

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
COLEGIO DE AGRICULTURA, ALIMENTOS Y NUTRICIÓN

**Estudio de factibilidad para la producción, industrialización y
comercialización de chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), con enfoque de
granja integral en el cantón Montúfar – Carchi.**

Maria Rosa Yumbla Mantilla

**Proyecto de grado presentada como requisito para la obtención
del título de Ingeniero en Agroempresas**

Quito
Noviembre, 2006

Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Departamento: Agroempresas

**Estudio de factibilidad para la producción, industrialización y comercialización de
chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), con enfoque de granja integral en el cantón
Montúfar – Carchi.**

María Rosa Yumbra Mantilla

Raúl de la Torre, Ph.D.
Miembro del Comité de Evaluación

Eduardo Uzcategui, Ph.D.
Coordinador del Departamento de Agroempresas

Michael Koziol Ph.D
Decano del Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Mario Caviedes, Doctor.
Director del Proyecto:

Quito, Noviembre del 2006

© Derechos de autor.
Maria Rosa Yumbra Mantilla
2006

Para Emilia, Thais y José Gabriel, mis sobrinos.



Con el fin de que perseveren por sus ideales con humildad.

No dejen que sus sueños desaparezcan en su andar.

Y busquen la diferencia entre vivir y sobrevivir.

Agradecimientos

A mis padres que a lo largo de mi vida supieron inspirarme el respeto por la madre tierra y de los cuales he recibido un incondicional apoyo para la realización de mis sueños.

A mis hermanos, por el continuo soporte que me han brindado, y por que son y serán mis compañeros de toda la vida.

Mi agradecimiento también a los profesores Raúl de la Torre, Eduardo Uzcategui y en especial a Mario Caviedes, director del proyecto, por haber dedicado su tiempo, en las correcciones del presente trabajo sin cuya ayuda este proyecto no hubiera sido posible.

Y a todas las personas que de alguna manera, contribuyeron y me ayudaron a concluir este trabajo.

Resumen

El chocho (*Lupinus mutabilis*) leguminosa andina, de valioso contenido proteico 51%, grasas no saturadas 20.4%, fibra 7.35%, minerales (calcio, fósforo y hierro) y vitaminas como la niacina y tiamina, es demandada en el Ecuador para el consumo humano y a nivel internacional como fuente de proteína para alimentación de animales. A través de un estudio de mercado se determinó una demanda insatisfecha del mencionado producto, así como también una oferta deficitaria del grano desamargado, aséptico listo para el consumo a nivel nacional e internacional; es por esto que el presente trabajo analiza los principales componentes necesarios para la producción, industrialización y comercialización de chocho como base para el diseño de una granja integral que se adapte a las condiciones particulares de la zona.

Al mismo tiempo, por la importancia de diversificar cultivos el estudio financiero analiza la rentabilidad de chocho, y su industrialización junto con la producción de quinua (*Chenopodium quinua*), arveja (*Pisum sativum L*), papa (*Solanum tuberosum*), capulí (*Prunus serotina syn*), mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) y la integración de jaulas móviles para gallinas entre caminos de las parcelas.

El estudio de factibilidad expresa que éste proyecto es viable ya que en conjunto todos los rubros presenta rendimientos considerables, reflejados en el Valor Actual Neto (VAN) de **\$64.625,4** a 10 años, una tasa de retorno de **32%** y una relación beneficio – costo de **2,1**.

Abstract

The Andean legume “chocho” (*Lupinus mutabilis*) contains a high protein level of 51%; unsaturated fats, 20.4% ; fiber, 7.35% ; minerals (calcium, phosphorus, and iron) ; and vitamins, including niacine and thiamine. It is in demand in Ecuador for human consumption and internationally as a source of protein for animals. Through a study of the chocho market, it has been determined that there is an unsatisfied demand for this product; also, there is an unfulfilled supply of consumption safe, processed grain, which is unibitter (alkaloid -free grain), for sale at the national and international markets. For this reason this study analyzes the main compounds needed for the production, industrialization and sale of chocho as a base for designing an integral farm, which can be adapted to the particular conditions of the zone.

At the same time, for the crop diversification relevance, the financial study analyzes the profitability of chocho and the industrialization along with other products including quinoa (*Chenopodium quinua*), peas (*Pisum sativum L*), potatoes (*Solanum tuberosum*), “capulí” (*Prunus serotina syn*), “mortiño” (*Vaccinium floribundum Kunth*) and the integration of mobile-cages for poultry among parcels of land.

The feasibility study determines that this project is a viable option. All the areas present considerable yields reflected in the Net Present Value (NPV) of **\$64.625,4** in ten years, with a return rate of **32%**, and a cost-benefit rate of **2,1**.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	ANTECEDENTES	3
III.	JUSTIFICACIÓN	6
IV.	OBJETIVO GENERAL	8
V.	METAS DEL PROYECTO	9
VI.	ESTUDIO DE MERCADO	10
1.	Análisis de la oferta	10
1.1.	Oferta chocho (lupino) a nivel mundial	10
1.2.	Exportaciones de chocho (lupino) a nivel mundial	12
1.3.	Ecuador: oferta de chocho	13
2.	Análisis de la demanda	21
2.1.	Demanda de chocho (lupino) a nivel mundial.	21
2.2.	Importaciones de chocho (lupino) a nivel mundial	21
2.3.	Ecuador: demanda de chocho	22
2.4.	Exportaciones nacionales:	24
3.	Análisis de precios	28
3.1.	Precios de chocho (lupino) a nivel mundial	28
3.2.	Precios nacionales	30
3.3.	Precios chocho desamargado	30
4.	Comercialización	34
4.1.	Comercialización grano amargo	34
4.2.	Canales de comercialización	35
4.3.	Limitaciones de comercialización	36
4.4.	Mercados y ferias	36
VII.	ESTUDIO TÉCNICO	37
1.	Tamaño del proyecto	37
2.	Localización geográfica	37
2.1.	Provincia del Carchi	37
2.2.	Orientación general del predio	39
3.	Ingeniería del proyecto	39
3.1.	Aspectos generales	39
3.2.	Manejo de suelos	40
3.3.	Prácticas agrícolas de conservación	41
3.4.	Selección de semillas y plantas:	49
3.5.	Siembra:	49
3.6.	Época de siembra	50
3.7.	Manejo del cultivo	50
3.8.	Manejo de rotaciones	50
3.9.	Manejo integrado de malezas	51
3.10.	Manejo integrado de plagas y enfermedades de chocho	52
3.11.	Manejo integrado de animales	55
3.12.	Cosecha y trilla de chocho:	55
3.13.	Manejo poscosecha	56
3.14.	Procesamiento	56

VIII.	ESTUDIO FINANCIERO	60
1.	Inversiones	60
1.1.	Reservorio.....	60
1.2.	Corrales móviles	61
1.3.	Planta procesadora de chocho.....	61
1.4.	Inversiones varias	62
1.5.	Aporte propio.....	62
2.	Estimación de producción e ingresos.....	64
3.	Depreciación de activos fijos	66
3.1.	Análisis de financiamiento	67
4.	Costo de producción.....	68
4.1.	Costo mano de obra	68
	Costo cosecha chocho.....	69
	Costo cosecha arveja	69
	Costo cosecha papa.....	69
4.2.	Costo hora maquina	70
4.3.	Costo hora animal	70
4.4.	Capital de trabajo.....	70
5.	Gastos generales de operación	72
6.	Flujo de caja proyectado a 10 años.....	73
7.	Estado perdidas y ganancias	74
8.	Análisis de rentabilidad	75
IX.	CONCLUSIONES	77
X.	RECOMENDACIONES.....	79
XI.	BIBLIOGRAFÍA	80
XII.	GLOSARIO.....	84
XIII.	ANEXOS	86

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1 Miles de toneladas de semilla sembrada de chocho (lupino) a nivel mundial	11
Tabla 2 Superficie cosechada de chocho (lupino) a nivel mundial (miles de hectáreas)	11
Tabla 3 Producción a nivel mundial de chocho (lupino) en miles de toneladas	12
Tabla 4 Exportaciones de chocho a nivel mundial (t)	13
Tabla 5 Superficie cosechada de chocho (ha)	14
Tabla 6: Producción de chocho (t).....	15
Tabla 7: Rendimiento (kg. /ha).....	16
Tabla 8 Principales centros de procesamiento artesanal	17
Tabla 9 Formas de comercialización de chocho desamargado (%).....	18
Tabla 10 Importaciones chocho (lupino) a nivel mundial (t)	21
Tabla 11 Importaciones de chocho (lumino) en miles de dólares	22
Tabla 12 Códigos CUCI de la partida N 0708900000.....	25
Tabla 13 Exportaciones de chocho	25
Tabla 14 Exportaciones de chocho desde Ecuador	26
Tabla 15 Exportaciones (t)	27
Tabla 16: Exportaciones (\$)	27
Tabla 17 Importaciones de chocho (lupino) (\$/t)	28
Tabla 18 Precios exportación de chocho (lupino) (\$/t)	29
Tabla 19 Precio FOB exportación	33
Tabla 20: Precio tonelada por país de destino (\$/t)	34
Tabla 21 Área potencial de chocho en Ecuador	46
Tabla 22 Inversiones totales	60
Tabla 23 Inversión reservorio.....	60
Tabla 24 Inversión corral móvil (2.40 x1,20 X1.20).....	61
Tabla 25 Inversión planta procesadora.....	61
Tabla 26 Costo inversiones varias	62
Tabla 27 Activos fijos	63
Tabla 28 Ingresos anuales de cada rubro \$/ha.....	65
Tabla 29 Ingresos anuales por el total de superficies de cada rubro en \$.....	65
Tabla 30 Depreciación de activos fijos.....	66
Tabla 31 Financiamiento	67
Tabla 32 Costo hora cosecha de cada cultivo.....	69

Tabla 33 Costo hora maquina.....	70
Tabla 34 Costo hora animal.....	70
Tabla 35 Capital de trabajo.....	70
Tabla 36 Costos variables anuales de cada rubro por hectárea	71
Tabla 37 Costo variables anuales por el total de superficies de cada rubro	71
Tabla 38 Gastos generales de operaciones	72
Tabla 39 Flujo de caja	73
Tabla 40 Estado perdida y ganancia.....	74
Tabla 41 Análisis de rentabilidad	75
Tabla 42 Punto equilibrio	76
Tabla 43 Requisitos físicos y químicos	98
Tabla 44 Análisis de calidad.....	98
Tabla 45 Composición química.....	99
Tabla 46 Análisis microbiológico	99
Tabla 47 Análisis físico	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Exportaciones de chocho (t).....	13
Gráfico 2 : Superficie cosechada.....	14
Gráfico 3: Producción de chocho	15
Gráfico 4: Rendimiento de chocho.....	16
Gráfico 5 Formas de comercialización de chocho desamargado	18
Gráfico 6 : Destino de grano desamargado desde los principales centros de procesamiento.....	18
Gráfico 7: Exportaciones de chocho desde Ecuador	26
Gráfico 8 Exportaciones de chocho a España y EE.UU.....	27
Gráfico 9: Exportaciones en miles de dólares americanos	28
Gráfico 10 Precios importación chocho (lupino) a nivel mundial.....	29
Gráfico 11 Precios de exportación \$/t	29
Gráfico 12 Precio FOB de exportación (\$/t)	33
Gráfico 13: Precio de la tonelada de chocho en EE.UU. y España	34
Gráfico 14 Flujo de la producción, acopio y comercialización de chocho amargo.....	36
Gráfico 15 Flujo del procesamiento de desamargado de chocho	59

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Chulpichocho	31
Fotografía 2 Ceviche de chocho	32
Fotografía 3 Vendedores ambulantes	32
Fotografía 4 Casetas	32
Fotografía 5 Mapa de Ecuador	37
Fotografía 6 Santa María	38
Fotografía 7 Santa María marcación	38
Fotografía 8 Subsulado	40
Fotografía 9 Capulí fruto y flores	44
Fotografía 10 Chocho	46
Fotografía 11 Hojas de chocho	47
Fotografía 12 Flores e inflorescencia de chocho	47
Fotografía 13 “Mulch”	51
Fotografía 14 Corral móvil	55

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura surge como una práctica de apropiación de la naturaleza, con el fin de satisfacer necesidades humanas en función de los aspectos productivos y económicos, pero, descuida el bienestar del ambiente y sobre todo los aspectos sociales del hombre, reemplazando la diversidad de la naturaleza, con el establecimiento de agrosistemas que requieren la constante intervención humana, mediante aplicaciones de gran cantidad de insumos para mantener altos rendimientos, disminuyendo así: la sustentabilidad, equidad y estabilidad de los mismos.

El tipo de agricultura intensiva prevalece en Ecuador, y en forma concreta en la provincia del Carchi, con presencia de monocultivos y dependencia de los agricultores a un alto uso de agroquímicos, provocando: contaminación ambiental, deterioro de suelos, y pérdida de diversidad de productos. Como consecuencia una inseguridad alimentaria de los pueblos.

En la búsqueda de una propuesta alternativa a este modelo de agricultura, el presente estudio analizará los principales componentes necesarios para la producción, industrialización y comercialización de chocho; cultivo que servirá de base para la transición de una granja convencional a una integral, que aplique procesos de recuperación y conservación del agrosistema, orientada a satisfacer necesidades de trabajo, alimentación y desarrollo local económicamente viable.

II. ANTECEDENTES

La provincia del Carchi se caracteriza por tener un tipo de agricultura intensiva de cultivos de: papa, maíz, trigo, arveja, cebada y cebolla (MAG 2000) su producción se envía a mercados fuera de ella. Como consecuencia de esto, se obtiene menor rentabilidad debido a que los precios son muy susceptibles a los incrementos de oferta, ya sea porque toda la zona acostumbra a sembrar los mismos productos en similares fechas o por el ingreso masivo y constante de productos a menor precio provenientes principalmente de Colombia. Esto además de provocar desventajas económicas, origina pérdidas de la diversidad de cultivos propios de la zona.

Los agricultores de la Provincia del Carchi se caracterizan por ser productores de materia prima, sin considerar procesos agroindustriales o de mínima transformación de los productos. Al mismo tiempo, los principales problemas que se presentan en esta zona son: falta de riego, erosión, compactación, deterioro de textura y estructura del suelo, disminuyendo la fertilidad de los mismos (cangagua).

Una alternativa diferente a lo antes señalado, es la planificación y formación de una granja integral, para lo cual se requiere: recuperación del suelo, diversificación de cultivos y crianza de animales; de esta forma se pasa de un monocultivo a un sistema de producción diversificado.

La distribución geográfica del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis.*) en América del Sur está en Ecuador, Perú y Bolivia, desarrollado especialmente en áreas marginales, donde otros cultivos no serían rentables. En el Ecuador se lo cultiva desde la provincia del Carchi hasta la del Chimborazo, en zonas que van de los 2.400 a 3.600 m.s.n.m, y con temperaturas de 6 a 16 °C.

A nivel internacional las especies de chocho dulce conocidas como “lupino” se usan especialmente para la alimentación animal. Por su alto contenido en proteínas (32-38%) y bajo en grasas (10%) (Watkins 2003) y ausencia de inhibidores de la tripsina que

reducen la digestibilidad, puede alimentar con éxito pavos, terneros, ovejas, cerdos de varias edades, gallinas ponedoras y peces (Doll et al. 1998). Además, no necesita procesos de calor que afecte su estructura y forma excelentes “pellets” en mezcla con otros ingredientes molidos (Baer Eric et al. 2000).

El 49% de fibra que contiene la cáscara tiene bajo contenido de lignina por lo que la cáscara es bien digerida por los rumiantes, los cuales pueden obtener energía moderada cuando está incluida como parte del balance de la ración del alimento, por lo que es un ingrediente útil para el ganado de carne y ovejas, así como para dietas baratas, para alimento de mascotas y raciones para equinos (Sands 2004). El grano descascarado se lo usa para monogástricos, particularmente aves y peces (Barneveld y Edwards 1998 cit, in Baer Eric et al. 2000).

En la alimentación humana la fibra del grano descascarado, presenta una inusual propiedad de hidratación comparada con otros productos con fibras insolubles. Esto indica que la fibra de chocho (lupino) puede provocar una percepción de saciedad (Watkins 2003).

Así mismo se tienen que la leche de chocho contiene grandes cantidades de vitamina B₁₂, (cianocobalamina) y bajas cantidades de grasas saturadas; no contiene lactosa, por lo que es recomendada para las personas que tienen intolerancia a la misma, y es carente de caseína, haciéndola apropiada para los vegetarianos y las personas con alergias a la leche bovina (Wikipedia 2006).

Estados Unidos está desarrollando un mercado especial de alimentos de chocho, en forma de harina, pasta, y fibra. Además, mezclado con trigo es una excelente fuente de fibra de color blanco que es añadida al pan y a los cereales (Doll et al. 1998). En el Perú la harina de chocho se usa hasta en un 15 % en la panificación, por la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico del producto. (Wikipedia 2006); En consecuencia es posible usar chocho como cereal, “snack”, fórmula para bebés, sopa, y ensaladas (Golz1993).

En el Ecuador el grano de chocho se consume: solo, acompañado de maíz tostado, en ají, salsa, y únicamente en Imbabura se lo utiliza en forma procesada como harina (Caicedo et al., 2000). Por su contenido proteico de 51% es un buen sustituto de productos de origen animal como carne que tiene entre un 16 y un 22 % de proteínas y huevos 13%. Actualmente se han validado al menos 60 recetas a base de chocho (Caicedo et al., 1998). Hay que recalcar que el chocho es un ingrediente fundamental para la elaboración de la tradicional fanesca, plato típico ecuatoriano de la época de semana santa en el mes de Abril.

Otros usos factibles podrían ser: medicinales, por su contenido de alcaloides para el control de ectoparásitos y parásitos intestinales de los animales y control de plagas en plantas (Mújica 1990), abono verde y combustible (Wikipedia 2006).

III. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio analizó la posibilidad de establecer una alternativa diferente de producción que considere el sistema agrícola como un todo, recupere el agroecosistema degradado y sea autosuficiente con baja utilización de insumos. Considerando los principales componentes necesarios para la producción, industrialización y comercialización de chocho como base para el diseño de una granja integral que se adapte a las condiciones particulares de la zona del Cantón Montúfar.

El chocho es una leguminosa poco cultivada en el país, la demanda potencial para el año 2001 fue de 10.597 toneladas a nivel nacional, con un déficit insatisfecho de chocho desamargado igual al 65% (Caicedo et al., 2001b).

Para agregarle un mayor valor al producto se considera un proceso agroindustrial “desamargado” que elimina la presencia de alcaloides de tipo quinolizidínicos (2.6 a 4.2%). (esparteína, lupinina y lupanidina.). El grano amargo contiene 3.11% de lupanina, y con su procesamiento se reduce al 0.10% al cuarto día y a 0.05% al quinto día (Caicedo et al., 2000). Por lo general en el Ecuador, este proceso se realiza en forma artesanal mediante 3 pasos: hidratación, cocción y lavado, acciones que habitualmente se las realiza con agua de acequias, o de vertientes, dando como resultado un producto poco garantizado con posible contaminación de la bacteria *Escherichia coli*. (Caicedo et al., 2001b). En pocos casos se utiliza agua potable.

Debido a su alto contenido de proteínas el chocho es conocido como la soya andina, por lo que el consumo de chocho podría conducir a mejorar la salud y el estado nutricional de las poblaciones marginadas en el Ecuador. Además, al no ser transgénico, es una garantía de ser una proteína “GM- Free” con alto valor para los sectores que demanden este producto como el sector orgánico (Watkins 2003).

Desde el punto de vista agrícola, es una leguminosa fijadora de nitrógeno atmosférico (más de 100 kg./ha) factor importante para recuperar los suelos, de la misma forma aporta gran cantidad de materia orgánica (Mújica 1990).

Finalmente, el chocho puede contribuir al manejo de plagas en el sistema de cultivo andino, actuando como una barrera contra el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) (FAO 2005), la plaga de la papa que más demanda el empleo de plaguicidas en la Sierra del Ecuador (Jacobsen, Sven y Sherwood 2002), por lo cual mejoraría la salud de manera directa al disminuir los efectos negativos de la sobre exposición a plaguicidas o indirectamente al disminuir la contaminación ambiental.

IV. OBJETIVO GENERAL

- Producir, industrializar y comercializar chocho, dentro de un diseño de granja integral en el cantón Montúfar- Carchi.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y cuantificar la oferta - demanda local, nacional e internacional de chocho producido orgánicamente.
- Estudiar la viabilidad técnica de chocho producido orgánicamente asociado con otros cultivos, con la implementación entre hileras de corrales móviles para gallinas, dentro de un sistema de granja integral.
- Aumentar la biodiversidad, mejorando las condiciones del agroecosistema mediante un programa de recuperación y conservación de los recursos.
- Estimar los costos y rentabilidad de la producción, industrialización y comercialización de chocho producido orgánicamente, asociado con otros cultivos dentro de un sistema de granja integral.
- Promover la formación de granjas integrales en la zona, mediante charlas demostrativas a los agricultores, una vez implementados los primeros componentes de transición de una granja convencional a una granja integral.

V. METAS DEL PROYECTO

La meta a corto plazo es la recuperación de 22 ha de suelo cultivable. La implementación de un sistema de riego, captación de agua en reservorios, diversificar cultivos y lograr la meta a largo plazo que es la transición de una granja con manejo convencional, a una granja con manejo integral.

- **Resultado ambiental:** Mejorar las condiciones del suelo, mediante un programa de recuperación.

–**Indicador.**– En cinco años, en las 22 ha elevar el porcentaje de materia orgánica en un 3%

–**Medio de verificación.**– Por análisis químicos del suelo que se realizarán antes y después de las cosechas.

- **Resultado de chocho procesado:** Obtener un grano de alta calidad, nutritivo y apto para el consumo.

–**Indicador.**– Mantener el 100% del grano procesado con un 0.02% de alcaloides y ausencia de *Escherichia coli*.

–**Medio de verificación.**– Análisis en laboratorio del producto elaborado.

