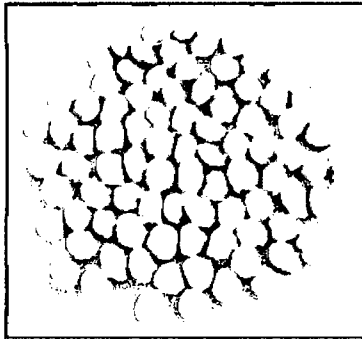
ANEXO N°3



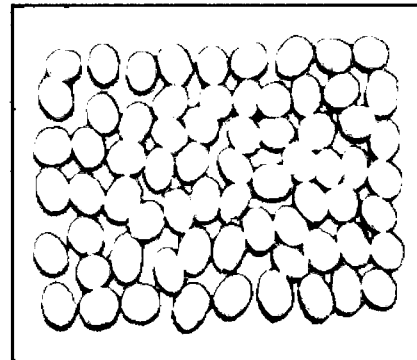
Fruto de Sacha Inchi

Cápsula en maduración

Cápsula cosechada



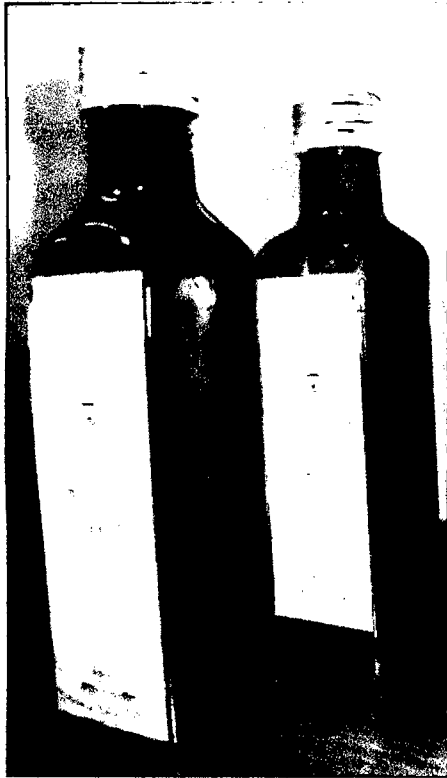
Semillas de Sacha Inchi



Semillas y Almendras de Sacha Inchi

Figura 3. FRUTOS, SEMILLAS Y ALMENDRAS DE SACHA INCHI

ANEXO N°4



Presentación: Botella de 250 ml



Figura 4. ACEITE DE SACHA INCHI ENVASADO

ANEXO N°5

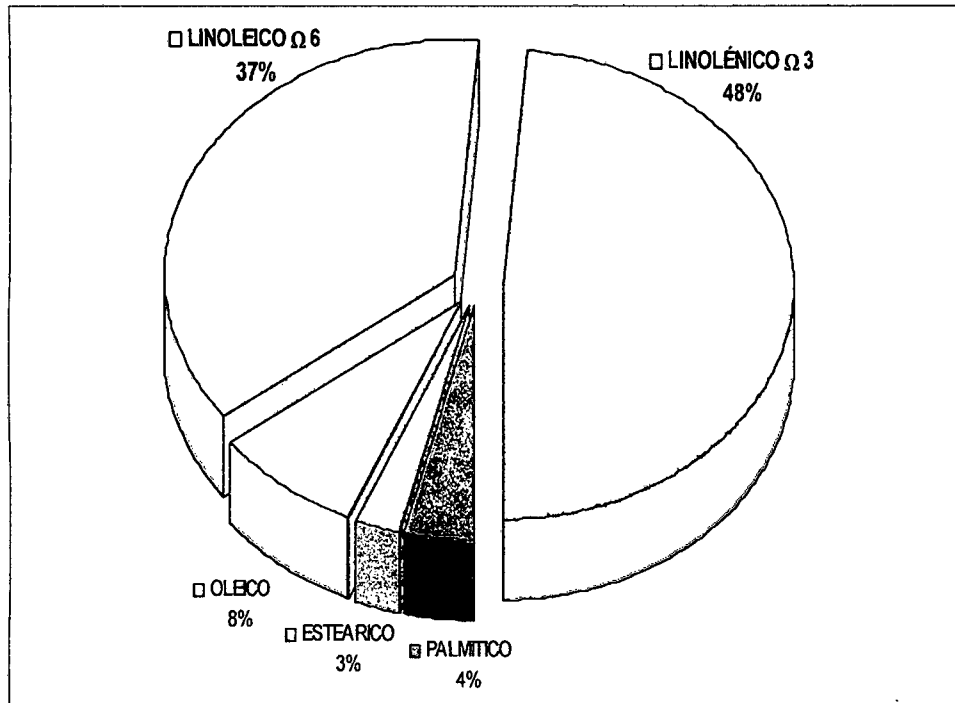


Figura 5. CONTENIDO DE NUTRIENTES DEL SACHA INCHI

Fuente: HAZEN & STOWESAND, 1980 - AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS, 2001