- **Resultado financiero:** Obtener una rentabilidad mayor a la tasa de interés

–**Indicador.**– Durante 5 años obtener una rentabilidad mayor al 18%.

–**Medio de verificación.**– Flujo de caja del proyecto.

- **Resultado social:** Promover la formación de granjas integrales orientadas a la producción orgánica.

–**Indicador.**– En 5 años se espera que existan 30 agricultores incorporando modelos alternativos de producción en sus propias granjas.

–**Medio de verificación.**– Registros de visitas a agricultores.

VI. ESTUDIO DE MERCADO

1. Análisis de la oferta

1.1. Oferta chocho (lupino) a nivel mundial

Los países productores de grano amargo del género *Lupinus* especie *mutabilis* son: Perú y Ecuador (Caicedo et al. 2001b). A nivel internacional se cultivan otras especies del género *Lupinus* que se las conoce como “lupino” y son cultivadas como una fuente de proteína vegetal, por su alto valor proteico. (Watkins 2003). Las principales son:

- Lupino blanco (*Lupinus albus*): 37- 38% de proteína, 10% de aceite, rendimiento de 3.5 t/ha.
- Lupino azul (*Lupinus angustifolius*): 33 - 34% de proteína, 6.5% de aceite, rendimiento de 3 t/ ha.
- Lupino amarillo (*Lupinus luteus*): 42% de proteína, 7.5% de aceite rendimiento de 2,5 t/ ha.

Según FAO a nivel mundial el país con mayor volumen de semilla sembrada de chocho (lupino) es Australia, con un 84% de los volúmenes sembrados mundialmente, seguido de Chile y Rusia, los cuales apenas tienen volúmenes de siembra del 3,99% y 3,40%, respectivamente (FAO 2005). (Tabla 1).

La superficie de chocho (lupino) cosechada a nivel mundial en promedio de los últimos 6 años es de 1'045.997 hectáreas siendo Australia el país con mayor superficie cosechada, seguido de Marruecos, Chile y Rusia (Tabla 2).

Tabla 1 Miles de toneladas de semilla sembrada de chocho (lupino) a nivel mundial

<i>País/Año</i>	2000		2001		2002		2003		2004		2005		Prom	%
Australia	63,8	F	52,1	F	35,7	F	37,0	F	53,2	F	53,2	F	49,2	83,7%
Chile	2,0	F	1,9	F	1,9	F	2,3	F	3,0	F	3,0	F	2,3	4,0%
Rusia	2,0	*	2,0	*	2,0	F	2,0	F	2,0	F	2,0	F	2,0	3,4%
Polonia	2,0	F	0,6	F	1,2	F	1,6	F	1,9	F	1,9	F	1,5	2,6%
Marruecos	1,1	F	1,1	1,8%										
Francia	1,3	F	1,3	F	1,1	F	0,9	F	0,7	F	0,7	F	1,0	1,7%
Egipto	0,4	F	0,4		0,4	F	0,4	F	0,4	F	0,4	F	0,4	0,7%
Perú	0,4	F	0,4	F	0,3	F	0,4	F	0,4	F	0,4	F	0,4	0,6%
Italia	0,3	F	0,3	0,5%										
Sud África	0,3	F	0,3	F	0,2	F	0,2	F	0,3	F	0,3	F	0,3	0,5%
Ecuador	0,1	F	0,2		0,3		0,3		0,1	F	0,1	F	0,2	0,3%
Hungría	0,2		0,1	F	0,0		0,0	F	0,0	F	0,0	F	0,1	0,1%
Total	73,9		60,6		44,7		46,4		63,5		63,5		58,7	

* (No oficial)

F (Estimaciones FAO)

Fuente: (FAO 2005, Elaborado por María Rosa Yumbla).

Tabla 2 Superficie cosechada de chocho (lupino) a nivel mundial (miles de hectáreas)

<i>País / Año</i>	2000		2001		2002		2003		2004		2005		Prom	%
Australia	1.180,0		1.139,0		930,0		638,0		660,0		950,0		916,2	87,6%
Marruecos	21,0	F	21,0	F	21,0	F	21,0	F	21,0	F	21,0	F	21,0	2,0%
Chile	22,0		16,3		15,5		15,7		19,2		25,3		19,0	1,8%
Rusia	12,7		20,4		21,4		15,1		21,2		22,0	*	18,8	1,8%
España	15,4		12,4		17,5		13,8		15,8		13,9		14,8	1,4%
Sud. África	14,7		14,8		11,0		10,1		7,1		14,1		12,0	1,1%
Polonia	16,3		14,4		4,5		8,9		11,6		13,3	*	11,5	1,1%
Francia	11,1		12,6		13,5		11,1		9,1		7,0		10,7	1,0%
Perú	8,4		9,1		9,3		8,7		8,9	F	9,0	F	8,9	0,8%
Ecuador	4,1	F	6,5	F	2,5	F	4,1	F	3,5		3,7		4,1	0,4%
Italia	3,3	F	3,5	F	3,5	F	3,5	F	3,0		2,5	F	3,2	0,3%
Egipto	2,7		2,5		3,8		2,4		2,3		1,5		2,5	0,2%
Lituania	1,9		1,5		1,6		2,0		2,0	*	1,5	F	1,8	0,2%
Hungría	1,4		0,7		0,3		0,4		0,3	F	0,2	*	0,5	0,1%
Líbano	0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,5	0,0%
Grecia	0,3		0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,5	F	0,4	0,0%
Argentina	0,1	F	0,1	F	0,1	F	0,1	F	0,1	F	0,1	F	0,1	0,0%
Total Mundial	1.315,99		1.275,63		1.056,36		755,97		786,03		1.086,01		1.046,00	

* (No oficial)

F (Estimaciones FAO)

Fuente: (FAO 2005, Elaborado por María Rosa Yumbla).

La producción mundial de chocho (lupino) tiene una ligera tendencia a la baja. Sin embargo, los volúmenes de producción, en promedio de los últimos 6 años, son de 1'206.315,83 toneladas siendo Australia el principal país productor con 85,6% de la producción mundial, seguido de Chile con 3.8% y Francia con 2.4% (Tabla 3).

Tabla 3 Producción a nivel mundial de chocho (lupino) en miles de toneladas

<i>País/Año</i>	2000		2001		2002		2003		2004		2005		Prom.	%
Australia	1.055,0 0		1.215,0 0		726,0 0		1.180,0 0		948,00		1.075,00		1.033,2	85,6
Chile	41,37		37,02		31,06		43,52		52,01		63,25		44,71	3,82
Francia	33,57		34,48		35,27		23,98		22,12		18,00		27,90	2,39
Rusia	15,67		23,67		27,64		20,00		33,24		34,50	*	25,79	2,20
Polonia	18,27		18,75		6,48		11,22		19,03		20,00	*	15,62	1,34
Marruecos	14,00	F	14,00	F	14,00	F	14,00	F	14,00	F	14,00	F	14,00	1,20
Sud África	17,36		16,34		11,70		4,04		3,95		15,11		11,42	0,98
España	12,48		7,88		11,83		9,47		10,30		6,30		9,71	0,83
Perú	8,84		9,89		9,30		9,22		9,50	F	9,80	F	9,42	0,81
Italia	4,80	F	4,80		4,60		5,00		4,57		5,00	F	4,80	0,41
Egipto	4,26		4,01		5,38		3,94		3,31		2,79		3,95	0,34
Lituania	1,70		1,50		1,70		2,80		3,00	*	3,00	*	2,28	0,20
Ecuador	1,25	F	2,29		0,74		1,42		1,34		1,47		1,42	0,12
Líbano	1,15	F	1,20	F	1,15	F	1,00	F	1,00	F	1,00	F	1,08	0,09
Hungría	1,05		0,65		0,25		0,27		0,25	F	0,20	F	0,44	0,04
Grecia	0,30	F	0,48		0,45	F	0,45	F	0,45	F	0,45	F	0,43	0,04
Argentina	0,12	F	0,12	F	0,13	F	0,13	F	0,13	F	0,13	F	0,13	0,01
Republica Árabe	0,05		0,01		0,05		0,11		0,01		0,01	F	0,04	0,00
Portugal	0,01	F	0,01	F	0,01	F	0,01	F	0,01	F	0,01	F	0,01	0,00
Total Mundial	1.231,2		1.392,1		887,7		1.330,6		1.126,2		1.270,0		1.206,3	

* (No oficial)

F (Estimaciones FAO)

Fuente: (FAO 2005, Elaborado por María Rosa Yumbla).

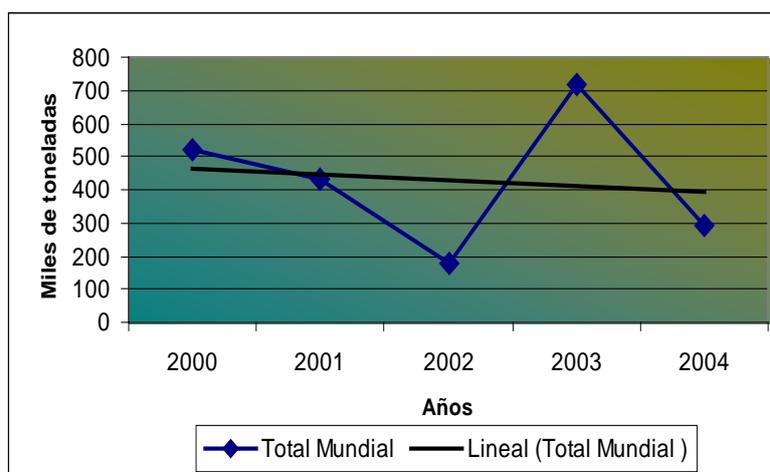
1.2. Exportaciones de chocho (lupino) a nivel mundial

El mayor exportador de chocho (lupino) a nivel mundial es Australia, con un volumen promedio de los últimos 6 años de 421.000 t/año que representa el 98.10% del volumen exportado, seguido de Chile con 8.066 t/año (Tabla 4). En total en el año 2004 a nivel mundial se exportó 60%, menos que el año anterior, y las sumatorias totales tienen una tendencia a la baja desde el año 2001 al 2004 (Gráfico 1).

Tabla 4 Exportaciones de chocho a nivel mundial (t)

País / Años	2000	2001	2002	2003	2004	Prom.	%
Australia	509.000,0	416.000,0	175.000,0	712.000,0	293.000,0	421.000,0	98,10%
Chile	13.534,0	13.348,0	5.736,0	7.712,0	0,0	8.066,0	1,88%
Namibia	39,0	38,0	0,0	20,0	20,0	23,4	0,01%
Serbia, Montenegro	297,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,4	0,01%
Total Mundial	522.870,0	429.386,0	180.736,0	719.732,0	293.020,0	429.148,8	

Fuente: FAO 2005 Elaborado por Maria Rosa Yumbala).

Gráfico 1 Exportaciones de chocho (t)

1.3. Ecuador: oferta de chocho

1.3.1. Chocho amargo

1.3.1.1. Ecuador superficie de chocho amargo

En el III Censo Nacional Agropecuario se determinó que el chocho es una leguminosa poco cultivada con una superficie total a nivel nacional de 5.974 ha (4.217 ha cultivo solo y 1.757 ha asociado), y una superficie cosechada de 3.921 ha., que equivale solo al 66% de la superficie sembrada en el período del censo.

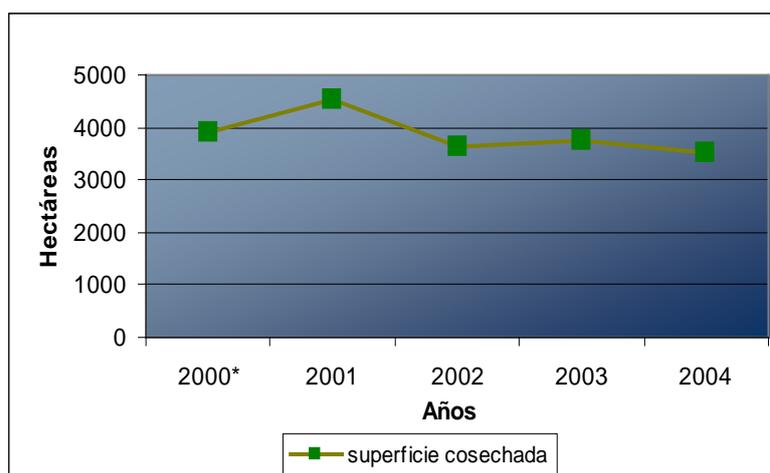
Las proyecciones para los años posteriores al censo determinan que las superficies cosechadas a nivel nacional se mantienen con una ligera baja del 6% si se compara el año 2003 con el 2004 (MAG - SIGAGRO- SIA 2005) (Tabla 5 y Gráfico 2). De la superficie cosechada en el año censal se registraron ventas por 601 toneladas, es decir que las ventas fueron del 76% del total de la producción.

Tabla 5 Superficie cosechada de chocho (ha)

Provincia/ Años	2000*	2001	2002	2003	2004
CARCHI		45	35	29	25
IMBABURA		192	157	125	192
PICHINCHA		425	392	450	400
COTOPAXI		2.281	1.940	1.505	1.430
TUNGURAHUA		284	93	73	8
CHIMBORAZO		975	770	1.280	1.180
BOLÍVAR		330	249	270	273
TOTAL NACIONAL	3.921	4.532	3.636	3.732	3.508

* Dato Censo Agropecuario

Fuente: MAG- AREAS TECNICAS PROVINCIALES - SIGAGRO – SIA 2005

Gráfico 2 : Superficie cosechada

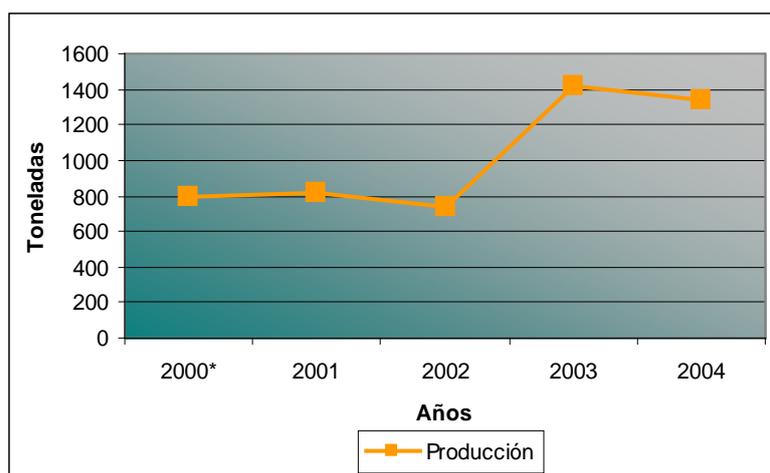
1.3.1.2. Ecuador producción de chocho amargo

En el año del III Censo Agropecuario se registró una producción de 789 t (717 t cultivo solo y 72 t asociado) (MAG, 2000). Si se compara el año censal con 1.342 t del año 2004 se puede apreciar un incremento considerable del 70% en la producción total nacional (Tabla 6 y Gráfico 3).

Tabla 6: Producción de chocho (t)

Provincia/ Toneladas	2000*	2001	2002	2003	2004
CARCHI		8	12	10	11
IMBABURA		28	38	52	94
PICHINCHA		72	98	185	220
COTOPAXI		412	350	620	610
TUNGURAHUA		52	25	28	6
CHIMBORAZO		172	118	434	215
BOLÍVAR		72	95	94	186
TOTAL NACIONAL	789	816	736	1.423	1.342

* Datos Censo Agropecuario
Fuente: MAG- AREAS TECNICAS PROVINCIALES - SIGAGRO – SIA 2005

Gráfico 3: Producción de chocho

1.3.1.3. Rendimientos de chocho amargo

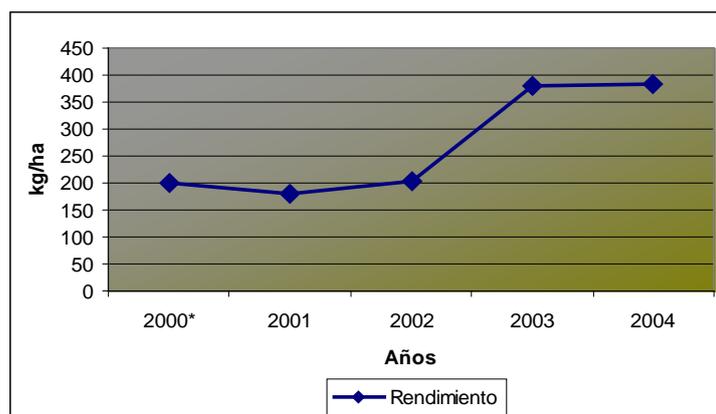
El rendimiento promedio nacional es de 200 kg./ha o 0.20 t/ha. Este rendimiento bajo se debe al ataque de plagas y enfermedades, falta de semilla de calidad y manejo deficiente de la fertilidad del suelo. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería los rendimientos están aumentando registrándose 382 kg./ha en el año 2004, recalando que las provincias de Tungurahua y Bolívar tienen los mayores rendimientos con 750 kg./ha y 681 kg./ha, respectivamente lo que quiere decir que se están generando mayores volúmenes de producción por superficie (Tabla 7 y gráfico 4).

Además hay que acotar que en determinados meses del año ingresa chocho amargo de los países vecinos, específicamente Perú (Caicedo et al. 2001b), por lo que se puede pensar que existe un déficit en la oferta de chocho amargo.

Tabla 7: Rendimiento (kg. /ha)

Provincia/ Años	2000*	2001	2002	2003	2004
CARCHI		178	343	345	440
IMBABURA		146	242	416	490
PICHINCHA		169	250	411	550
COTOPAXI		181	180	412	427
TUNGURAHUA		183	269	384	750
CHIMBORAZO		176	153	339	182
BOLÍVAR		218	382	348	681
TOTAL NACIONAL	200	180	202	381	382
* Datos Censo Agropecuario Fuente: MAG- AREAS TECNICAS PROVINCIALES - SIGAGRO – SIA 2005					

Gráfico 4: Rendimiento de chocho



1.3.1.4. Características de los productores

El 100% de la producción se localiza en la región Sierra, siendo las provincias de Cotopaxi y Chimborazo las que abarcan el 65% de la producción nacional. Además, más del 70% de la superficie sembrada con chocho a nivel nacional se encuentra en plantaciones de monocultivos y el resto en asociaciones con otros cultivos. En cuanto al tamaño de las Unidades de Producción Agrícola que cultivan chocho, el 27% de las mismas tienen menos de 1 ha, el 23% tienen entre 1 y 2 ha y solo el 8% tienen más de 10 ha. (MAG 2000).

1.3.1.5. Sistema de procesamiento (desamargado)

En la provincia de Imbabura el 90% de procesadores están asociados formando las siguientes asociaciones jurídicas:

- “2 de Junio”, procesa 2.700kg./semana con agua proveniente de vertiente.
- “La Florida”, procesa un promedio de 900kg./semana con agua de acequia.
- ”Hatun Pogyo”, en promedio, procesa 6.750kg./semana con agua proveniente de vertiente.
- En Tungurahua en la parroquia de Totoras se procesa un promedio de 6.750kg./ semana. En Cotopaxi se procesa un promedio de 3.600kg./semana Chimborazo se estima un promedio de 2.700kg./semana (Caicedo et al. 2000).

1.3.1.6. Centros artesanales de procesamiento

El grano procesado muchas veces es vendido directamente a los consumidores y en otros casos se los hace a intermediarios o acopiadores. Los centros artesanales de procesamiento de chocho se ubican en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura y Tungurahua. (Tabla 8).

Tabla 8 Principales centros de procesamiento artesanal

Provincias	Cantón	Parroquia
Imbabura	Otavaló	San Rafael / San Pablo
Tungurahua	Ambato	Totoras
Cotopaxi	Saquisilí	Sifiloma
Chimborazo	Riobamba	San Miguel de Tapia / El retamal

Fuente: Caicedo et al, 2000

En Cotopaxi el 15 % de los procesadores venden el producto a intermediarios de Cotopaxi y Pichincha en baldes de 20, 12 y 4 litros. En Chimborazo un 90% venden el grano a intermediarios que comercializan en toda la provincia y en algunas ciudades de la costa. En Tungurahua, todos los procesadores comercializan el 50% del grano desamargado, lo venden a intermediarios de Ambato y el 50% lo venden al consumidor en mercados de la ciudad.

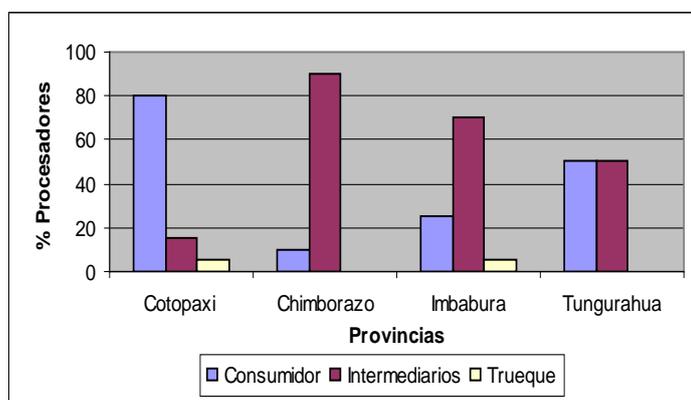
En Imbabura el 90% de los procesadores se ubican en el cantón Otavalo, en las parroquias San Rafael, San Pablo y en la ciudad de Otavalo y el 10% restante en los alrededores de Ibarra. (Caicedo et al. 2000)(Tabla 9 y Gráfico 5).

Tabla 9 Formas de comercialización de chocho desamargado (%)

PROVINCIAS	CONSUMIDOR	INTERMEDIARIOS	TRUEQUE
Cotopaxi	80	15	5
Chimborazo	10	90	0
Imbabura	25	70	5
Tungurahua	50	50	0

Fuente: Caicedo et. al 2000

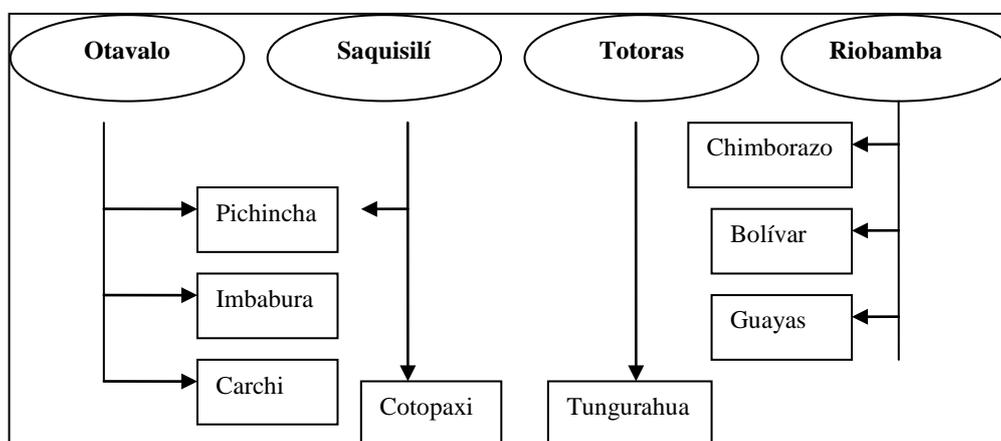
Gráfico 5 Formas de comercialización de chocho desamargado



Fuente: Caicedo et. al 2000

Los principales centros de desamargado se encuentran en Otavalo, Riobamba, Saquisilí y Totoras (Gráfico 11).

Gráfico 6 : Destino de grano desamargado desde los principales centros de procesamiento



Fuente: Caicedo et.al, 2000

1.3.1.7. Centros de desamargado agroindustrial

Según los productos ofrecidos en los supermercados, se puede apreciar que existen 3 centros de desamargado agroindustrial, L'Verde, Supermaxi y Flor del Valle.

1.3.2. Cuantificación de la oferta

A continuación se reportan los resultados de la encuesta “productores” (Anexo1), que se realizó en forma directa, en un período de 16 días, desde el 01 de mayo hasta el 16 de mayo del 2006, en las provincias de Carchi y Chimborazo. Con un número total de 60 encuestados de los cuales el 68,3% (41) correspondieron al género masculino y el 31,7% (19) al femenino. Los grupos de edades fueron: 15% (20 a 26 años), 21,7% (27- 33 años), 25% (34-40 años), 15% (41-47 años), 10% (48 a 54 años), 8,3% (55-61 años) y 5% (mayores a 61 años). Asimismo, el 60% (36) de los encuestados reside en la provincia del Carchi y el 40% (24) en Chimborazo.

La encuesta reveló que los tres cultivos que más se siembran son: arveja, cebolla y papa. Además, el 91,7% de los encuestados (55) tiene cultivos de ciclo corto, comparado con el 8,3% que tiene cultivos de ciclo largo. Al mismo tiempo, el 80% de los encuestados (48) siembra policultivos, comparados con una 20% (12) que tiene monocultivos. En su mayoría, el 98,3% (59) afirma hacer rotaciones de cultivos, de estos el 43,4% lo hace por costumbre, el 23,3% para el control de plagas y enfermedades, 13,3% debido a que mejora las condiciones del suelo, 10% para mejorar las condiciones del siguiente cultivo, 8,3% porque considera que si siembran el mismo cultivo éste no tendría los mismos rendimientos y solo el 1,7% lo hace por tener variedad de productos en su terreno, mientras que el 1,7% (1) no realiza rotaciones.

En cuanto al lugar donde consiguen las semillas, se tienen que el 68,3% (41) obtiene las semillas mediante la compra, de estos; 60,98% (25) lo hace en tiendas de semillas, 31,7% (13) consigue de otros agricultores, 2,44% las adquieren en mercados, 2,44% en feria de semillas y 2,44% en el INIAP. Conjuntamente, 30% (18 encuestados) almacena sus semillas para la siguiente temporada y solo el 1,7% (1) canjea sus semillas con otros agricultores.

El 61,7% (37) no siembra chocho, de estos el 27,03% no tiene la costumbre, 21,62% no sabe como cultivar, 24,32% considera que no hay mercado para este producto, 13,51% piensa que no es rentable, 8,11% afirma que no se produce en su terreno, y 5,41 (2) considera que el ciclo de producción es muy largo.

En contraste, el 38,3% es decir 23 agricultores siembran chocho de estos el 56,52% (13) considera que tiene buen rendimiento, 21,74% (5) para consumo local, el 13,04% lo cultiva por que fertiliza el suelo y únicamente el 8,7% para usarlo como barrera natural. Al mismo tiempo un 56,52% de agricultores lo siembran solo, 21,74% alrededor de otros cultivos, 13,04% asociado con maíz y fréjol y el 8,7% junto con habas.

A la pregunta ¿un cultivo producido orgánicamente es aquel que? El 38,3% de 60 encuestados consideran que es cuando se usa abono animal en sus cultivos, el 31,7% piensan que es no usar agroquímicos, 25%(15) no sabe y el 5%(3) considera que es cuando no se necesita mucha labranza.

Al mismo tiempo, el 70 % (42) sí estarían dispuestos a cambiar su producción a cultivos orgánicos, de este grupo el 40,5% por salud de consumidores y agricultores, 16,7% para no contaminan el ambiente, 11,9% autonomía, 9,5% es rentable, 9,5% los costos de producción son menores, 7,1% son un nuevo mercado y 4,8% para mantener el suelo.

Solo el 30%, es decir 18 encuestados de 60 no cambiarían su producción a una orgánica debido a que 38,9% no sabe como producir orgánicamente, 22,2% no quiere, 16,7% opina que no es rentable, 11,1% piensan que no hay buenos rendimientos, y el 11,1% por falta de mercado para estos productos.

El 38,3% (23) de los encuestados les gustaría recibir cursos en agricultura orgánica, el 21,7% (13) en administración de granja integral, 18,3% en principios de comercialización, 15% en abonos orgánicos y al 6,7% en diseño de una granja integral.

Más de la mitad de los agricultores encuestados (73,3%) venden sus productos a intermediarios, el 18,3% ofrece sus productos en mercados mayoristas y únicamente el 8,4% (5 personas) al consumidor final en mercados locales.

2. Análisis de la demanda

2.1. Demanda de chocho (lupino) a nivel mundial.

El principal mercado de chocho (lupino) dulce a nivel internacional es la alimentación de rumiantes, debido a que puede remplazar hasta el 65% de soya en la alimentación del ganado bovino y hasta el 100% de soya en las dietas para ovejas. (Clifford 2002), para este propósito a nivel mundial los principales países que demandan este grano son China, Australia y Namibia. (Tabla 10).

El otro mercado potencial de este citado producto es como un ingrediente para la alimentación humana, principalmente la cáscara y la harina. (Clifford, 2002). El chocho para este mercado tendría como consumidores potenciales a España, Estados Unidos, Colombia, Japón y Alemania. (Caicedo et al. 2001b).

2.2. Importaciones de chocho (lupino) a nivel mundial

China es el país que tiene mayores volúmenes de importaciones de chocho (lupino) a nivel mundial, con un promedio anual de 36.786,4 t con una tendencia al alza desde el año 2001. Seguido de Australia que pese a que es el mayor productor de lupino importa en promedio 649,6 t (Tabla 10 y 11).

Tabla 10 Importaciones chocho (lupino) a nivel mundial (t)

<i>País / Años</i>	2000	2001	2002	2003	2004	Prom.
China	92.406,0	10.615,0	10.695,0	11.936,0	58.280,0	36.786,4
Australia	2.935,0	20,0	97,0	147,0	49,0	649,6
Namibia	174,0	293,0	354,0	100,0	100,0	204,2
Polinesia Francesa	0,0	64,0	70,0	65,0	48,0	49,4
Serbia, Montenegro	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
Palestina	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
Total Mundial	95.561,0	10.992,0	11.216,0	12.248,0	58.477,0	37.698,8

Fuente: FAO 2005 Elaborado por Maria Rosa Yumbla

Tabla 11 Importaciones de chocho (lumino) en miles de dólares

<i>País / Años</i>	2000	2001	2002	2003	2004	Prom.
China	11.261,0	1.863,0	1.620,0	2.223,0	12.510,0	5.895,4
Australia	2.941,0	26,0	97,0	52,0	28,0	628,8
Namibia	28,0	53,0	60,0	22,0	22,0	37,0
Polinesia Francesa	0,0	27,0	32,0	29,0	28,0	23,2
Serbia, Montenegro	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Palestina	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Total Mundial	14.238,0	1.969,0	1.809,0	2.326,0	12.588,0	

Fuente: FAO 2005 Elaborado por Maria Rosa Yumbla

2.3. Ecuador: demanda de chocho

2.3.1. Población consumidora

En Ecuador, el chocho desamargado fresco es consumido por el 71% de familias de la Sierra, 19% en la Costa y 87% en el Oriente. El consumo per-cápita mensual es de 0,4 kg. en la sierra y Oriente y de 0,2kg. en la Costa. En el estudio de mercado nacional hecho en 2001 se determina que la demanda potencial en el período del estudio fue de 10.597t, la misma que según los autores seguirá creciendo en los próximos años. Además, el sector rural del país demanda este producto en un 80% por lo que existe un mercado potencial para la producción de grano amargo y grano desamargado, debido a que la producción en el 2001 solo abastecía el 41% de la demanda.(Caicedo et al. 2001b).

2.3.2. Preferencias del consumidor

El consumidor nacional en su mayoría prefiere un chocho desamargado, limpio, aséptico, listo para el consumo, presentado en un envase transparente y limpio.

2.3.3. Limitantes del consumo del grano desamargado

El desconocimiento de diversas formas de preparación de chocho y la perecibilidad del grano (imposibilidad de guardarlo por algún tiempo a temperatura ambiente) limitan el consumo de esta leguminosa (Caicedo et al., 2000).

2.3.4. Cuantificación de la demanda

A continuación se reportan los resultados de la encuesta “consumidores” (Anexo2), que se realizó en forma directa e indirecta (Internet), en un período de 16 días, desde el 01 de mayo hasta el 16 de mayo del 2006, en las provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi. Con un número total de 150 encuestados de los cuales el 57,3% (86) corresponde al género femenino y el 42,7%(64) al masculino.

Los grupos de edades fueron: 18% (20- 26 años), 24,7% (27 a 33 años), 16,7% (34 a 40 años), 12,7% (41 a 47 años), 14,7% (48 a 54 años), y 8,5% (mayores de 61 años) y 4,7% (55 a 61 años). Asimismo, el 58% (87) reside en Quito, 25,3% en Ibarra, 6,7% en Carchi y el 5,3% corresponde a la sumatoria de los encuestados residentes en Guayaquil, Cuenca, Riobamba, Esmeraldas y Loja. Además, el 4,7% (7) reside en otros países (Perú, EE.UU., Bolivia, Puerto Rico, Colombia, Honduras y Chile).

Al mismo tiempo el 90% de los encuestados (135) afirman positivamente que consumen chocho, de estos el 38,5% (52) lo hace porque sabe que el chocho es nutritivo, el 27,4% (37) lo considera sabroso, 21,5% (29) lo consume como un producto saludable y 12,6% (17) por tradición.

El 55,6% de los encuestados se sirve chocho con maíz tostado, seguido de un 33,3% que lo consume solo, un 6,7% como ceviche y un 4,4% como ají de chocho. Además 40% de los encuestados lo consumen una vez a la semana, seguido de un 25,2% que lo come 2 veces por semana, 21,5% 1 vez al mes, seguido del 13,3% que los hace 2 veces al mes. Generalmente el 67,4% que corresponde a 91 personas encuestadas lo degusta en la casa seguido del 11,1% que afirman comer chocho en la calle, un 8,9% compra en casetas, 8,9% mercados, 1,5% en restaurantes, 1,5% en supermercados y 0,7% en tiendas.

La mayoría, esto es el 92,6% compra chocho cocinado y lavado, seguido de un 6,7% que adquiere el grano seco y un 0,7% como harina de chocho. La cantidad que se acostumbra comprar por el 73,3% de los encuestados, es de ½ kg. Seguido por el 17,8% que lo compra en porciones de 1kg., 7,4% 2kg. y 1,5% más de 5kg.

El envase que prefieren para el chocho listo es: tarrina plástica 45,9%, seguido de un 33,4% se inclina por funda plástica, un 18,5% requiere un envase de vidrio y un 2,2% lata.

Otro producto que se encuesta es el queso de chocho y 70,4% de encuestados afirman que sí consumirían este producto si se lo ofrecería en el mercado; en comparación

con el resto de productos a los cuales en porcentaje no tienen tanta aceptación, pero hay que recalcar que el 45,9% de encuestados consumiría harina de chocho, el 38,5% leche de chocho y 33,3% chocho en conserva.

A la pregunta ¿Considera que debe pagar más por productos producidos orgánicamente? El 68,7% de 150 encuestados afirman positivamente, de este grupo el 34% por salud, 23,3% por que son producidos sin químicos y no contaminan el ambiente, 16,5% debido a que son más difíciles de producir, 11,7% son de mejor calidad, 4,9% los costos de producción son mayores, 3,9% son nutritivos, 3,9 % son aseados y solo el 1,8% por que son más ricos.

Al mismo tiempo solo el 31,3%, es decir 47 encuestados de 150 no pagaría más debido a que 36,2% no encuentra diferencia, 23,4% prefieren los productos más baratos, 17% opina que son muy caros, 14,9% piensan que es más económico producir orgánicamente y el 8,5% no pagarían más por que consideran que estos productos no son un lujo.

El 40,0% de las personas que sí consumen chocho pagaría \$1 por chocho producido orgánicamente, listos para comer, seguido de 31,9% que pagaría \$0,50, el 25,1%, \$0,80 y sólo el 3% pagaría más de \$1.

Únicamente el 10% (15 personas) no consumen chocho, de éstas 8 personas por que no les gusta, 2 por falta de costumbre, 2 no encuentra chocho en los mercados locales, 2 debido a que no existe en EE.UU. y Colombia y sólo una persona no consume chocho ya que le hace daño.

2.4. Exportaciones nacionales:

El Banco Central registra un código de partida NANDINA (Nomenclatura Arancelaria Países Andinos) 0708900000 la cual esta denominada como “LAS DEMÁS” esta incluye hortalizas (incluso <silvestres>) de vaina, frescas o refrigeradas. En esta constan los códigos CUCI (Clasificación Uniforme de Comercio Internacional) del cual el 0542904000 corresponde a chochos (Tabla 12).

Tabla 12 Códigos CUCI de la partida N 0708900000

Código CUCI	Nombre CUCI
0542901000	VAINITAS FRESCAS (VERDURAS)
0542902000	FRÉJOLES VERDES EN VAINAS
0542903000	CHOCLO EN GRANO
0542904000	CHOCHOS

Fuente: Banco Central 2005

Los principales países de destino de las exportaciones de chocho desde el Ecuador son: Estados Unidos, Reino Unido, España y Venezuela. (Tabla 13).

Tabla 13 Exportaciones de chocho

Años	Código País	Países	t	\$ FOB	\$ /t
1997	249	ESTADOS UNIDOS	6.15	2,296.00	373.52
1998	249	ESTADOS UNIDOS	3.63	4,846.00	1,335.72
	628	REINO UNIDO	0.05	0.00	0.00
1999	249	ESTADOS UNIDOS	5.83	6,181.00	1,059.66
2000	249	ESTADOS UNIDOS	10.06	23,065.00	2,292.06
2001	245	ESPAÑA	1.58	773.00	489.86
	249	ESTADOS UNIDOS	10.43	21,730.00	2,084.01
2002	245	ESPAÑA	9.00	4,667.00	518.44
	249	ESTADOS UNIDOS	1.66	4,539.00	2,742.60
2003	245	ESPAÑA	8.66	7,425.00	857.39
	249	ESTADOS UNIDOS	5.27	11,557.00	2,192.98
2004	245	ESPAÑA	19.35	25,779.00	1,332.18
	249	ESTADOS UNIDOS	2.38	5,069.00	2,132.52
	850	VENEZUELA	0.08	39.00	487.50
2005	245	ESPAÑA	10.10	5,324.00	527.34
Promedio			6.28	\$8219.33	1,308.64

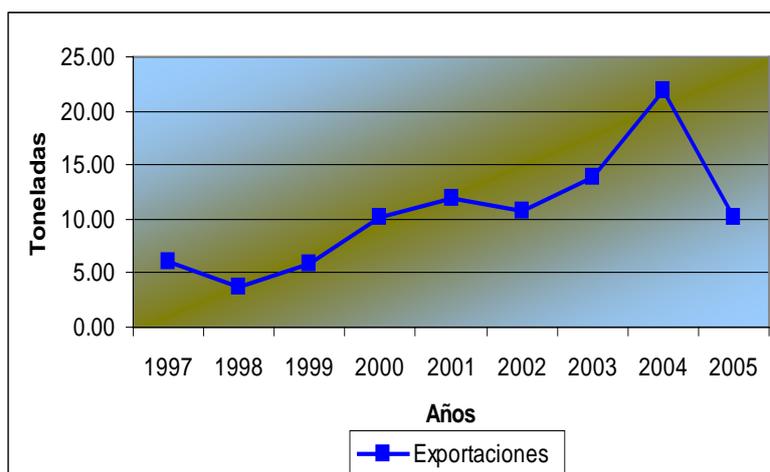
Fuente: Banco Central 2006 elaborado por María Rosa Yumbra.

En general la partida chocho registra una tendencia al alza en volúmenes exportados, distinguiéndose un incremento considerable en el año 2004 con un descenso en el año 2005, que podría deberse a una baja en el precio FOB de la tonelada para ese año. (Tabla 14, Gráfico 7).

Tabla 14 Exportaciones de chocho desde Ecuador

Años	Toneladas
1997	6.15
1998	3.67
1999	5.83
2000	10.06
2001	12.01
2002	10.66
2003	13.93
2004	21.81
2005	10.10
Promedio	10.47

Fuente: Banco Central 2006 elaborado por Maria Rosa Yumbra.

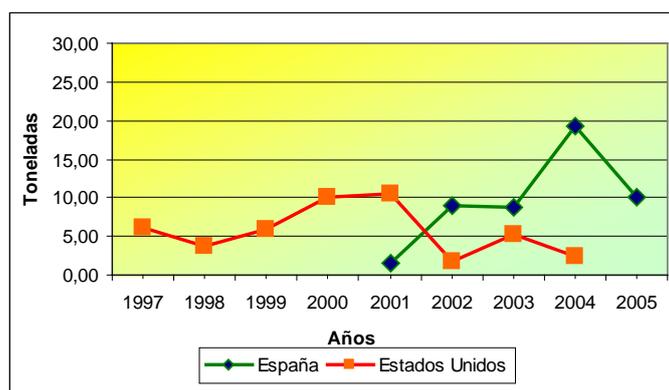
Gráfico 7: Exportaciones de chocho desde Ecuador

A Estados Unidos se enviaron importantes volúmenes de este grano a partir de 1997 hasta el 2001, disminuyendo la exportación considerablemente desde el 2002. España es el segundo país al que se exporta chocho, con un incremento desde el 2002. Se registro la mayor exportación en el 2004 y un descenso en el 2005. (Tabla 15 y Gráfico 8). Una de las posibilidades de un aumento de las exportaciones hacia España puede deberse al incremento del número de emigrantes que van a ese país. Para Estados Unidos el precio de la tonelada es mayor con relación al de España (Tabla 16 y Gráficos 9).

Tabla 15 Exportaciones (t)

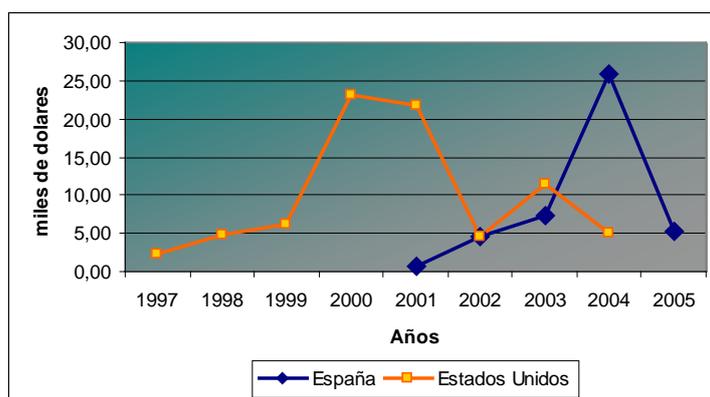
Años	España	Estados Unidos
1997		6.15
1998		3.63
1999		5.83
2000		10.06
2001	1.58	10.43
2002	9.00	1.66
2003	8.66	5.27
2004	19.35	2.38
2005	10.10	
Promedio	9.74	5.68

Fuente: Banco Central 2006 elaborado por Maria Rosa Yumblla.

Gráfico 8 Exportaciones de chocho a España y EE.UU.**Tabla 16: Exportaciones (\$)**

Años	España	Estados Unidos
1997		2.296,00
1998		4.846,00
1999		6.181,00
2000		23.065,00
2001	773,00	21.730,00
2002	4.667,00	4.539,00
2003	7.425,00	11.557,00
2004	25.779,00	5.069,00
2005	5.324,00	
Promedio	8.793,60	9.910,38

Fuente: Banco Central 2006 elaborado por Maria Rosa Yumblla

Gráfico 9: Exportaciones en miles de dólares americanos

3. Análisis de precios

3.1. Precios de chocho (lupino) a nivel mundial

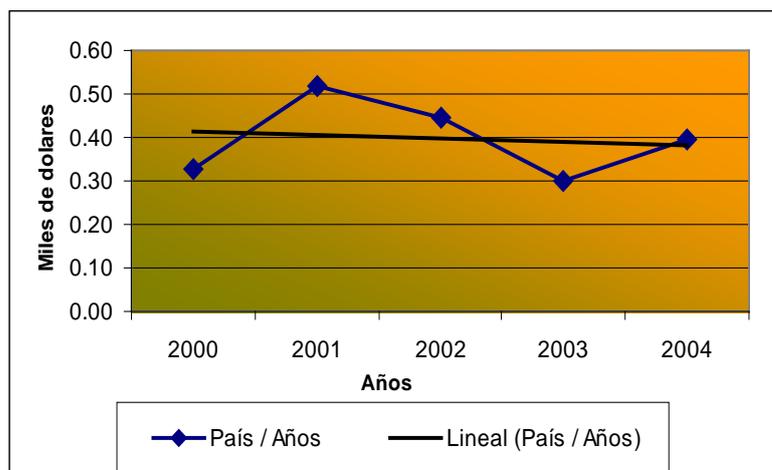
Actualmente el precio de chocho (lupino) es comparable con el precio de arvejas y fréjoles. Sin tomarse en cuenta el alto contenido de proteínas y el valor por ración de lupino. Por lo tanto, el precio para el lupino podría incrementarse si se lo compara el precio basándose en el contenido de proteínas. (Baer Eric 2000).