ANEXO N°6

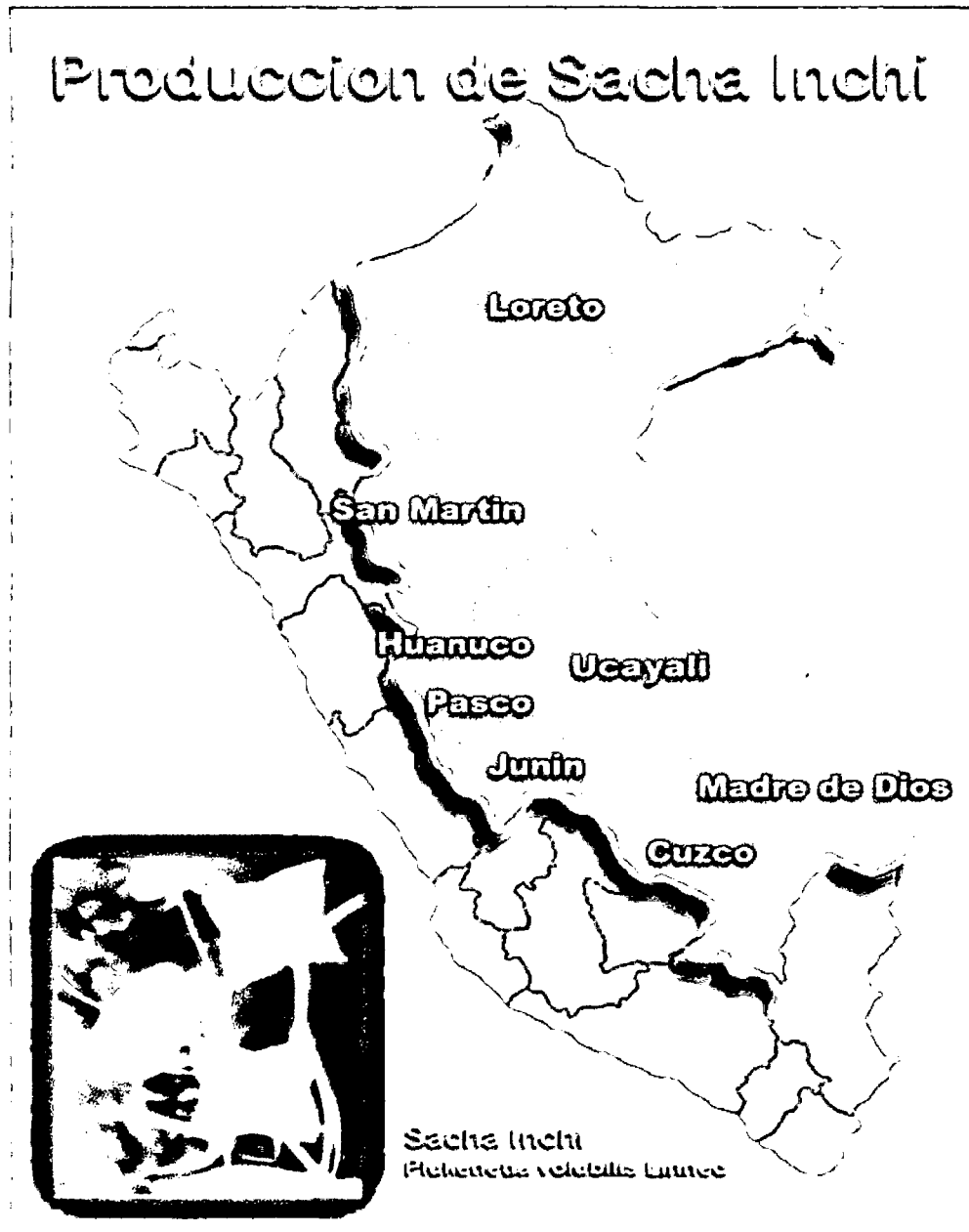


Figura 6. PRINCIPALES ZONAS PRODUCTIVAS DE SACHA INCHI EN EL PERÚ
Fuente: Ministerio de Agricultura, 2005.

ANEXO N°7

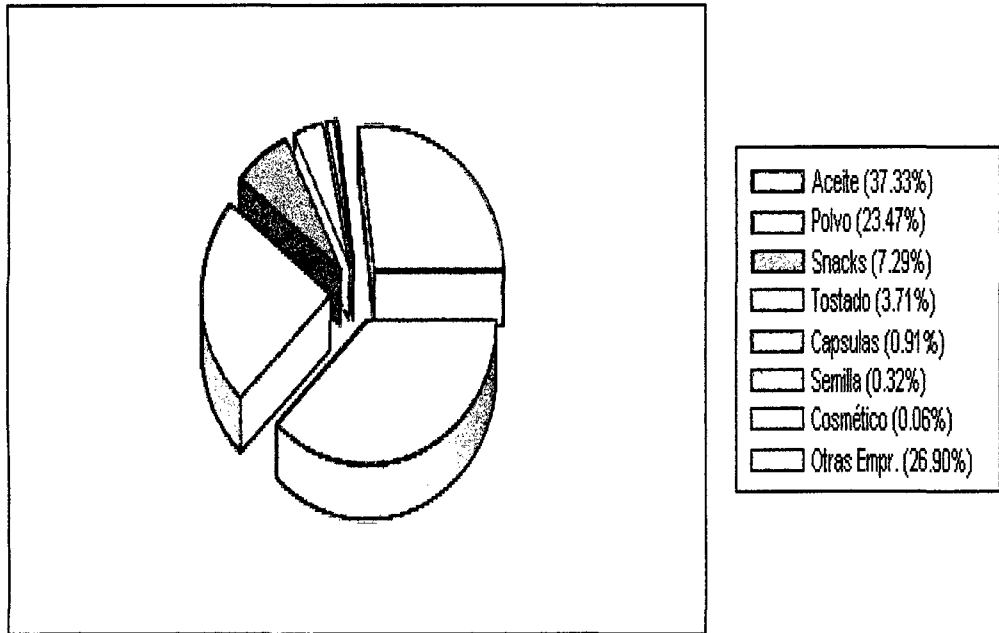


Figura 7. EXPORTACIONES DEL PRODUCTO SACHA INCHI SEGÚN SUS PRINCIPALES PRESENTACIONES EN EL 2011

Fuente SUNAT, 2011.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Ácidos grasos:** Son los componentes orgánicos de los lípidos que proporcionan energía al cuerpo y permiten el desarrollo de tejidos.
2. **Antioxidantes:** Son moléculas capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas.
3. **Insaturado:** Se aplica al compuesto químico orgánico que tiene los enlaces de tipo doble o triple.
4. **Lípidos:** Conjunto de moléculas orgánicas compuestas principalmente por carbono e hidrógeno y en menor medida oxígeno; son insolubles en agua.
5. **Metabolizar:** Asimilar y transformar en el organismo una sustancia mediante cambios químicos y biológicos.
6. **Nutracéutico:** Todos aquellos alimentos que se proclaman como poseedores de un efecto beneficioso sobre la salud humana.
7. **Oleaginosa:** Término aplicado a las plantas que permiten extraer aceite de sus semillas o frutos.
8. **Omega 3:** Son ácidos grasos polinsaturados que pertenecen al grupo de las grasas saludables.