El país que paga mayores precios en promedio por tonelada de chocho (lupino) es Australia seguido de Polinesia francesa. Además, el promedio mundial de los precios de importación tienen una ligera tendencia a la baja (tabla 17, gráfico 10).

Tabla 17 Importaciones de chocho (lupino) (\$/t)

<i>País / Años</i>	2000	2001	2002	2003	2004	Prom.
China	121,86	175,51	151,47	186,24	214,65	170
Australia	1.002,04	1.300,00	1.000,00	353,74	571,43	845
Namibia	160,92	180,89	169,49	220,00	220,00	190
Polinesia Francesa		421,88	457,14	446,15	583,33	477
Serbia, Montenegro	166,67					167
Palestina	181,82					182
Promedio Mundial	326,66	519,57	444,53	301,53	397,35	338,54

Fuente: FAO 2005 Elaborado por Maria Rosa Yumbra

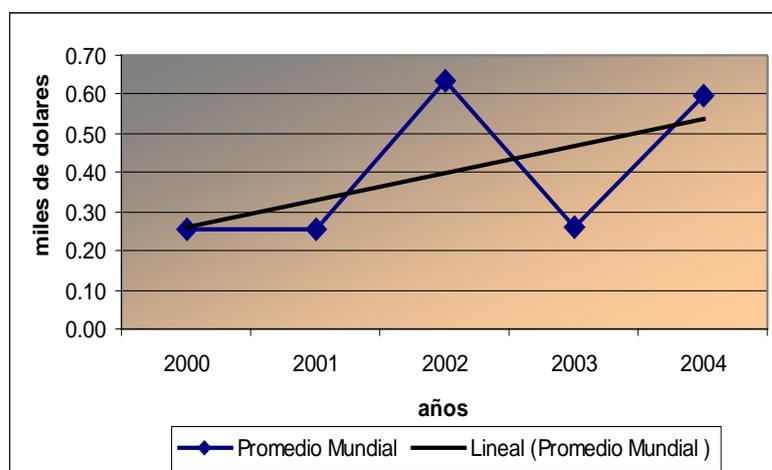
Gráfico 10 Precios importación chocho (lupino) a nivel mundial

El país que recibe mayores precios en promedio por tonelada de lupino es Australia, seguido de Chile. Además el promedio mundial de los precios de exportación tienen una tendencia a la alza (tabla 18, gráfico 11)

Tabla 18 Precios exportación de chocho (lupino) (\$/t)

<i>País / Años</i>	2000	2001	2002	2003	2004	Prom
Australia	529,56	451,62	1.097,07	206,59	988,89	655
Chile	274,20	185,50	174,34	376,04		253
Namibia	128,21	131,58		200,00	200,00	165
Serbia, Montenegro	84,18					84
Promedio Mundial	254,03	256,23	635,70	260,88	594,44	289,10

Fuente: FAO 2005 Elaborado por Maria Rosa Yumbra

Gráfico 11 Precios de exportación \$/t

3.2. Precios nacionales

3.2.1. Precios chocho amargo

El precio de finca tiene una ligera tendencia al alza, diciembre es el mes que registra mayor valor con un promedio de \$0,8/kg. el mes de menor valor es febrero en el que se registra \$0,43/kg. (Anexo 3) El precio al mayorista también denota una ligera tendencia al alza, siendo el mes de mayor valor diciembre, que registra un precio de \$0,54/kg. (Anexo4).

La empresa INAGROFA paga al productor \$0.78/kg de chocho amargo. En los mercados de Quito se vende el chocho amargo a un precio promedio de \$1,50/kg.

3.3. Precios chocho desamargado

En el mes de Marzo del 2006, los principales oferentes de chocho desamargado son:

1. Cadenas de supermercados:
 - Supertaxi: Oferta en su sección de legumbres 3 marcas de chocho desamargado:
 - o Chocho Flor del Valle
 - Envase: Funda plástica
 - Peso: 500gr
 - Precio: afiliados \$0,73
 - Precio no afiliados \$0,77
 - o Supermaxi Chocho
 - Envase: Funda plástica
 - Peso: 500gr
 - Precio: afiliados \$0,62
 - Precio no afiliados \$0,65
 - o Super Chocho L'Verde. (pre-salados)
 - Envase: Tarrina Plástica
 - Peso: 350gr
 - Precio: afiliados \$0,69
 - Precio no afiliados \$0,72

- Chulpichocho L'Verde
 - Envase: Tarros plásticos
 - Peso: 180gr
 - Precio: afiliados \$0,55
 - Precio no afiliados \$0,59

En su sección de lácteos (alimentos procesados refrigerados)

- Salsa de Ají con Chocho “ALBITA”
 - Envase: Tarrina plástica
 - Peso: 250gr
 - Precio: afiliados \$0,85
 - Precio no afiliados \$0,89

- Salsa de Ají con Chocho “Lojanito”
 - Envase: Tarrina plástica
 - Peso: 250gr
 - Precio: afiliados \$0,77
 - Precio no afiliados \$0,81

- Santa María: Oferta en su sección de legumbres chocho desamargado al granel, en una fuente de acero inoxidable, en donde el consumidor escoge la cantidad a comprar.
 - Precio: \$0,90/kg.

En su sección de lácteos (alimentos procesados refrigerados)

- Salsa de Ají con Chocho “Lojanito”
 - Envase: Tarrina plástica
 - Peso: 250gr
 - Precio: afiliados \$0,75

Fotografía 1 Chulpichocho



2. Vendedores en mercados

En los mercados se vende el chocho desamargado por libras, cuyo precio en el mes de marzo fue de:

- ½ libra: \$0,50
- 1 libra: \$0,60
- 2 libras: \$1,20
- 1½ libras: \$1

Fotografía 3 Vendedores ambulantes



Fotografía 2 Ceviche de chocho



3. Vendedores ambulantes

Existe un número considerable de vendedores ambulantes que venden chocho con tostado, y encebollado, estos transportan el producto en canastos, y venden la mezcla en:

- fundas plásticas: \$0,50
- tarrinas: \$0,60

Fotografía 4 Casetas

4. Tiendas minoristas, casetas

Se vende chocho con tostado, encebollado, perejil y chifles; esta mezcla es puesta en tarrinas y los precios varían entre \$0,50 y \$0,70 por lo general están cerca de las universidades, colegios y oficinas públicas.

5. En internet

“Camari” Sistema Solidario de Comercio del Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP). Comercializa los productos de pequeños productores ecuatorianos agropecuarios y artesanales. Vende a \$1,19/kg. (FOB) de chocho seco. (Camari 2006).



3.3.1. Precios de exportación

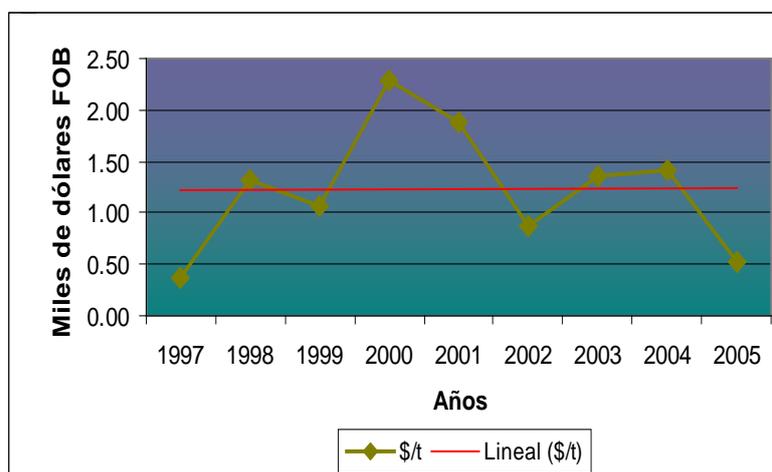
En cuanto al precio nacional de exportación (FOB) según los datos registrados por el Banco Central la tonelada de chocho a través del tiempo mantiene una tendencia estable teniendo como promedio en los últimos 9 años de \$1,232.14/t (Tabla 19 y Gráfico 12).

Tabla 19 Precio FOB exportación

Años	\$ FOB	\$/t
1997	2.296,00	373,52
1998	4.846,00	1.319,36
1999	6.181,00	1.059,66
2000	23.065,00	2.292,06
2001	22.503,00	1.874,47
2002	9.206,00	863,85
2003	18.982,00	1.362,67
2004	30.887,00	1.416,32
2005	5.324,00	527,34
Promedio	13.698,89	1.232,14

Fuente: Banco Central 2006 elaborado por Maria Rosa Yumbra.

Gráfico 12 Precio FOB de exportación (\$/t)

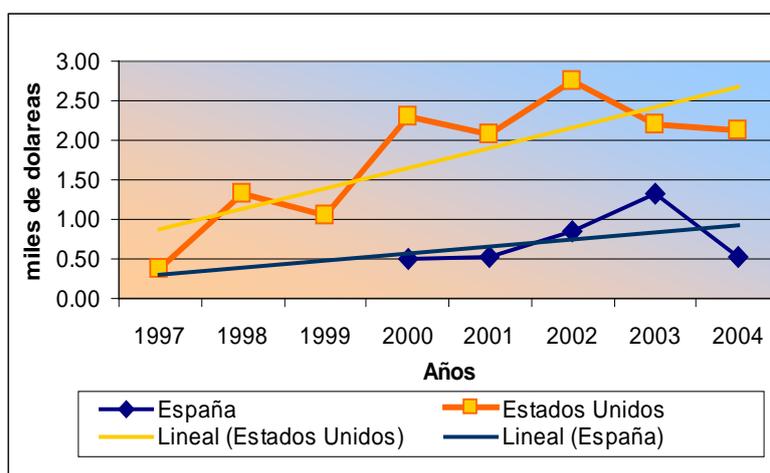


Los precios nacionales FOB por tonelada de chocho exportado a Estados Unidos y España presentan una tendencia a la alza, con excepción del precio para Estados Unidos que del el año 2002 al 2003 disminuye en un 20,05%. y en el caso de España en el año 2004 existe una disminución de 60,4% con relación al precio del año anterior (Tabla 20 y Gráfico 13).

Tabla 20: Precio tonelada por país de destino (\$/t)

Años	España	Estados Unidos
1997		373,52
1998		1.335,72
1999		1.059,66
2000	489,86	2.292,06
2001	518,44	2.084,01
2002	857,39	2.742,60
2003	1.332,18	2.192,98
2004	527,34	2.132,52
Promedio	745,04	1.776,63

Fuente: Banco Central 2006 elaborado por Maria Rosa Yumbla

Gráfico 13: Precio de la tonelada de chocho en EE.UU. y España

4. Comercialización

4.1. Comercialización grano amargo

En el período del censo agropecuario la producción obtenida a nivel nacional, fue vendida fuera de las fincas y un porcentaje cercano al 6%, no fue vendido. De la producción total, el 82% se dedica para la venta, 8% para consumo familiar y 10% para semilla. (Jacobse y Sherwood 2002). En los centros de mayor producción de chocho amargo, Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha e Imbabura, la distribución de chocho es similar; por aspectos de tradición, ubicación y comercialización, por lo que en las cuatro provincias, el mayor volumen de producción se destina a la venta (90%) Para el consumo familiar y semillas, apenas queda el (10%) (Caicedo et al. 2001b).

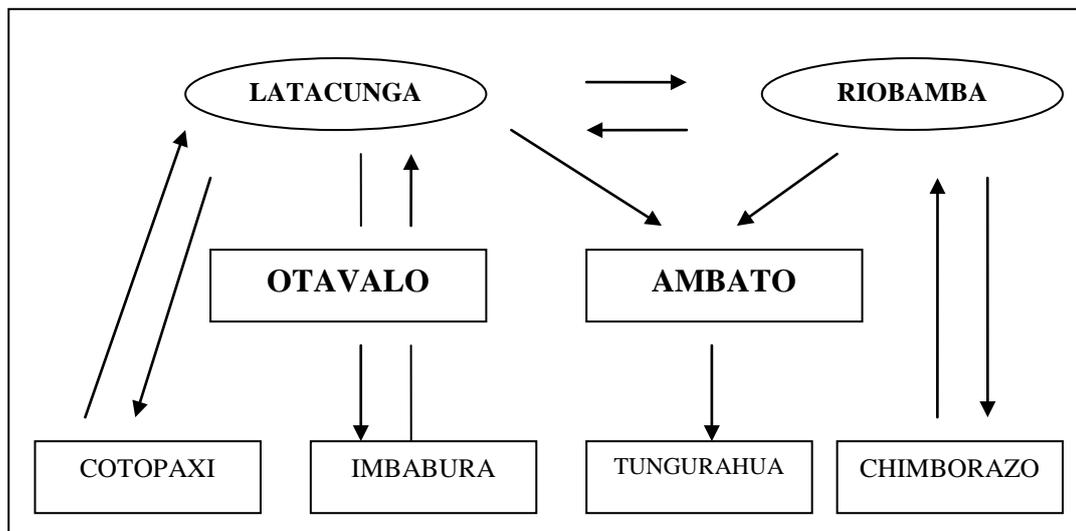
4.2. Canales de comercialización

El 86% de la producción vendida es retirada de las fincas en vehículos que en un 87% no son un medio de transporte propio del productor. En cuanto a la producción vendida, esta se entrega en un 95% a los intermediarios y el 5% restante directamente al consumidor. (Junovich 2003).

El sistema de comercialización de chocho en los centros de producción de Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha e Imbabura se realiza por medio de intermediarios o acopiadores zonales ubicados en Guamote, Alausí, Latacunga, Saquisilí, Cayambe, Otavalo y Cotacachi. De estos centros pasa el grano a los procesadores, los cuales, realizan el desamargado tradicional de remojo, cocción y lavado y luego lo distribuyen a vendedores detallistas o tiendas para llegar al consumidor final. Así mismo, En Pichincha e Imbabura es más acentuada la presencia de intermediarios para comercializar chocho amargo, los mismos que incrementan el costo de 30 y 50%. Este grano generalmente se comercializa con un porcentaje de humedad entre el 14 y 16% y con un porcentaje de impurezas entre el 5 y 10% El mayor problema en este proceso es el precio injusto que recibe el productor.

En el Grafico 14 se puede apreciar el flujo de la producción de chocho; en Imbabura, es Otavalo el centro de acopio y comercialización del grano amargo, que se abastece de grano procedente de Cotopaxi (Latacunga), Los procesadores de Tungurahua se abastecen de Ambato, grano procedente de Latacunga y Riobamba. Es así, que las principales ciudades que acopian y comercializan grano amargo a nivel nacional son Latacunga y Riobamba, siendo esta última la principal. (Caicedo et al. 2000).

Gráfico 14 Flujo de la producción, acopio y comercialización de chocho amargo.



Fuente: Caicedo et al. 2000

4.3. Limitaciones de comercialización

Por sus características biológicas y físicas, el chocho fresco desamargado no puede ser acopiado en grandes cantidades, esto hace que se limite la comercialización intensiva.

4.4. Mercados y ferias

Mercados locales son lugares donde los consumidores acuden a comprar directamente los productos deseados. En comparación con ferias o mercados mayoristas en donde los agricultores llevan sus productos para ser vendidos a intermediarios, sin regulación de precios.

VII. ESTUDIO TÉCNICO

1. Tamaño del proyecto

En base al estudio de mercado, las características propias de la zona, y la capacidad de 10.800kg./año de procesamiento de la planta de desamargado, se asume que la superficie óptima del cultivo de chocho, sería de 10 ha, superficie necesaria para satisfacer la capacidad de la planta procesadora, asumiendo rendimientos 1.150kg./ha. Conjuntamente, la superficie para los cultivos asociados para un periodo anual sería de: 4ha para quinua, 1ha capulí y 1 ha para mortiño y para cultivos de ciclo corto (papa y arveja) se usarían 6ha por cada cultivo al año. Con un total de 22 ha utilizadas.

2. Localización geográfica

2.1. Provincia del Carchi

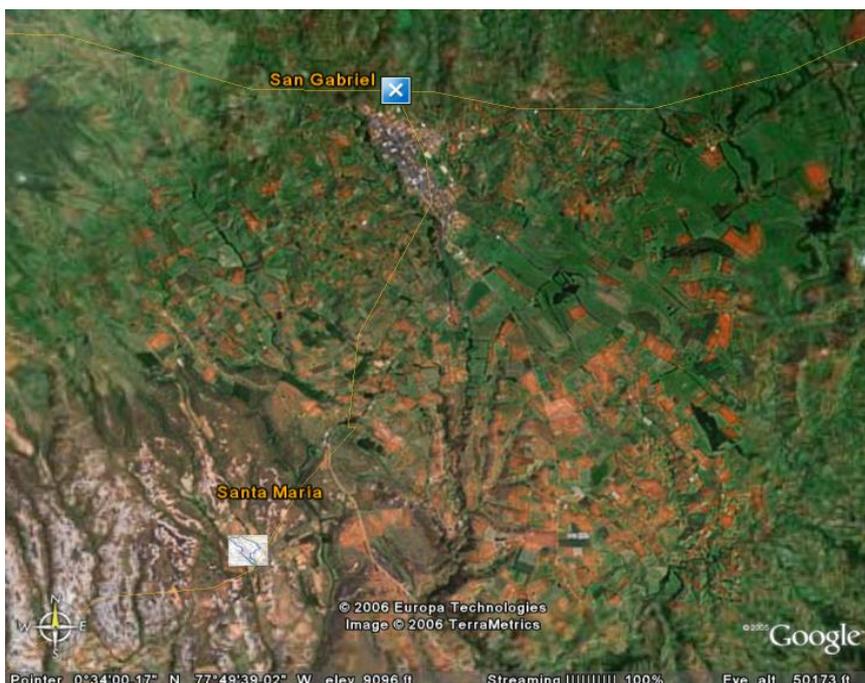
La provincia del Carchi tiene una superficie de 3.699 km² con 167.175 habitantes se ubica en el norte del Ecuador entre los 2.800 y 3.000m.s.n.m. El clima es frío con temperatura media de 10°C. Los extremos absolutos están entre 0°C y 22°C, y lluvias muy irregulares, que varían entre 1.000 y 2.000mm por año. (INAMH 2004). El área total de la provincia es de 150.800 hectáreas ubicadas en los cantones Bolívar, Mira, Tulcán, Montúfar y Espejo.

Fotografía 5 Mapa de Ecuador



Fotografía 6 Santa María

El presente proyecto se ejecutará en el predio Santa María localizado geográficamente en los $00^{\circ}32'10''$ Latitud Norte y $77^{\circ}51'11''$ Longitud Oeste. Altitud de 2.767m.s.n.m.¹ Este predio pertenece a la parroquia la Paz del cantón Montúfar, cuya cabecera cantonal es San Gabriel, en la provincia del Carchi.



Santa María cuenta con una

superficie total de 250ha en las cuales se encuentra el sector denominado María de 27ha, donde se plantea realizar este trabajo. El lugar se divide en:

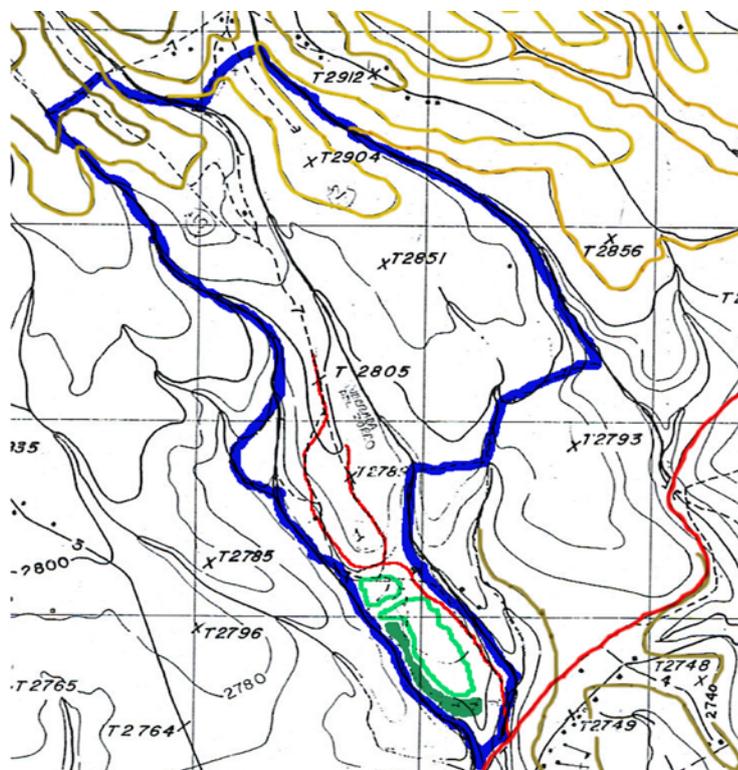
Fotografía 7 Santa María marcación

Laguna Grande 16 ha, Laguna Chica 4 ha, Casa vieja 2 ha, Bosque de eucaliptos 4 ha, Caminos y quebradas 1ha.

La principal vía de acceso es la Panamericana Norte que va desde el puente Internacional Rumichaca hacia el sur del país.

Las distancias con las poblaciones más cercanas son:

- Santa María - La Paz : 2,3 Km.
- Santa María - Huaquer : 4,1 Km.
- Santa María - Bolívar: 6,6 Km.



¹ Datos obtenidos a través de un GPS.

Los límites de la propiedad son:

- NORTE: Las Propiedades de los señores Vicente Benavides, Patricio Calderón, Amable Tapia, y la Quebrada del “Zorro”.
- SUR: Propiedad de Carlos Armas y camino de entrada a la hacienda “ Santa María ”
- ESTE: Propiedad de Patricio Calderón y la carretera Panamericana.
- OESTE: Propiedad de Jorge Arturo y quebrada.

2.2. Orientación general del predio

Durante más de 30 años esta propiedad se ha dedicado a la producción de monocultivos anuales (Maíz, Arveja, Quinoa, Trigo, Cebada) cultivados de manera convencional; al mismo tiempo hay la crianza de ganado vacuno, ovino y camélido, manejados bajo el sistema de pastoreo. Hoy en día se pretende orientar este predio en una empresa familiar que genere rentabilidad a través del tiempo sin causar impactos negativos ambientales, sociales y sea un modelo de graja integral en la zona.

3. Ingeniería del proyecto

3.1. Aspectos generales

3.1.1. Clima y suelo

Según los datos registrados en la estación meteorológica San Gabriel del INAMH ubicada a 0° 36’15’’ Latitud Norte y 77°49’10’’ occidente a una altura de 2.860m.s.n.m. Esta zona se caracteriza por tener un clima frío, con precipitaciones anuales promedio de los últimos 15 años de 871.6 mm siendo los meses más lluviosos de marzo a mayo y octubre a diciembre, con un período seco que va de julio a septiembre. La temperatura media anual promedio de los últimos 15 años es de 12.4°C siendo las máximas promedios 20.9°C y la mínima promedio de 2.6 °C (INAMH 2005).

- La temperatura máxima promedio de los últimos 5 años alcanzo en el mes de octubre a 22.5°C.. y la temperatura mínima, fue de 1.5°C. en el mes de julio.
- La humedad media relativa anual promedio entre los años de 1990 a 1999 fue de 80.2% siendo abril, mayo y junio los meses más húmedos. (INAMH 2005).

- La precipitación máxima media en los últimos 15 años corresponde al mes de abril con 102.5mm y la mínima media en agosto con 35.9 mm (INAMH 2005).

En consideración a que el 80% de la precipitación anual se produce en ocho meses (octubre a mayo), gran parte de esta lluvia, al no existir estructuras de almacenamiento se drena hacia las quebradas, no siendo por tanto factible utilizarlas en beneficio de las zonas agrícolas, que en el verano mantienen un déficit importante de agua. Adicionalmente, los suelos se caracterizan por la presencia de “cangahua” (capa dura de suelo) y ceniza volcánica. Taxonómicamente, corresponden al grupo Duriudoll (INERHI 1979).

En general las características del suelo en el sector Laguna Chica y Grande (20 ha) a una profundidad de: 0-15 cm , presentan una coloración café clara, poca actividad biológica, y presencia escasa de raíces, finas y pequeñas; a los 16-38 cm, la coloración es café clara, poca actividad biológica y ausencia de raíces; de los 38-60 cm la coloración es café algo rojizo, con una textura dura, ya que se presenta una capa difícil de romper con ausencia de raíces y nula actividad biológica. Asimismo, son suelos con un drenaje deficiente ya que existe la presencia de una capa dura de suelo desde los 40 cm. de profundidad. El agua para riego provendrá del canal Pastor Alomía que se utilizará para el almacenamiento en 1 reservorio con capacidad de 9.600 m³.

3.2. Manejo de suelos

El agricultor Jaime Cangas por su experiencia en recuperación de cangagua, recomienda subsolar el suelo usando maquinaria pesada con arado cincel el cual rompe capas duras y mejora el drenaje del suelo. Es por esto que se subsolará con un tractor de oruga el cual hará una primera pasada a 40 cm, después de 15 días se pasa en diagonal 30 grados a 50 cm.



Fotografía 8 Subsulado

Después de este manejo se sembrarán abonos verdes: Avena (Avena sativa L) y vicia (Vicia común L) los cuales se incorporarán al suelo con arado cuando estos tengan 10-20% de floración.

También, de acuerdo a los resultados obtenidos por Areas (1994) con distintos tratamientos de abonos, en su investigación observó que la condición de la cangagua sea este física, química, biológica y capacidad productiva, fue alterada positivamente por la incorporación de materia orgánica. Es por esto, que junto con el abono verde se incorporará 10 t/ha de fertilizante de vacuno, 6 t/ha de gallinaza, 5 t/ha de compost y 2 t/ha de humus de lombriz, para mejorar el contenido de materia orgánica del suelo. Luego de nivelado el suelo se realizara la división de las parcelas de 2ha cada una y los surcos para cada cultivo.

Para reducir las pérdidas de nutrientes, mejorar el reciclaje de los mismos y regenerar las características de los suelos se elaboraran abonos: “compost” (aeróbico, descomposición) y “bocashi”(anaeróbica y aeróbica, fermentación) los cuales se incorporarán al terreno junto con las preparaciones de los suelos previo siembras. Además se aplicara “biol”(anaeróbica) que es un fitoestimulante previo al estado de floración.

3.3. Prácticas agrícolas de conservación

Los proyectos de desarrollo de una granja integral deberían incorporar al conocimiento agrícola tradicional, la ciencia agrícola moderna, incluyendo sistemas que conserven los recursos y a la vez sean productivos, tales como los policultivos, la agroforestería, y los sistemas que integran cultivos y el cuidado de ganado (Altieri 1995).(Anexos 5 y 6).

3.3.1. Diversidad de cultivos

Como la biodiversidad a incorporar en el sistema de una granja integral puede ser infinita, en este estudio, en base a las condiciones agroecológicas propias de la zona y al mercado sólo se analizará la importancia de los rubros más importantes con que se puede asociar el chocho enmarcados en distintos niveles funcionales de biodiversidad.

3.3.1.1. *Quinua (Chenopodium quinua)*

Es una planta autóctona de los Andes se desarrolla en el Callejón Interandino; y en ciertas zonas se ubica sobre los 4.000 m.s.n.m. En el Ecuador va desde los 2.300 hasta los 3.700 m.s.n.m. aproximadamente.

Las provincias con mayor aptitud para este cultivo son: Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Cañar. La producción más fuerte se encuentra en las provincias de Carchi, Imbabura, Cotopaxi y Chimborazo (CORPEI 2003).

La quinua es una *planta anual herbácea*, conocida como un *pseudo cereal*, es un grano de color blanco, rojo o negro, con un alto contenido de proteína.(16-19%).

La producción nacional en el año 2002 fue de 320t, demostrando un tendencia ascendente, ya que para el año 2003 fue de 375 t . (FAO 2004)

El mercado internacional muestra desde algunos años una marcada preferencia por la *quinua orgánica*, de la cual existe todavía una producción menor que la demandada, pese a que los volúmenes de exportación se han incrementado en 1.535% en comparación con el año 1997 al 2002, Estados Unidos es el principal destino de exportación para el Ecuador cuya partida Arancelaria es 100890 (CORPEI 2003),

La variedad mejorada de quinua que se adapta a la provincia del Carchi es la INIAP-Tunkahuan la cual tienen un ciclo vegetativo de entre 7 a 10 meses, cuyos rendimientos mínimo y máximo son de 1.550 a 2.500kg./ha respectivamente. La empresa INAGROFA paga \$0,53/kg. por quinua convencional y de \$0,78/kg. por quinua producida orgánicamente.

3.3.1.2. *Mortiño (Vaccinium floribundum Kunth)*

Familia Ericaceae, arbustos enanos que miden hasta 30 cm. de alto llamados también uva de monte, es una fruta nativa de los páramos ecuatorianos (Lojan, 2003) En el exterior, es conocido como Anden Blueberry. Se desarrolla en una altitud de 1.600 – 3.800 m.s.n.m, planta perenne en que la cosecha comienza a los 3 – 4 años, dependiendo de la zona y de la variedad. En el Ecuador no se ha conocido que existan cultivos comerciales, sino únicamente pequeñísimas parcelas y/o chaparros de montaña de páramo en los que la fruta crece en forma silvestre. Su hábito de crecimiento produce una sola cosecha extendida entre octubre y diciembre de cada año.

El consumo en el Ecuador es básicamente en fresco y algo procesado en mermeladas. En fresco se consume elaborando la tradicional colada morada, un plato típico ecuatoriano de la época de fines de octubre hasta la primera semana de noviembre. El consumo de mortiño en el país tiene aceptación, por lo que podría ampliarse la demanda siempre y cuando se desarrolle otros tipos de presentaciones, como jugos, mermeladas, deshidratados y pasteles. En el mercado mundial se comercializa “blueberry” congelada bajo el sistema “IQF”(Individually quick freezing), fruta deshidratada, pulpa, jugos, salsas, yogur y fruta en conserva. Por lo que la demanda importante de este producto en los mercados mundiales podría ser aprovechada por el Ecuador para abastecer ventanas en las que no se producen en los países nórdicos. Al mismo tiempo las exportaciones ecuatorianas de mortiño no serían gravadas con aranceles de importación en los principales mercados de destino (Estados Unidos y Europa) según acuerdos regionales de tratamiento preferencial.

Las partidas arancelarias NANDINA de este producto son: 0810400024 “Blueberry silvestre”. Y 0810400028 “Blueberry cultivado”. (MAG/IICA 2001) Según Lojan (2003) el mortiño sirve como medicina natural para tratar irritaciones de la boca, garganta y encías. Además es una buena fuente de fibra y vitamina C. Hasta el momento este cultivo no presenta problemas fitosanitarios mayores y se lo puede usar como barrera natural alrededor de los cultivos y el rendimiento al 3 año es de 2t/ha después puede aumentar hasta 3t/ha.

3.3.1.3. *Capulí. (Prunus serotina syn)*

Fotografía 9 Capulí fruto y flores



Familia Rosaceae, Prunoide, Árbol de buen desarrollo y de una altura media, alcanza unos 10 –12 m, tiene un follaje compacto y abundante, se lo encuentra hasta los 3300 m.s.n.m. Es una especie nativa de la región interandina (Bustos 1996) Se la cultiva para la recuperación de terrenos degradados, conservación de suelo y control de la erosión.

Sirve como barrera rompevientos, cerca viva en los agrohábitat, cinturones de refugio y protección. Los frutos son importante fuente de alimento para aves y mamíferos silvestres. Así como también es muy apreciado por el ser humano como complemento alimenticio por su agradable sabor. Se come crudo o en conserva y bebidas frescas. Las hojas tiernas y las semillas son tóxicas, ya que contienen un glucósido cianogénico que se transforma en ácido hidrocianico durante la digestión. La madera tiene un color rojizo brillante; es fácil de labrarse y adquiere un bello pulimento.

Los extractos, infusiones y jarabes preparados con las ramas, corteza y raíces, se usan como tónicos, expectorante, estimulante, febrífugo, antiespasmódico, sedante y para combatir las diarreas. (SIRE 2004). Los rendimientos promedio en sus años productivos son de 3 a 33 t/ha.

3.3.1.4. *Arveja (Pisum sativum L)*

El origen se lo atribuye a las regiones montañosas del Suroeste de Asia Es una leguminosa de ciclo corto que se cultiva entre los 2.400 y 3.200 metros sobre el nivel del mar, en los más diversos agroecosistemas, en áreas de clima lluvioso o seco con riego, en fincas de pequeños, medianos y grandes agricultores.

En Ecuador, dentro de las leguminosas de grano comestible, la arveja está ubicada en el segundo lugar, luego del fréjol, es un cultivo importante en los sistemas de

producción de las provincias de la sierra ecuatoriana. En promedio se cosechan alrededor de 22.000 hectáreas. (OEI 1999). Su consumo en estado tierno como verdura, es muy alto, tanto en la región de la Sierra, como en la Costa y el Oriente del país. Es posible cultivarla hasta dos veces al año. Una de las ventajas de la arveja es que se puede cosechar entre los 90 y 120 días.

La variedad Quantum es la que se esta sembrando en la provincia del Carchi está tienen un ciclo de 4 meses, cuyos rendimientos mínimos son de 1.800kg./ha y máximos de 3.000kg./ha.

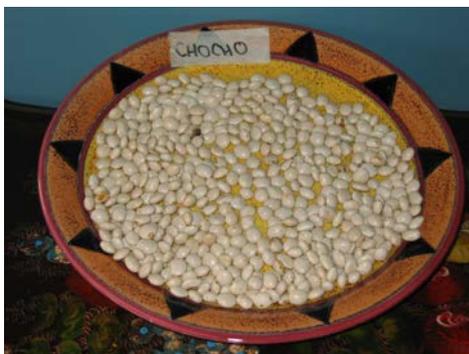
3.3.1.5. Papa (*Solanum tuberosum*)

Planta herbácea de unos 50cm de alto cuyos tubérculos son comestibles, pertenece a la familia de las Solanaceas su centro de origen se halla en el sur del Perú, Bolivia o norte de la Argentina. La provincia del Carchi es conocida tradicionalmente por su producción de papas, siendo una de las provincias líderes en este cultivo. En el 2005, la superficie cosechada de 42.558 hectáreas, originó una producción total de 431mil toneladas métricas. Las provincias de Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, aportaron el 80% de la producción, las mayores extensiones de cultivo de papa correspondieron en su orden a Carchi (18.2) Chimborazo (18%), Cotopaxi (15.8%), Tungurahua (13.9%) y Pichincha (10.2%). El 80% aproximadamente, de la oferta comercial de la producción nacional de papa se comercializa en fresco para consumo doméstico, las industrias procesadoras de papa demandan la diferencia, para la producción de hojuelas y bastones o papas a la francesa.(SICA 2005).

La variedad mejorada de papa que actualmente tienen mayor comercio en la zona de estudio es la Capiro la cual tienen un ciclo de 4 a 5 meses, el rendimiento promedio de papa de primera es de 14.400kg./ha, de segunda y tercera de 4.410kg./ha y de semilla 2.700kg./ha.

3.3.1.6. Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet)

Fotografía 10 Chocho



Es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa (Blanco, 1982 cit, in Jacobsen, Sven y Sherwood 2002) Su distribución comprende desde Colombia hasta el norte de Argentina, aunque actualmente es de importancia sólo en Ecuador, Perú y Bolivia.

(Jacobsen, Sven y Sherwood 2002) Según (FAO 2006), en los Andes se pueden diferenciar 83 especies del género *Lupinus*. Los nombres comunes son: Tarwi (Perú) , tauri (Bolivia), Lupino, altramuz, Andean lupine, South American lupin y pearl lupin (otros países). El lupino en estudio, pertenece a la familia de las Fabaceas, género *Lupinus*, Especie, *L. mutabilis*. La variedad certificada de chocho con buenos resultados en la zona de estudio es la INIAP 450 la cual tienen un ciclo de 6 a 7 meses, con rendimientos de 600 a 1.700 kg./ha.

3.3.1.6.1. Áreas potenciales del cultivo

Según estimaciones hechas por Yugcha (1988; 1996; 1997) (Tabla 21) el área potencial de chocho en Ecuador, sin limitación de cultivo es de 8.7658 ha, de las cuales el 16 % se encuentran en la zonas de Tulcán e Ibarra. Además en estas zonas existen 16.851 ha (32%) con limitaciones ligeras y 10.168 ha (16%) con limitaciones importantes las cuales están dadas por el tipo de suelo, pendientes, clima y los requerimientos edafoclimáticos del cultivo.

Tabla 21 Área potencial de chocho en Ecuador

Zona	Sin limitaciones		Limitaciones ligeras		Limitaciones importantes	
	ha	%	Ha	%	ha	%
Tulcán -Ibarra	14.473	16	16.851	32	10.168	16
Quito-Latacunga	59.368	68	16.564	31	23.247	37
Riobamba-Cañar	13.817	16	19.639	37	29.274	46,7
Cuenca-Loja	0	0	0	0	164	0.3
Total	87.658	100	53.054	100	62.853	100

Fuente: (Yugcha, 1988; 1996; 1997)

3.3.1.6.2. Descripción botánica.

La hoja digitada de *Lupinus* puede estar compuesta con cinco o ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. En la base del pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. El color puede variar de amarillo verdoso a verde oscuro, dependiendo del contenido de antocianina (Gross, 1982 cit in: FAO2006).

Fotografía 11 Hojas de chocho



Fotografía 12 Flores e inflorescencia de chocho



El chocho presenta una corola grande de 1 a 2cm, con cinco pétalos y compuesta por un estandarte, dos quillas y dos alas. Según el tipo de ramificación que presente la planta, puede tener hasta tres floraciones sucesivas.

La coloración de la flor varía entre el inicio de su formación hasta la maduración de un azul claro hasta uno muy intenso y de allí se origina su nombre científico, *mutabilis*, es decir que cambia.

Semilla

Las semillas de chocho están incluidas en número variable en una vaina de 5 a 12 cm y varían de forma (redonda, ovalada a casi cuadrangular), miden entre 0,5 a 1,5 cm. Un kilogramo tiene 3.500 a 5.000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del ecotipo o variedad. La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total. Los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, y marrón (Gross, 1982 cit in: FAO 2006).

Tallo y ramificaciones

La altura de la planta está determinada por el eje principal que varía entre 0,5 a 2,00 m. El color del tallo oscila entre verde oscuro y castaño. Según el tipo de ramificaciones, la planta puede ser de eje central predominante, con ramas desde la mitad de la planta, tipo candelabro, o ramas terminales; o de una ramificación desde la base con inflorescencia a la misma altura (Blanco, 1982 cit in: FAO 2006).

Raíces y nódulos

Como leguminosa, tiene una raíz pivotante vigorosa y profunda que puede extenderse hasta 3m de profundidad. En la raíz se desarrolla un proceso de simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos de variados tamaños (1 a 3cm). En suelos con presencia de bacterias, la formación de nódulos se inicia a partir del quinto día después de la germinación. La presencia en el eje central de la raíz de cepas de *Rhizobium lupini* esta altamente correlacionada con plantas más vigorosas y productivas. Sin embargo, se deben seleccionar razas de condiciones semejantes para lograr resultados positivos. (FAO 2006).

3.3.1.6.3. Requerimiento agronómico del cultivo

En el Ecuador el cultivo de chocho está ubicado en una franja latitudinal que va desde los 2.500 m.s.n.m hasta los 3.400 m.s.n.m (sin limitaciones del cultivo) y de 3.400 m.s.n.m a 3.600 m.s.n.m (con riesgo a heladas y granizadas). Las exigencias de temperatura varían de acuerdo al origen genético de la semilla.

(*Lupinus mutabilis Sweet*) en estado adulto es resistente a heladas, al contrario, la planta joven es muy susceptible al frío. Las exigencias en precipitación varían dependiendo del suelo, la temperatura atmosférica y la precocidad de la planta. Los ecotipos de maduración temprana (6 meses) requieren aproximadamente 500mm de lluvia. El período de mayor requerimiento es en la formación de flores y frutos (Caicedo, Carlos y Peralta. 2000).

El chocho es propio de suelos pobres y marginales. Cuando existe una apropiada humedad se desarrolla mejor en suelos francos a francos arenosos; requiere además un balance adecuado de nutrientes, no resiste en suelos pesados donde se puede acumular humedad en exceso. (FAO 2006).

Este cultivo necesita fósforo y potasio, si no se posee análisis de suelos, de manera general se recomienda de 30 a 60 kg. De fósforo por hectárea a las siembra y de potasio entre 200 y 400kg./ha. Siendo el cuarto estado fenológico del cultivo (iniciación de apertura de las flores) hasta el llenado de la vaina en el que se detecta un mayor requerimiento nutricional de P, K (Caicedo, Carlos y Peralta. 2001a). Hay que tener en cuenta que el uso excesivo de fertilizantes químicos puede crear desbalances en los nutrientes de los cultivos, lo cual reduce aún más la resistencia a plagas insectiles (Luna 1998).

3.4. Selección de semillas y plantas:

Chocho.- semillas certificadas “INIAP 450”, con alto % de germinación, cuyas principales características son: 167 a 225 días de cosecha, rendimiento de 600 a 1700kg./ha, contenido proteína 51 %, y contenido saponina 3.92 %. En caso de áreas con problemas de enfermedades radicales se recomienda poner Thichoderma al suelo. (INIAP enero 2001).

Para el cultivo de quinua se usará la semilla suministrada por INAGROFA empresa que compra la producción; para los cultivos de papa, y arveja se comprará semillas certificadas adquiridas en mercados o tiendas de semillas.

Para el cultivo de mortiño de las plantas nativas que se encuentran dentro de la propiedad se extraerán estacas enraizadas de 6 – 10cm, vigorosas, sanas y bien formadas, desarrolladas en pilón.

3.5. Siembra:

Las densidades de siembra son: 80kg./ha de chocho, 16 kg./ha de quinua, 100kg./ha de arveja 1.350kg./ha de papa, 3.300 plantas/ha de mortiño: y 625 plantas/ha de capulí.

El sistema de siembra aconsejable para cada cultivo es: para el chocho de 2 a 5 cm de profundidad con espacios entre surco de 60cm. La quinua se siembra a 22 cm de profundidad, a choro continuo con un distancia de hileras de 80 cm. La papa se siembra en espacios de 1,20 m x 0,3 m y la arveja se siembra a 0,60x 0.25m.

Las plantas de mortiño se transplantan a distancias de 3 x 1, 2.5 x 2 m. entre hileras y plantas respectivamente. Y las de capulí a distancias de 4x4 m entre planta e hilera respectivamente. Con hoyos de 40x40x40 cm.

3.6. Época de siembra

En las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha se acostumbra sembrar chocho de noviembre a febrero, quinua: enero a febrero, papa y arveja en octubre y junio; mortiño y capulí, al inicio del período de lluvia.

3.7. Manejo del cultivo

Una vez sembradas las plantas de chocho, quinua y papa es necesario hacer un raleo de las plantas procurando que exista un adecuado espacio entre plantas 10 a 15 plantas por metro lineal, después se aporca con el fin de que exista soporte, aireación, y eliminación de hospederos de plagas en el suelo; se lo hace manual o con yunta 60 días de sembradas.

3.8. Manejo de rotaciones

El principio fundamental es alternar cultivos de diferentes familias que se diferencian en cuanto a: tipo de vegetación, sistema de raíces, necesidades nutricionales y comportamiento ante plagas y enfermedades, con lo cual se logra el control adecuado de plagas, enfermedades y malezas, además del aprovechamiento racional de la fertilidad y conservación de la estructura del suelo (Casanova, et al 1998).

Las rotaciones son el medio primario para mantener la fertilidad del suelo y lograr el control de malezas, plagas y enfermedades en los sistemas agrícolas orgánicos (FAO 1990).

En el caso de chocho se recomienda rotar con cereales (cebada, centeno, quinua, maíz) y tubérculos como papa y no se recomienda sembrar chocho en monocultivos por más de dos años consecutivos o en rotaciones con otras leguminosas (Caicedo, Carlos y Peralta 2001a). En Chimborazo y Pichincha se siembra chocho seguido de cereales, mientras que en Imbabura después de maíz, cereales (cebada, trigo), leguminosas (vicia, lenteja, fréjol) y papa (Jacobsen, Sven y Sherwood 2002).

Para incorporar rotaciones las 20 ha de la Laguna Grande y Chica se dividirán en 10 parcelas de 2 ha cada una, delimitadas por cercos vivos. Cada cultivo irá rotando de parcela de un año a otro, dando como resultado, 10 ha de chocho, 4 ha de quinua, y para los cultivos de ciclo corto (arveja y papa) se usarían en total 3 parcelas con un total de 6ha/año de cada cultivo.

El sector denominado Casa Vieja se dividirá en 2 parcelas de 1 ha cada una donde se plantara Capulí y Mortiño respectivamente:

- Parcela 1: (chocho)
- Parcela 2: (quinua)
- Parcela 3: (chocho)
- Parcela 4: (papa) y (arveja)
- Parcela 5: (chocho)
- Parcela 6: (arveja) y (papa)
- Parcela 7: (chocho)
- Parcela 8: (papa) y (arveja)
- Parcela 9: (chocho)
- Parcela 10: (quinua)
- Parcela 11 : mortiño y capulí
- 4 Corrales móviles en los caminos de las parcelas

3.9. Manejo integrado de malezas

Después de la preparación del suelo y antes de la siembra se utilizarán quemadores manuales de gas (sopletes), para quemar las primeras malezas que germinan.

Fotografía 13 “Mulch”



Después de la colocación del sistema de riego y después de la siembra se cubrirá el suelo rastrojos de quinua “Mulch” el cual sirve para evitar la erosión del suelo por arrastre de las lluvias, conservar la humedad del suelo, control de malezas, aumento de la materia orgánica, incrementar la infiltración y la capacidad de retención del agua. (Molison 2002).

Pese a que se cubre el suelo existen algunas malezas que salen para lo cual se hace una deshierba manual cuando las plántulas están a 15 a 20cm o a 30-45 días de sembradas dependiendo el cultivo.

3.10. Manejo integrado de plagas y enfermedades de chocho

Hay que tener en cuenta que se debe trabajar en función de prevenir los problemas de plagas y no en la de remediar.

3.10.1. Plagas de chocho

Según el Caicedo, Carlos. y Peralta (2001a) Los insectos del suelo en las primeras etapas del cultivo son mas importantes que los insectos del follaje.

3.10.1.1. Plagas del suelo:

3.10.1.1.1. Trozador, Choclocuro o Ayabaka (*Agrotis ypsilon*)

Ciclo biológico: huevo, larva, pupa y adulto

Las larvas atacan al cultivo en la fase inicial de desarrollo vegetativo, cortan las plántulas a la altura del cuello, causando la muerte de las mismas, además cortan cotiledones e incluso consumen la raíz.

1.- **Control preventivo:** arado.

2.- **Control curativo:** Microbiológicos: Cebos con la bacteria *Bacillus thuringiensis* aplicados al cuello de la planta. DIPEL, THURICIDE; Cebos con el hongo *Beauveria bassiana* al cuello de la planta.

Biocida: Cebos con torta de Neem: 20 kg. Neem+ 20 kg. de aserrín/ha.

3.10.1.1.2. Barrenador menor del tallo (*Elasnopalpus lignosellus*)

Ciclo biológico: huevo, larva, pupa y adulto. Mariposa pequeña cuyas larvas se introducen en el tallo y dañan los tejidos afectando al desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como amarillamiento y enanismo.

Cultivo Hospedero: Esta plaga tiene como hospederos a plantas de papa, quinua, falsa quinua, amaranto, habas, mellocos y alfalfa. (Caicedo, Carlos. y Peralta 2001a).

Enemigo natural: se ha detectado como enemigo natural una avispa pequeña Hymenoptera: Braconidae, que parasita las pupas. (Falconi 1991).

Control: cebos y Neem.

3.10.1.2. Plagas áreas:

3.10.1.2.1. Barrenador del ápice del tallo (Díptero)

Ciclo biológico: larva, pupa y adulto.

La larva ataca a la planta desde que mide de 20 – 30 cm. se introduce y atrofia el crecimiento normal del brote.

Control: extractos de Neem.

3.10.2.1.1. Plagas de grano almacenado:

Según Caicedo, Carlos. y Peralta (2001a) el ataque se produce cuando el grano no ha sido secado a menos de 13 % de humedad y el lugar de almacenamiento no se mantienen seco y fresco. Una de las plagas ha sido identificada como *Nemapogon granellus* (L) familia Tineidae, orden Lepidoptera.

3.10.3. Enfermedades de chocho

3.10.3.1. Enfermedades de raíz:

3.10.3.1.1. Fusariosis (*Fusarium oxysporum*)

Síntomas: La marchitez se inicia con la clorosis y flacidez de las hojas basales, avanza ascendentemente acompañada de defoliación. Los síntomas iniciales en la raíz se presentan como manchas no muy bien definidas de color café claro que circundan en el cuello de la raíz. Al final la mancha termina en necrosis sobre la que se produce una esporulación café naranja que corresponde a las fructificaciones del patógeno. (Caicedo, Carlos. y Peralta 2001a).

Epidemiología: es un hongo común, inverna en el suelo en forma de micelio y en cualquiera de sus formas de esporas, pero lo hace con mayor frecuencia en forma de clamidosporas. Se propaga a través del agua, equipo agrícola contaminado, semillas y suelo infectado.

Control: semilla certificada, rotación de cultivos, variedades resistentes al patógeno, líneas (Ecu-688, Ecu-5920, y Ecu- 7293) (Caicedo, Carlos. y Peralta 2001a).

3.10.3.1.2. Mal del talluelo (*Pythium spp.*)

Síntomas: El follaje de la planta se vuelve flácido muy rápidamente como resultado del estrangulamiento del tallo y generalmente las plantas se precipitan al suelo. El cuello de la raíz y la base del tallo de las plantas afectadas presentan una pudrición semihúmeda de color negro.

Epidemiología: Las especies de *Pythium* se encuentran distribuidas en el suelo y agua. Viven como saprofitos sobre los restos de plantas y atacan a las raíces. Los niveles de patogenicidad de estos hongos son generalmente bajos y atacan raíces de plantas suculentas especialmente en suelos húmedos.

3.10.3.2. Enfermedades Foliares:

3.10.4. Antracnosis (*Colletrotichum sp.*)

Síntomas: se presentan en las hojas como manchas cloróticas de forma irregular, en los tallos manchas alargadas, deformes y deprimidas de color negro, en las vainas manchas de color marrón deformes y deprimidas que infectan a la semilla provocando manchas y arrugamiento.

Epidemiología: El patógeno se disemina a través de la semilla, lluvia, viento, insectos y herramientas agrícolas. El patógeno vive como saprofito en los residuos de las cosechas, es favorecido por temperaturas y humedad alta. Prevención y control: uso de semillas certificadas, o provenientes de campos sanos, desinfección de la semilla.

3.10.4.1.1. Ascoquita o Mancha del tallo (*Ascochyta sp.*)

Síntomas: Sobre el tallo se presentan manchas alargadas externas de color negro. Cuando el ataque de este patógeno es severo los tallos pueden necrosarse produciendo el doblamiento de los mismos.

Epidemiología: Se presenta en forma más agresiva cuando se producen heridas en los tallos y cuando la humedad del ambiente es alta. Se disemina con el viento, insectos y por salpicadura de la lluvia y se pueden encontrar en los residuos de las cosechas.

Prevención y control: Quema de rastrojo después de la cosecha, rotación de cultivo con papa, quinua, cebada y desinfección de la semilla.

3.11. Manejo integrado de animales

Se usarán 4 corrales móviles para gallinas que se criarán para el consumo local, los cuales se irán moviendo entre los caminos que dividen a cada parcela, este sistema tiene la ventaja de aportar con aplicaciones directas y diarias de abono, control de malezas entre hileras, remoción del suelo, y tener animales para consumo dentro de la granja (huevos y carne). (Molison 2001).

Fotografía 14 Corral móvil



3.12. Cosecha y trilla de chocho:

La cosecha se realizará cuando la planta, la vaina y el grano (toman una coloración café-amarillenta) o cuando al mover la planta se escucha el sonido del grano dentro de la vaina. Se utilizan hoces ya sea para cortar las plantas o la vaina, estas se las coloca en parvas para que se sequen bien.

Para semilla se recomienda seleccionar plantas sanas y cosechar por separado los ejes centrales (racimos) (Caicedo, Carlos. y Peralta 2001a). La trilla se la hará a través de una trilladora estacionaria a motor, luego se recoge el grano y se avienta. Si se lo quisiera vender en grano seco es necesario cumplir con las normas INEN 2 389 (Anexo 7), Además, el grano de chocho amargo podrá ser comercializado a granel o envasado en sacos limpios. Los envases y las guías de despacho al granel deben llevar rótulos con caracteres legibles e indelebles, con la siguiente información:

- Nombre o marca del productor o vendedor
- Masa (peso neta en kilogramos)
- Fecha de caducidad (expiración) = 1 año

3.13. Manejo poscosecha

3.13.1. Secado del grano

Si el grano es para semilla se secará a la sombra, si el grano es con el fin de industrializarlo se lo usará el secado natural el cual se fundamenta en la utilización de energía solar, mediante este sistema se puede reducir el contenido de humedad a niveles entre 12 y 14 % en 6 a 8 horas de exposición (Caicedo, et al 2001b).

3.13.2. Clasificación materia prima

Un grano aceptable para ser procesado tiene como características principales de un 13% a 15 % de humedad, y se asume un máximo de 10 % de desperdicios. Luego de la recepción se procede a clasificar el grano según el tamaño, por lo que se usa un método semi-manual en el que se ocupa zarandas de 7mm, 8mm (para ser procesado) y 9mm (para semillas); conjuntamente se elimina impurezas (piedras, tallo y/o hojas.). Inmediatamente, se procede a pesar y empacar en costales de yute 45 kg.

3.14. Procesamiento

3.14.1. Desamargado:

- Planta de desamargado:
 - o Capacidad: 10.800kg./ año.
 - o Superficie: 100 mt²
 - o Fases:

1. Hidratación

Se requiere de 2 tanques de hidratación con capacidad de 2500 litros cada uno. El agua debe ser limpia y potable, la cual debe calentarse a 40°C por lo que se usara un 50% energía solar y 50% con sistema eléctrico público. Después de que el agua alcance esta temperatura se pondrá la materia prima en fundas de 4,5kg. de grano, por un tiempo de 14 horas.

2. Cocción

Se proceden a poner las fundas en ollas para su cocción por el tiempo de 40 minutos, con una dureza del grano de 6,6 –6,8 mm de penetración.

3. Lavado

Es necesario hacer 3 lavados para los cuales se requiere, exista un método de agitación del agua durante todo el proceso. El lavado # 1 requiere agua a 40°C y dura 24 hr, el # 2 y # 3 requieren agua a temperatura ambiente y duran 24 hr cada uno. Luego se lo cierne el grano y se pone en la mesa de selección.

El grano desamargado debe contener un contenido de alcaloides residuales de 0,02 – 0,07% la dureza no debe sobrepasar los 8,2 mm de penetración.

4. Selección

El grano de chocho desamargado debe ser seleccionado antes del empacado; en esta etapa se elimina el grano de mala calidad. El grano debe presentar un color blanco- crema preferentemente, uniforme, sabor y olor característicos. El grano de color azulado y/ o verde, al igual que otros defectos detectables en estado húmedo debe ser separado y desechado.

5. Ozonificación

Para la obtención de un grano aceptable para el consumo humano, que cumpla con las normas sanitarias con bajo contenido de microorganismos, el producto seleccionado se lo coloca en los sacos de yute, los cuales se introduce en un tanque de agua, la cual recibe un tratamiento de ozonificación por 30 minutos. El reporte microbiológico debe indicar ausencia de *Escherichia coli* y el contenido de aerobios totales no debe ser mayor a 10.000UFC (Unidades Formadoras de Colonias).

6. Conservación

Después de estos procesos es recomendable mantener el producto en agua fría y limpia antes de empacarlos, la temperatura ambiental en el área de pesado y empacado no deberá pasar los 22 °C. El grado empacado a temperatura ambiente, se mantiene sin alteración por dos días y sumergido en agua ocho días, en refrigeración y sumergido en agua el grano dura por tres semanas, congelado dura 6 meses.

7. Envasado

Se debe realizar en condiciones asépticas, se saca los sacos de yute y se los deja escurrir por 10 minutos para luego pesar el grano, la temperatura ambiente en el área de pesado, empacado y sellado no debe pasar de los 17°C. En donde se llenan tarrinas plásticas con 350gr. las mismas que se sellarán con una cinta plástica.

Presentación.- El contenido de cada envase debe ser homogéneo y estar constituido únicamente por granos de chocho desamargado del mismo origen genético, calidad y tipo. El material empleado de los envases será nuevo, limpio y de calidad tal que evite cualquier daño externo al producto.

Almacenamiento.- Para prolongar la vida útil del producto, los envases se deben mantener en refrigeración.

Rotulado.- Cada envase llevará una etiqueta con el nombre del alimento, el material que se usará, serán sellos etiquetados con tinta y pegamento no tóxico los cuales lleven las especificaciones comerciales del producto.

En la etiqueta constará la fecha de elaboración, caducidad, peso neto e información nutricional del grano; cumpliendo con las normas INEN 2390 (Anexo 8).

Fecha de caducidad (expiración):

En funda de polietileno y en condiciones ambientales = 2 días.

En funda de polietileno y en refrigeración = 10 días.

En funda de polietileno y en congelación = 180 días.

Especificaciones:

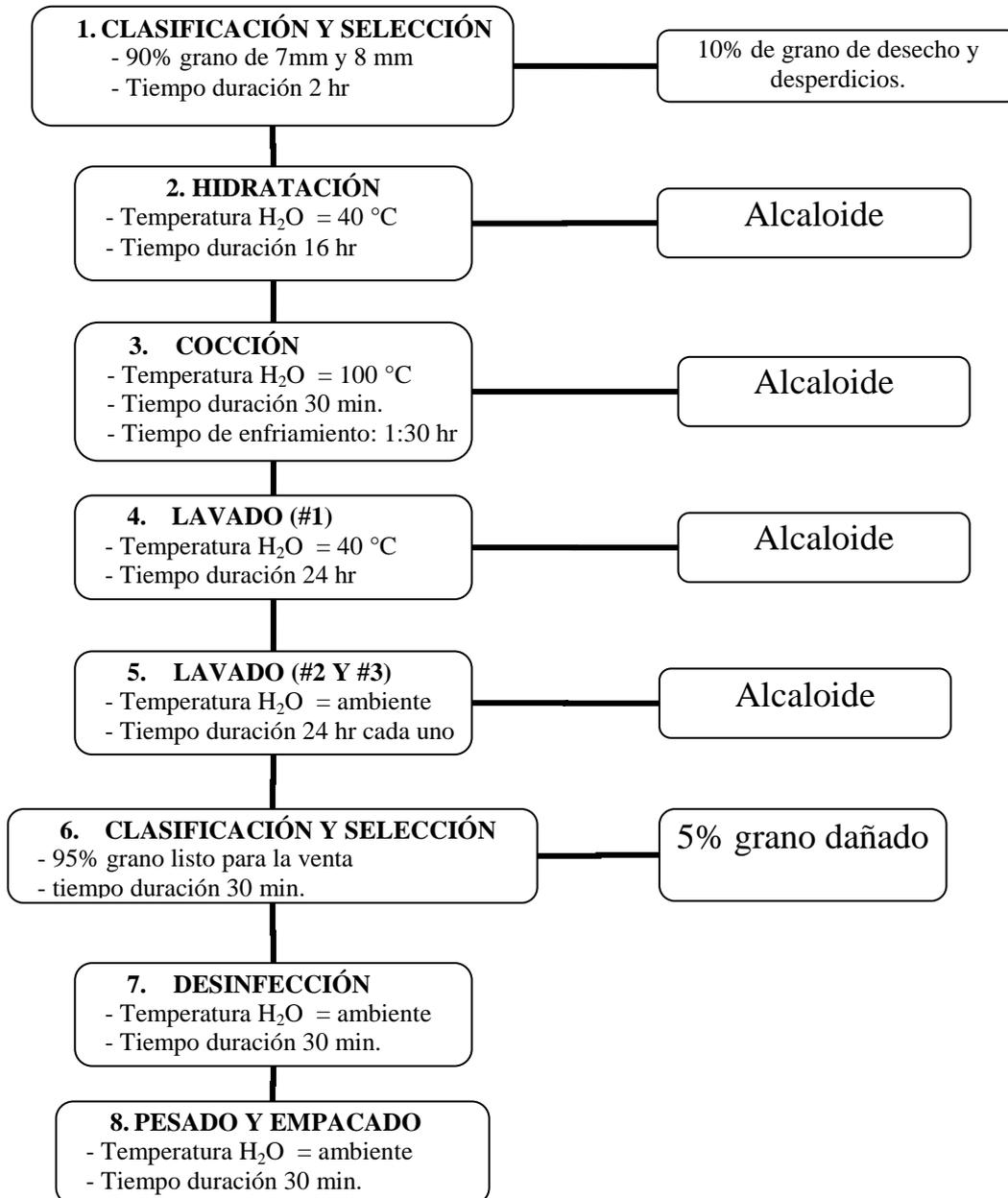
Descripción: Producto comestible y limpio.

Presentación: Natural, uniforme, color blanco – crema.

Olor: característico y libre de olores extraños.

Forma y tamaño: Redondo, blanco crema y libre de sabor amargo.

Gráfico 15 Flujo del procesamiento de desamargado de chocho



VIII. ESTUDIO FINANCIERO

La planificación financiera es uno de los indicadores mas importantes para determinar la viabilidad de un proyecto, es por esto que se toman valores y proyecciones mas cercanas a la realidad, se inicia desde el año cero con proyecciones a diez años, y se ha considerado un índice de inflación de 3.12%, con una tasa activa referencial del Banco Central del Ecuador de 13.76%.

1. Inversiones

La inversión total necesaria para el desarrollo del proyecto es de \$ **91.800** y considera lo siguiente; el costo de construcción de un reservorio, 4 corrales móviles para gallinas, una planta procesadora para el desamagado de chocho, equipos agrícolas varios y aportes propios. (Tabla 22).

Tabla 22 Inversiones totales

Inversión	Costo total \$
1 Reservorios y equipo riego	9.720,0
4 Corrales móviles	400,0
1 Planta procesadora chocho	
Construcción	18.720,0
Equipo	11.914,0
Equipo agrícolas / inversiones varias	546,0
Sub. total Inversiones	41.300,0
Aporte propio	50.500,0
Total inversión inicial	\$ 91.800,0

1.1. Reservorio

Con el objetivo de suplir la necesidad de agua de cada uno de los cultivos y no depender de periodos de lluvia se construirá un reservorio de 80m x80m x 1.50 m con capacidad de 9.600m³ el cual se llenará con el canal de riego “Pastor Alomía” y precipitaciones. (tabla23). (Anexo12).

Tabla 23 Inversión reservorio

Ítem	Unidad	Cantidad	\$/unid estimado	Total
Excavación	m3	9.600	0,70	6.720
Equipo de riego (incluye tubos, mangueras, llaves, abrazaderas)	glb	1	3.000	3.000
Total				\$9.720

* glb = globla

1.2. Corrales móviles

Se fabricarán 4 corrales móviles para 8 gallinas cada uno, con dimensiones de: 2.40 m de largo, 1.20 m de ancho y 1.20 m de alto. (Tabla 24) (Anexo13).

Tabla 24 Inversión corral móvil (2.40 x1,20 X1.20)

MATERIAL	unidad	cantidad	\$/unidad	Total
Duela de madera 2.40m x 0.12 m	u	6	2	12
Malla electro soldada 5 x 10 cm.	u	2	24	48
Lona	m2	3	4	12
Clavos	Lib.	2	0,5	1
Pernos		25	0,2	5
Comedero	u	1	10	10
Bebederos	u	1	10	10
Tanque de agua	u	1	2	2
Total costo unidad				\$100

1.3. Planta procesadora de chocho

En una superficie de 1.000 m² se construirá la planta procesadora para el desamargado de chocho, junto con el lugar de trillado y bodega. (Tabla 25) (Anexo 14).

Tabla 25 Inversión planta procesadora

Construcciones e Instalaciones	Unidad	Cantidad	\$/Unit estimado	Total
Construcción de estructura metálica	m2	128,5	120	15.420
Instalaciones eléctricas	glb	1	1.500	1.500
Instalaciones hidráulicas	glb	1	1.500	1.500
Instalaciones gas	glb	1	300	300
Sub. Total				\$18.720

Equipo	Unidad	Cantidad	\$/Unit estimado	Total
Calentador solar	glb	1	1.200	1.200
Bomba de lavado	glb	1	400	400
Teclee (incluye instalación)	u	1	1.000	1.000
Tanque y sistema de cocción	glb	1	600	600
Tanque de remojo y desamargado	glb	1	800	800
Mesa de selección y pesaje		1	500	500
Ozonizador y tanque de desinfección	glb	1	500	500
Trilladora	u	1	3.500	3.500
Zarandas (7mm,8mm y 9mm)	glb	1	2.500	2.500
Refrigeración	u	1	300	300
Ollas	u	12	22	264
Termómetro	u	2	15	30
Balanza	u	1	120	120
Medidor de humedad	u	1	50	50
Balanza eléctrica	u	1	150	150
Sub. Total				\$11.914

Total				\$30.634
--------------	--	--	--	-----------------

* glb = global

1.4. Inversiones varias

Se requiere de la inversión de equipo agrícola básico y de varios implementos que serán útiles en las labores agrícolas de cada cultivo y para el mantenimiento de la planta procesadora (tabla 26).

Tabla 26 Costo inversiones varias

Inversiones varias				
Inversión equipo agrícola	Unidad	Cantidad	\$/Unit estimado	Total
Quemador	u	1	32	32
Herramientas manuales	glb	20	10	200
Bomba de fumigación	u	3	64	192
Podadoras	u	5	3	15
Total equipo agrícola				\$439
Otros	Unidad	Cantidad	\$/Unit estimado	Total
Uniforme y guantes	glb	3	15	45
Botas plásticas	par	2	6	12
Equipo de limpieza	glb	4	10	40
Recipientes plásticos(desechos)	u	2	5	10
Total otros varios				\$107
Total Inversiones Varias				\$546

* glb = global

1.5. Aporte propio

El predio cuenta con activos fijos los cuales se dividen en: maquinaria, construcciones y animales, que constituyen el aporte propio para la realización del proyecto. (Tabla 27).

Tabla 27 Activos fijos

Maquinaria				
ÍTEM	MODELO	AÑOS	V. actual \$	ESTADO ACTUAL
1 Tractor	Fiat	20	5.000,0	bueno
Rastra de 20 discos	Fiat	1	1.000,0	muy bueno
Arado de 4 discos	Interagro	3	800,0	muy bueno
Carreta	Fiat	20	300,0	malo
Sub. Total			\$7.100,0	

Construcciones				
ÍTEM	SUPERFICIE	\$/m2	V. actual \$	ESTADO ACTUAL
Casa cuidador (m2)	40	100	4.000,0	bueno
Casa vivienda (m2)	125	200	25.000,0	muy bueno
Casa bodega (m2)	40	80	3.200,0	malo
Luz eléctrica (glb)		1	2.800,0	muy bueno
Sub. Total			\$35.000,0	

Animales			
ÍTEM	#	\$/unidad	Total \$
Llamas	21	50	1.050,0
Ganado vacuno	20	350	7.000,0
Burros	2	40	80,0
Gallinas, patos, pavos	30	9	270,0
Sub. Total			8.400,0
TOTAL ACTIVOS FIJOS			\$50.500,0

2. Estimación de producción e ingresos

En los anexos del 12 al 18 se analiza la producción, ingresos, egresos, margen bruto, y costo unitario de cada rubro por unidad de superficie (1ha) desde el año uno al diez.

Para determinar los ingresos para el primer año se toma en cuenta rendimientos estándares de producción de cada cultivo, los mismos que son: 1.150kg./ha de chocho, 2.025 kg./ha de quinua; 22.050 kg./ha de papa; 2.400 kg./ha de arveja; 2.500 kg./ha de capulí al 5to año; 2.000 kg./ha mortiño al 3^a año y chocho procesado de 16.416 kg./año.

Los precios de venta de cada producto se estiman en base a la investigación de mercado, precio actual y tendencias de precios, es por esto que para el primer año son: \$0,8/kg. para chocho amargo, \$0,69/kg. para quinua, \$2,0/kg. para capulí, \$1,50/kg. para mortiño y \$1,70/kg. de chocho desamargado, considerado un incremento de los precios del 10% cada 3 años. Al mismo tiempo se estiman precios de \$0,12/kg. para papa y \$0,80/kg. para arveja verde, con un incremento anual del 5%.

Es importante señalar que el proyecto contempla realizar los diferentes cultivos en las siguientes superficies; chocho 10ha, quinua 4ha, papa 6ha, arveja 6ha, capulí 1ha y mortiño 1ha.

Los ingresos para el primer año son: \$9.200 de chocho amargo, \$6.300 de quinua \$16.170 de papa, \$11.520 de arveja, \$5.500 al 5to año de capulí, \$3.300 al 3er año de mortiño, y \$27.907 de chocho procesado. Dando un total de \$ 71.097,2 anual. Y así para el resto de años (Tabla 28 y 29).

Tabla 28 Ingresos anuales de cada rubro \$/ha

	ha	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
001	Chocho	1		920,0	920,0	1.012,0	1.012,0	1.012,0	1.113,2	1.113,2	1.113,2	1.224,5	1.224,5
002	Quinua	1		1.575,0	1.575,0	1.732,5	1.732,5	1.732,5	1.905,8	1.905,8	1.905,8	2.096,3	2.096,3
003	Papa	1		2.695,0	2.829,8	2.971,2	3.119,8	3.275,8	3.439,6	3.611,6	3.792,1	3.981,7	4.180,8
004	Arveja	1		1.920,0	2.016,0	2.116,8	2.222,6	2.333,8	2.450,5	2.573,0	2.701,6	2.836,7	2.978,6
005	Capulí	1		0,0	0,0	0,0	0,0	5.500,0	6.050,0	7.260,0	8.470,0	10.648,0	13.310,0
006	Mortiño	1		0,0	0,0	3.300,0	4.950,0	4.950,0	5.445,0	5.445,0	5.445,0	5.989,5	5.989,5
007	Procesamiento chocho			27.907,2	27.907,2	30.697,9	30.697,9	30.697,9	33.767,7	33.767,7	33.767,7	37.144,5	37.144,5
	TOTAL			7.110,0	7.340,8	11.132,5	13.036,9	18.804,1	20.404,0	21.908,5	23.427,7	26.776,8	29.779,7

Tabla 29 Ingresos anuales por el total de superficies de cada rubro en \$

	ha	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
001	Chocho	10		9.200,0	9.200,0	10.120,0	10.120,0	10.120,0	11.132,0	11.132,0	11.132,0	12.245,2	12.245,2
002	Quinua	4		6.300,0	6.300,0	6.930,0	6.930,0	6.930,0	7.623,0	7.623,0	7.623,0	8.385,3	8.385,3
003	Papa	6		16.170,0	16.978,5	17.827,4	18.718,8	19.654,7	20.637,5	21.669,3	22.752,8	23.890,5	25.085,0
004	Arveja	6		11.520,0	12.096,0	12.700,8	13.335,8	14.002,6	14.702,8	15.437,9	16.209,8	17.020,3	17.871,3
005	Capulí	1		0,0	0,0	0,0	0,0	5.500,0	6.050,0	7.260,0	8.470,0	10.648,0	13.310,0
006	Mortiño	1		0,0	0,0	3.300,0	4.950,0	4.950,0	5.445,0	5.445,0	5.445,0	5.989,5	5.989,5
007	Procesamiento chocho			27.907,2	27.907,2	30.697,9	30.697,9	30.697,9	33.767,7	33.767,7	33.767,7	37.144,5	37.144,5
	TOTAL			71.097,2	72.481,7	81.576,1	84.752,6	91.855,3	99.357,9	102.335,0	105.400,3	115.323,2	120.030,8

3.1. Análisis de financiamiento

Se considera un monto de crédito de \$ **41.300** con una tasa de interés anual de 12% a un plazo de 10 años. (Tabla 31)

Tabla 31 Financiamiento

Monto crédito	\$41.300
Tasa de interés anual (<i>i</i>)	12%
Plazo años	10

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Capital	41.300,0	38.946,6	36.310,7	33.358,5	30.052,1	26.348,9	22.201,3	17.556,1	12.353,3	6.526,3	264.953,8
Cuota	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	7.309,4	73.094,5
Interés	4.956,0	4.673,6	4.357,3	4.003,0	3.606,3	3.161,9	2.664,2	2.106,7	1.482,4	783,2	31.794,5
Amortización anual	2.353,4	2.635,9	2.952,2	3.306,4	3.703,2	4.147,6	4.645,3	5.202,7	5.827,0	6.526,3	41.300,0

Formula C = Va $\frac{(i(1+i)^n}{(1+i)^{n-1}}$

4. Costo de producción

Los costos de producción se han calculado en base a los requerimientos de cada cultivo en mano de obra, maquinaria, jornadas animal e insumos. Para lo cual se ha estimado los costos promedio de cada hora de mano de obra, maquinaria y jornada animal según datos propios del sector.

4.1. Costo mano de obra

La contratación temporal, proviene de:

En Tesalia a 10 minutos de la propiedad, a cuyos trabajadores se les paga por día trabajado. Disponibles de Lunes a Sábado de 7h00 a 16h00. Con una hora de descanso a los hombres \$5/día y a las mujeres \$4.40/día con desayuno de \$ 0,45 y refrigerio de \$ 0,15 por persona.

En San Gabriel a 20 minutos, se contrata cuadrillas de personas, con pagos por labor realizado y notificados con dos días de anticipación, disponibles de Lunes a Viernes de 7h00 a 16h00 con una hora de descanso al jefe de cuadrilla \$7 y a los trabajadores \$5 sin importar el genero, además se les tienen que proporcionar el desayuno.

En Bolívar a 20 minutos, se dispone de lunes a viernes de 6h00 a 14h00 sin hora de receso, con jornales para hombres y mujeres de \$5/día con desayuno de \$0,45 y refrigerio de \$0,15 por persona. A todos se les retira del lugar de residencia y se los deja después de la jornada de trabajo. El promedio del costo de la mano de obra por jornada hora en la zona es de **\$0,765 /hora.**

Igualmente, en cosechas se acostumbra el pago por quintal de producto cosechado, y adicionalmente: desayuno, refrigerio y en especies un porcentaje de producto, 1 jornalero cosecha un promedio de 2qq /día de chocho, 2,5 qq./día de arveja y 4 qq./día de papa por lo que recibe \$2,5/qq, \$2/qq, y \$0,4/qq respectivamente. A continuación se saca el costo de la hora de cosecha de cada cultivo (Tabla 32).

Tabla 32 Costo hora cosecha de cada cultivo**CHOCHO**

Costo por quintal cosechado	2,5	\$/qq
Rendimiento JH de chocho cosechado	2	qq/día

*JH(Jornal Hombre)

Costo cosecha chocho

Ítem	Costo \$
Costo día	5,00
Desayuno	0,45
Refrigerio	0,15
Transporte	0,00
Especies	7,20
Costo total	7,80
Costo hora	2,58

ARVEJA

Costo por quintal cosechado	2,5	\$/qq
Arveja rendimiento cosecha	2	qq/día

Costo cosecha arveja

Ítem	Costo \$
Costo día	5,00
Desayuno	0,45
Refrigerio	0,15
Transporte	0,00
Especies	7,20
Costo total	7,80
Costo hora	2,58

PAPA

Costo por quintal cosechado	0,4	\$/qq
Papa rendimiento cosecha	4	qq/día

Costo cosecha papa

Ítem	Costo \$
Costo día	1,60
Desayuno	0,45
Refrigerio	0,15
Transporte	0,00
Especies	2,02
Costo total	4,22
Costo hora	1,05

4.2. Costo hora maquina

En el sector el costo es distinto según las labores de la maquinaria (Tabla 33).

Tabla 33 Costo hora maquina

Maquinaria	\$/ha	horas/ha	\$/hora
Arado	25,0	4,0	6,3
Rastra	15,0	4,0	3,8
Surcado	15,0	2,0	7,5
Subsolada	20,0	10,0	200,0
Siembra	25,0	1,0	25,0

Costo cosecha de quinua

Rendimiento quinua	2.025,0	kg.
	45,0	qq/ha
Costo cosechadora y segadora	3,5	\$/qq
Costo por hectárea cosechada de quinua	157,5	\$/ha

4.3. Costo hora animal

El costo de la hora animal depende de la actividad que se realiza (Tabla 34).

Tabla 34 Costo hora animal

Labor	\$/ha	horas/ha	\$/ha
Surcado	15	8	1,88
Deshierba	15	8	1,88
Aporque	20	8	2,5

4.4. Capital de trabajo

El capital de trabajo se calcula dividiendo el capital de operaciones (costos de producción + gastos generales) para el ciclo que se demora en producir y vender cada uno de los productos. (Tabla 35).

Tabla 35 Capital de trabajo

	ha	Capital operación	Ciclo producción (mensual)	Total
001 Chocho	10	6.378,9	7,0	911,3
002 Quinua	4	2.719,8	6,0	453,3
003 Papa	6	12.427,0	5,0	2.485,4
004 Arveja	6	4.826,9	4,0	1.206,7
	ha	Capital operación	Ciclo producción (anual)	Total
005 Capulí	1	795,7	1,0	795,7
006 Mortiño	1	1.358,1	1,0	1.358,1
	ha	Capital operación	Ciclo producción (semanal)	Total
007 Procesamiento chocho		18.831,3	48,0	392,3
Costos indirectos		5.436,0	12,0	453,0
TOTAL CAPITAL TRABAJO		\$52.773,6		\$8.055,8

Tabla 36 Costos variables anuales de cada rubro por hectárea

	Costos variables	Ha	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
001	Chocho	1	637,89	451,55	465,64	480,17	495,15	510,60	526,53	542,96	559,90	577,37
002	Quinua	1	679,95	494,92	510,36	526,28	542,70	559,64	577,10	595,10	613,67	632,82
003	Papa	1	2.071,16	1.929,54	1.989,74	2.051,82	2.115,84	2.181,86	2.249,93	2.320,13	2.392,52	2.467,16
004	Arveja	1	804,49	623,35	698,15	781,92	875,76	980,85	1.098,55	1.230,37	1.378,02	1.543,38
005	Capulí	1	795,69	531,78	531,78	531,78	1.207,28	1.207,28	1.217,60	1.227,91	1.238,22	1.238,22
006	Mortiño	1	1.358,06	1.111,69	988,41	988,41	988,41	1.009,04	1.009,04	1.009,04	1.009,04	1.009,04
007	Procesamiento chocho		18.831,28	19.418,81	20.024,68	20.649,45	21.293,71	21.958,08	22.643,17	23.349,64	24.078,14	24.829,38
	TOTAL		25.178,51	24.561,65	25.208,77	26.009,85	27.518,86	28.407,34	29.321,91	30.275,14	31.269,50	32.297,37

*Los costos del año 1 varia de el resto de los años debido a que en este año se incluye el costo de subsolado de los suelos.

Tabla 37 Costo variables anuales por el total de superficies de cada rubro

	Costos variables	Ha	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
001	Chocho	10	6.378,90	4.515,52	4.656,41	4.801,69	4.951,50	5.105,99	5.265,29	5.429,57	5.598,97	5.773,66
002	Quinua	4	2.719,78	1.979,68	2.041,45	2.105,14	2.170,82	2.238,55	2.308,39	2.380,41	2.454,68	2.531,27
003	Papa	6	12.426,98	11.577,26	11.938,47	12.310,95	12.695,05	13.091,14	13.499,58	13.920,77	14.355,10	14.802,97
004	Arveja	6	4.826,91	3.740,07	4.188,88	4.691,55	5.254,54	5.885,08	6.591,29	7.382,24	8.268,11	9.260,29
005	Capulí	1	795,69	531,78	531,78	531,78	1.207,28	1.207,28	1.217,60	1.227,91	1.238,22	1.238,22
006	Mortiño	1	1.358,06	1.111,69	988,41	988,41	988,41	1.009,04	1.009,04	1.009,04	1.009,04	1.009,04
007	Procesamiento chocho		18.831,28	19.418,81	20.024,68	20.649,45	21.293,71	21.958,08	22.643,17	23.349,64	24.078,14	24.829,38
	TOTAL		47.337,60	42.874,82	44.370,08	46.078,97	48.561,32	50.495,15	52.534,36	54.699,58	57.002,26	59.444,83

5. Gastos generales de operación

Tabla 38 Gastos generales de operaciones

Rubro	Ítem		Costo mensual \$	Costo anual \$
Gastos administrativos				
	Sueldo administrador		250,0	3.000,0
	Total gastos administrativos		250,0	3.000,0
Gastos de operación				
	Mantenimiento construcciones, equipo y maquinas		40,0	480,0
	Gastos de servicios varios		20,0	240,0
	Total gasto operación		60,0	720,0
Gastos generales				
	Agua potable		8,0	96,0
	Energía eléctrica		25,0	300,0
			30,0	360,0
	Gastos de ventas		50,0	600,0
	Arriendo (ha)	12,0	30,0	360,0
	Total gasto general		143,0	1.716,0
TOTAL GASTOS			\$453,0	\$5.436,0

6. Flujo de caja proyectado a 10 años

Tabla 39 Flujo de caja

Flujo Caja		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Total
INGRESOS			71.097,2	72.481,7	81.576,1	84.752,6	91.855,3	99.357,9	102.335,0	105.400,3	115.323,2	120.030,8	944.210,1
Costos variables de producción			47.337,6	42.874,8	44.370,1	46.079,0	48.561,3	50.495,1	52.534,4	54.699,6	57.002,3	59.444,8	503.399,0
Gastos de operación y administración	3,12%		5.436,0	5.605,6	5.780,5	5.960,8	6.146,8	6.338,6	6.536,4	6.740,3	6.950,6	7.167,5	62.663,1
Interés del préstamo			4.956,0	4.673,6	4.357,3	4.003,0	3.606,3	3.161,9	2.664,2	2.106,7	1.482,4	783,2	31.794,5
Depreciación			3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	33.612,0
Utilidad antes del impuesto			10.006,4	15.966,5	23.707,1	25.348,5	30.179,7	36.001,1	37.238,9	38.492,5	46.526,8	49.274,1	312.741,5
Impuestos	12%		1.200,8	1.916,0	2.844,9	3.041,8	3.621,6	4.320,1	4.468,7	4.619,1	5.583,2	5.912,9	37.529,0
Utilidad neta			8.805,6	14.050,5	20.862,2	22.306,7	26.558,1	31.681,0	32.770,2	33.873,4	40.943,5	43.361,2	275.212,6
Depreciación			3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	33.612,0
Inversión inicial		91.800,0											91.800,0
Prestamos		41.300,0											41.300,0
Amortización deuda			2.353,4	2.635,9	2.952,2	3.306,4	3.703,2	4.147,6	4.645,3	5.202,7	5.827,0	6.526,3	41.300,0
Inversión capital de trabajo		8.055,8											8.055,8
TOTAL FLUJO		-58.555,8	9.813,4	14.775,8	21.271,3	22.361,5	26.216,1	30.894,6	31.486,1	32.031,9	38.477,7	40.196,1	208.968,8
VAN.		-58.555,8	8.626,4	11.417,6	14.448,6	13.351,9	13.760,1	14.254,3	12.770,0	11.420,0	12.058,8	11.073,6	64.625,4
P. recuperación		-58.555,8	-49.929,4	-38.511,8	-24.063,2	-10.711,4	3.048,7	17.303,0	30.073,0	41.493,0	53.551,8	64.625,4	

7. Estado perdidas y ganancias

El estado de resultados (pérdidas y ganancias). Se obtiene en base a datos obtenidos en el flujo de caja y sirve para determinar las utilidades netas del proyecto (Tabla 40).

Tabla 40 Estado perdida y ganancia

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS		71.097,2	72.481,7	81.576,1	84.752,6	91.855,3	99.357,9	102.335,0	105.400,3	115.323,2	120.030,8
Costos variables de producción y venta		47.337,6	42.874,8	44.370,1	46.079,0	48.561,3	50.495,1	52.534,4	54.699,6	57.002,3	59.444,8
UTILIDAD BRUTA		23.759,6	29.606,9	37.206,1	38.673,6	43.294,0	48.862,8	49.800,6	50.700,7	58.321,0	60.585,9
Gastos de operación y administración	3,12%	5.436,0	5.605,6	5.780,5	5.960,8	6.146,8	6.338,6	6.536,4	6.740,3	6.950,6	7.167,5
Interés del préstamo		4.956,0	4.673,6	4.357,3	4.003,0	3.606,3	3.161,9	2.664,2	2.106,7	1.482,4	783,2
Depreciación		3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2	3.361,2
GASTOS TOTALES		13.753,2	13.640,4	13.499,0	13.325,1	13.114,3	12.861,7	12.561,7	12.208,2	11.794,2	11.311,8
Utilidad antes del impuesto		10.006,4	15.966,5	23.707,1	25.348,5	30.179,7	36.001,1	37.238,9	38.492,5	46.526,8	49.274,1
Impuestos	12%	1.200,8	1.916,0	2.844,9	3.041,8	3.621,6	4.320,1	4.468,7	4.619,1	5.583,2	5.912,9
Utilidad Neta		8.805,6	14.050,5	20.862,2	22.306,7	26.558,1	31.681,0	32.770,2	33.873,4	40.943,5	43.361,2

8. Análisis de rentabilidad

Con el fin de evaluar la rentabilidad y viabilidad del proyecto se utilizan los siguientes índices financieros de evaluación, para lo cual se utiliza la tasa activa referencial del Banco Central del Ecuador de 13.76%. (Tabla 41).

Tabla 41 Análisis de rentabilidad

VAN	\$ 64.625,4
TIR	32,0%
P. RECUPERACIÓN	AÑO 5
B/C	\$ 2,1
Tasa activa Banco Central del Ecuador	13,76%

8.1.1. Valor actual neto (VAN)

Para la obtención de este valor, se descuentan los flujos generados por la actividad y se resta de la inversión inicial del proyecto. Para esto se ha utilizado una tasa activa referencial del Banco Central de 13.76%, dándonos como resultado un VAN total de \$ **64,625.4**. Ganancias totales actualizadas al presente año.

8.1.2. Tasa interna de retorno (TIR) " Costo de oportunidad "

La tasa interna de retorno es la máxima tasa de interés que permite obtener un valor actual neto igual a cero, equiparando el valor presente de los egresos con el valor presente de los ingresos. Esto quiere decir que el presente trabajo soportaría una tasa máxima de interés del 32%.

8.1.3. Periodo de recuperación

El número de periodos necesarios para recuperar la inversión actualizada por la tasa activa del Banco Central es de 5 años.

8.1.4. Índice de beneficio / costo (B/C)

Este índice se lo calcula dividiendo: el valor del flujo actualizados por la tasa activa del Banco Central para los valores de la inversión del proyecto; también actualizados por la misma tasa, dando como resultado 2.1, lo que quiere decir que por cada dólar que se invierte en este negocio se recupera el dólar invertido y se ganan \$ 1,1.

8.1.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio indica el volumen (kg.) del total de los productos, que se deben vender para cubrir los costos variables de producción y los gastos fijos para obtener ganancias igual a cero. En este caso es necesario vender un total de 8,747.41kg. de todos los rubros (Tabla 42).

Tabla 42 Punto equilibrio

#	Rubro	Precio Unitario	Costo Unitario
		\$ / kg.	\$ / kg.
001	Chocho	0,80	0,55
002	Quinoa	0,78	0,34
003	Papa	0,12	0,00
004	Arveja	0,80	0,34
005	Capulí	2,00	0,48
006	Mortiño	1,50	0,49
007	Procesamiento chocho	1,70	1,15
	Promedios	1,10	0,48
Total costos fijos \$			\$5.436,0
Punto equilibrio kg.			8.747,41

IX. CONCLUSIONES

- La demanda de las proteínas vegetales está en aumento en el mundo, siendo China el país con mayor demanda de lupino a nivel mundial con un promedio anual de 3.6786,4t y con tendencia al alza en su consumo desde el año 2001.
- A nivel nacional pese a que los volúmenes de rendimiento por unidad de superficie (t/ha) están aumentando existe una demanda insatisfecha que para el año 2001 fue de 10.597t a nivel nacional, con un déficit insatisfecho de chocho desamargado igual al 65%.
- Al comparar los rendimientos nacionales con los internacionales, se aprecia que los productores internacionales son más eficientes, recalando que estos producen una variedad dulce de menor contenido proteico 33 – 40%.
- Los cultivos de aceptación por parte de los encuestados son: arveja, cebolla y papa. Al mismo tiempo, el 70% estaría dispuesto a cambiar su producción a cultivos orgánicos, en su mayoría por aspectos de salud tanto de los consumidores como de ellos mismos. Además, les gustaría seguir cursos de agricultura orgánica y de administración de sus granjas.
- El 90% de los consumidores encuestados consume chocho, y de éstos, el 45% lo hace por su valor nutricional, el 69% estaría dispuesto a pagar más por productos cultivados orgánicamente; por salud y por no contaminar el ambiente.
- Existe mercado potencial para el queso elaborado con chocho debido a que el 70.4% de los encuestados afirmarían que si lo consumirían si se encontrara este producto a la venta.
- Es más económico consumir proteína de chocho a nivel nacional que importar proteína de soya, debido a que el Ecuador en el año 2004 importó soya a un precio

de \$745/t., mientras que el precio nacional de chocho en ese año fue de \$540/t. Asumiendo un tenor proteico de la soya de 40%, se desprende que el precio de la tonelada de proteína importada ha sido aproximadamente \$1.863 sin embargo el equivalente en términos de proteína de chocho (*Lupinus mutabilis*) que tiene 51% sería de \$1058.8/t es decir, 43 % más barato.

- El cultivo más rentable por unidad de superficie es la papa con un margen bruto de \$1.269,5 por hectárea. El frutal más rentable es el capulí con un margen bruto de \$ 4.080 por hectárea al quinto año. El cultivo más costoso es el de papa que requiere de \$ 2.071 por hectárea, seguido por el mortiño que requiere de \$ 1.464,73 por hectárea.
- En el análisis de rentabilidad el Valor actual neto es de \$ **64.625,4** al mismo tiempo, la tasa interna de retorno es de **32%**, el periodo de recuperación es de cinco años, y la relación beneficio/costo es de **2,1** Estos indicadores revelan una viabilidad financiera positiva para el proyecto con sus cinco rubros de estudio más el procesamiento de chocho dentro del sistema de granja integral.
- Para el primer año el punto de equilibrio para cubrir el total de egresos de \$ 6.090,8 sería de 8.747,41kg. de producción de todos los rubros.

X. RECOMENDACIONES

- Incrementar la investigación de cada cultivo dentro del predio, ya que las formas de manejo y diseños de diversificación dependerán de las condiciones propias de la zona.
- Para tener un eficiente manejo administrativo y operacional es necesario crear una base de datos propia en la que se lleve registros de cada parcela y rubro (plagas, rendimientos, precios, costos mano obra y maquinaria).
- Fomentar los bancos de semillas locales, parte importante de la soberanía y seguridad alimentaría de los pueblos.
- Estudiar la rentabilidad de incorporar dentro del sistema del procesamiento de desamargado de chocho, el uso de bio gas para el calentamiento de agua.
- Estudiar la forma de preparación, costos de producción y rentabilidad de queso de chocho.
- Analizar la rentabilidad de la granja al incrementar otros rubros como producción de cerdos, alpacas, hierbas medicinales, árboles frutales y maderables.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- ABARE (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics)“Australian crop report 137”, Australia, 14 febrero 2006, <http://www.abareconomics.com/cropreport/index.html>, 11 marzo 2006.
- Altieri Miguel, Ecology of tropical herbivores in polycultural agroecosystems. pg. 607-616. New York, NY 1995.
- Alvarado, Fernando y Hugo Wiener. Centro IDEAS Ofertas Agroecológicas para pequeños agricultores. Doce experiencias exitosas de Agricultura Ecológica.1998: 43-55
- Áreas, Maria José. Estudio preliminar para la rehabilitación de suelos volcánicos (cangagua) Ecuador: Quito, 1994.
- Baer, Eric, Sergio Hazard y Mario Mera “Concentrados proteicos ¿Es posible sustituir importaciones?”. Agroanálisis diciembre (196) 2000: 33-36. Chile: Santiago. (formato PDF).
- Banco Central del Ecuador, “Estadísticas Comercio Exterior”, www.bce.fin.ec. 19 febrero 2006.
- Barneveld, RJ y Edwards AC. Lupins for livestock and fish.1998 cit in Baer Eric et al. 2000.
- Blanco, 1982_cit, in FAO 2006 (formato PDF)
- Blanco, O.. Genetic variability of tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). 1982 cit, in Jacobsen, Sven y Sherwood 2002.
- Caicedo, Carlos y Eduardo Peralta INIAP, FUNDACYT. Zonificación potencial, sistemas de producción y procesamiento artesanal de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador. Ecuador: Quito, enero de 2000.
- Caicedo, Carlos. Eduardo, Peralta y Villacrés, Elena. INIAP, FUNDACYT. Recetario: Disfrute cocinando con chocho. Ecuador: Quito, julio de 1998.
- Caicedo, Carlos. Eduardo, Peralta, Marco Rivera. y Elena, Villacrés. INIAP, FUNDACYT. Poscosecha y mercado de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador. Ecuador: Quito, marzo de 2001b.
- Caicedo, Carlos. Y Eduardo, Peralta. INIAP, FUNDACYT. El cultivo de chocho “*Lupinus mutabilis Sweet*”: Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador. Ecuador: Quito, enero de 2001a.
- Camiri Sistema Solidario de Comercio del Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio <http://www.catgen.com/camari/ES/100256.html>. 26 marzo de 2006.

- Casanova, A, A Hernández y R Santos. “Clasificación y principios básicos de los sistemas de cultivos múltiples o policultivo”. Agricultura Orgánica agosto 1998: 8-11.
- CIED (Centro de investigación Educación y desarrollo) Unidad de Comunicación e Información. Técnicas Agroecológicas y el Uso de Recursos ABSTRACT No. 4 - Lima – Perú.
- Clifford, Spencer. “Lupins”, última actualización: 14 Octubre 2002 <http://www.ienica.net/crops/lupins.pd>. el 4 Marzo de 2006.
- Coleou J Les protéines végétales; demain, un enjeu géostrategique. Perspectives Agricoles 209:8-15. 1996 cit, in Baer Eric et al. 2000.
- Convenio MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) / IICA, Mortiño, identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas tradicionales de exportación, mayo 2001 Quito – Ecuador .
- CORPEI (Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones) Perfil de producto quinua, Ecuador: Quito de septiembre del 2003.
- Doll, J D et al. “Alternative Field crops manual Lupine” noviembre de 1998. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/lupine.html>. 23 de febrero de 2006.
- Falconii, D. Tesis Inventario, aspectos morfológicos y taxonómicos y distribución geográfica de las plagas de chocho (Lupinus mutabilis Sweer) y Frejol (Phaseolus vulgaris L) en los cantones Riobamba y Pallatanga de la provincia de Chimborazo. Ecuador: Riobamba del 1991.
- FAO 2005 (Food and Agriculture Organization of the United Nations) web site. “FAOSTAT, Agricultura”, última actualización febrero 2005 <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture>. 29 de Mayo 2006
- FAO Departamento de Desarrollo Sostenible “Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria” 1990. www.fao.org/documents. 17 enero del 2005.
- FAO. www.fao.org/Regional/LAmerica/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro10/cap03_1_3.htm#Top. 3 de marzo del 2006
- Gliessman, SR, Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. 1998.
- Golz, Theresa. Institute for Business and Industry Development North Dakota State University. “Lupin”, enero de 1993, <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/alt-ag/lupin.htm>, 4 de marzo de 2006.
- Gross, R. 1982 cit, in FAO 2006 (formato PDF)
- INAMH Instituto Nacional de Meteorología e hidrológica, Anuario Climático del Ecuador, Ecuador: Quito del 2004.

- INAMH Instituto Nacional de Meteorología e hidrológica, Boletines Meteorológico Mensuales 1990- 2005, Ecuador: Quito del 2005.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion) “ Norma Tecnica Ecuatoriana NTE INEN 2 390 Leguminosas, Grano desamargado de chocho requisitos” Quito – Ecuador 19 de febrero del 2004.
- INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion) “ Norma Tecnica Ecuatoriana NTE INEN 2 389 Leguminosas, Grano argado de chocho requisitos” Quito – Ecuador 19 de febrero del 2005
- Jacobsen, Sven y Stephen Sherwood. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Centro Internacional de la Papa (CIP) y Catholic Relief Services (CRS) CULTIVO DE GRANOS ANDINOS EN ECUADOR Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto. Quito: Editorial Abya Yala, Julio de 2002 (formato PDF)
- Junovich, Analia “EL CULTIVO DE CHOCHO A TRAVÉS DE LOS DATOS DEL III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO” Proyecto SICA - Banco Mundial Diciembre de 2003, <http://www.sica.gov.ec>. 16 febrero 2006. (formato PDF).
- León, 1964. cit in FAO 2006 (formato PDF)
- Lojan Leoncio. SOBOC: El verdor de los Andes Ecuatorianos, Realidades y Promesas. Ecuador 2003.
- Luna, J. International Organic Agriculture Movements (IFOAM), Influence of soil fertility practices on agricultural practices on agricultural pests. Scientific Conference. Proceedings. Global perspectives in agroecology and sustainable agricultural systems. p. 589-600. Santa Cruz, CA, US 1998
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) - SIGAGRO – SIA, Ecuador: Quito 2005.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), Proyecto SICA. Principales Resultados Nacionales III Censo Nacional Agropecuario, Ecuador 2000.
- Milford, G y Shield, The Potential of Lupins for UK Agriculture. Journal of the Royal Agricultural Society of England. 157 (1996) cit in, Clifford, 2002.
- MINAG-DGIA Direcciones regionales y subregionales de agricultura “cuadros producción” Peru, 2005. http://www.minag.gob.pe/info_agri/infoagricola02.shtml. 11 de marzo 2006.
- Mújica A, “La agricultura Andina Granos y leguminosas andinas” (INIAA) http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Cap3_2.htm#46 13 de Febrero de 2006 Perú: Arequipa.
- Molison Bill, Permaculture a Desingers´ Manual, Tasmania – Australia septiembre del 2002.

- ODEPA “cuadros de producción de lupino” Chile, 2005 <http://alerce.ine.cl/ine/canales/actualidad/noticias/2005/octubre/not201005.php> 11 de marzo 2006.
- OEI Organización de Estados Iberoamericanos “La genética al servicio de la agricultura” Ecuador 1999 <http://www.oei.org.co/sii/entrega15/art05.htm> 28 de Agosto de 2006
- Sands Rods, Mark, Tucek “The future for lupins in value added feed and food uses” in Lupin Grop Update 2004. State of Western Australia, www.agric.wa.gov.au/pls/portal30/docs/FOLDER/IKMP/FCP/LP/LUP/LUPINS_UPDATE_2004.PDF. 17 de Marzo de 2006.
- Schneider, A. For a European “protein plan” to decrease the deficit. Grain Legumes 15:6. 1997. cit, in Baer Eric et al. 2000.
- SIRE (Sistema e Información para la Reforestación)-Paquetes Tecnológicos Mexico 2006 http://www.conafor.gob.mx/programas_nacionales_forestales/pronare/sire.htm. junio 2004.
- SICA http://www.sica.gov.ec/cadenas/papa/docs/situacion_ecuador.html. 22 de agosto del 2006
- Toledo, Víctor. Utopía y naturaleza: el nuevo movimiento ecológico de campesinos e indígenas en América Latina Revista Nueva Sociedad, nº 122, Venezuela, 1992.
- Watkins, Stephen. “Lupins: niche or alternative crop? Are they a viable source of Home-produced GM-free protein?”, 2003. <http://www.royagcol.ac.uk/flg/Nuffield%20Main%20Report.doc>. 26 de febrero 2006.
- Wikipedia la enciclopedia libre http://es.wikipedia.org/wiki/Lupinus_mutabilis, 3 Abril de 2006.
- Yugcha, T. INIAP- FUNDACYT –BID. Zonificación potencial del cultivo de chocho. Escala 1:50000., Quito del 1997.
- Yugcha, T. INIAP- FUNDACYT-BID Zonificación potencial de los cultivos de quinua-chocho en el callejon interandino del Ecuador. Escala 1:200000. Quito del 1996.
- Yugcha, T. INIAP Zonificación potencial del cultivo de chocho., Quito del 1988.
- Peralta Eduardo, Entrevista persona 12 noviembre 2005
- Cangas Jaime, Entrevista personal 14 enero 2006.
- Villacrés Elena, Entrevista personal 15 junio 2006

XII. GLOSARIO

- **Cangahua.**- Término que se refiere a una capa u horizonte de ceniza cementada con características similares al “Duripán” Tiene las características de dureza, que impide el desarrollo radicular de las plantas, limitando su potencial crecimiento, dificultad de las labores agrícolas y su mecanización. Tienen una baja conductividad hidráulica, ausencia de materia orgánica y nitrógeno por lo que no permite un crecimiento adecuado de las plantas, es un suelo muy erosionable.(Áreas 1994) Suelos volcánicos.
- **Chocho.**- Conjunto de granos pertenecientes a las familia de las leguminosas, procedentes de la especie *Lupinus mutabilis sweet*.
- **Duripán.**- (Horizonte cementado con materia orgánica, sílice, sesquióxidos o carbonato de calcio. Es duro en húmedo o en seco y las muestras no se desmoronan en el agua.
- **Duriudolls.**- Suelos pertenecientes al Orden Mollisoles, al suborden Udolls, de regiones frías a templadas que se han desarrollado sobre depósitos de ceniza antigua dura y cementada (cangahua). Se caracterizan por presentar colores negros o pardos oscuros, textura arcillo arenosa, ph neutro. La capa de cangahua subyacente se encuentra siempre a menos de un metro de profundidad. Se localizan en las vertientes del callejón interandino centro y norte, sobre relieves de pendientes muy variables. Son aptos para cultivos especialmente de aquellos que no tienen raíces profundas su símbolo en mapas es Mc1 (dur=duripan; oll=mollisol).
- **Grano amargo.**- grano de chocho que contiene del 1%-4% de alcaloides.
- **Grano dañado.**- Grano entero o partido que ha sufrido deterioro, debido a las acciones de los hongos, humedad, insectos, calor, germinación y otras causas.
- **Grano de chocho de primera.**- Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos en una criba o zaranda de 8,0 mm de diámetro (26/64 plg).
- **Grano de chocho de segunda.**- Es aquel formado por granos de color uniforme, que pasan la criba o zaranda de 8,0 mm de diámetro (26/64 plg) y quedan retenidos sobre la criba de 7.0 mm (25/64 plg).

- Grano de chocho de tercera.- Es aquel formado por granos de color uniforme, que pasan la criba o zaranda de 7.0 mm (25/64 plg) y quedan retenidos sobre la criba de 6.0 mm (24/64 plg).
- Grano de chocho de tercera.- Es aquel formado por granos de color uniforme, que pasan la criba o zaranda de 6.0 mm de diámetro.
- **Grano de chocho tipo II** .- Es aquel formado por granos de color uniforme, que pasan la criba o zaranda de 9,0 mm de diámetro (28/64 plg) y quedan retenidos sobre la criba de 7.0 mm (25/64 plg).
- **Grano de chocho tipo I**.- Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos en una criba o zaranda de 9,0 mm de diámetro (28/64 plg)
- **Grano desamargado**.- Producto comestible limpio húmedo, que ha sido sometido a un proceso de desamargamiento (térmico- hídrico) de color predominantemente blanco-crema, sabor y olor característico, libre de olores extraños y del sabor amargo
- **Grano desnudo y/o pelados**.- Comprende todo grano de chocho desprovisto total o parcialmente de su cáscara (testa o cubierta).
- **Grano entero**.- grano de chocho cuya parte constitutiva esta completa
- **Grano imperfecto**.- Grano de chocho no hidratado, manchado interna o externamente, decolorado, delgado o desnudo y todo pedazo de grano de chocho, cualquiera que sea su tamaño.

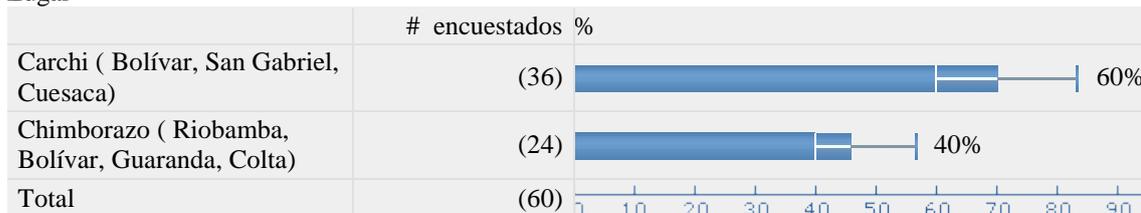
XIII. ANEXOS

Anexo 1 Resultado Encuesta Productores

Nombre de la encuesta Encuesta agricultores
Fecha de inicio Mayo 01, 2006
Fecha de fin: Mayo 16, 2006
Numero de encuestados: 60

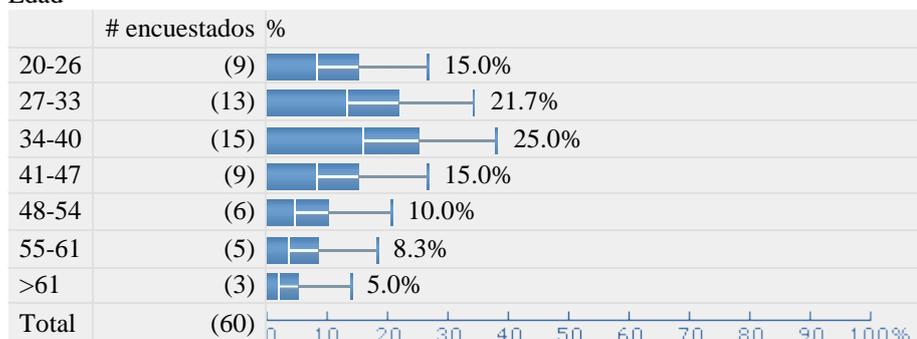
Esta encuesta se la realiza con la finalidad de estudiar el manejo, comercialización del cultivo chocho y sus conocimientos en agricultura orgánica

1) Lugar



Datos Generales

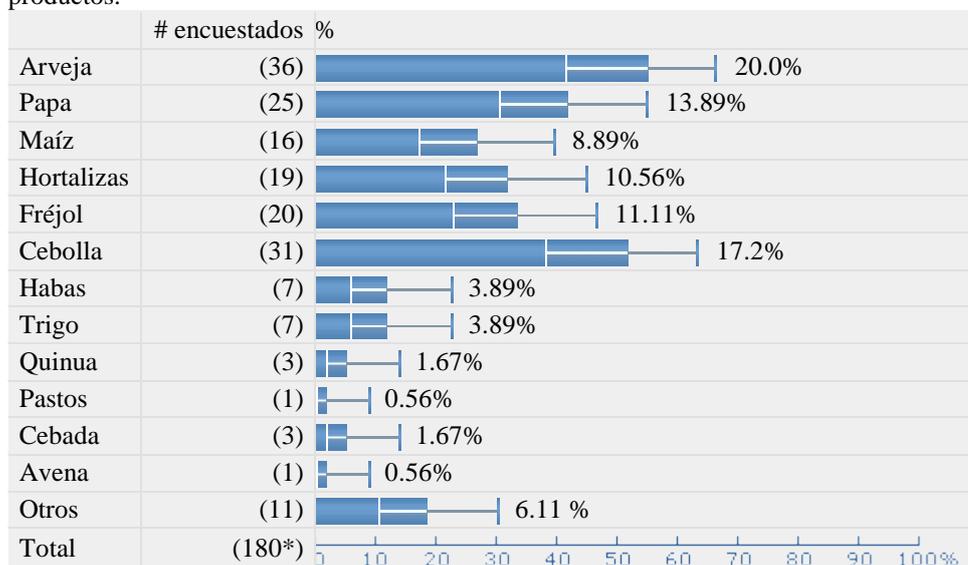
2a) Edad



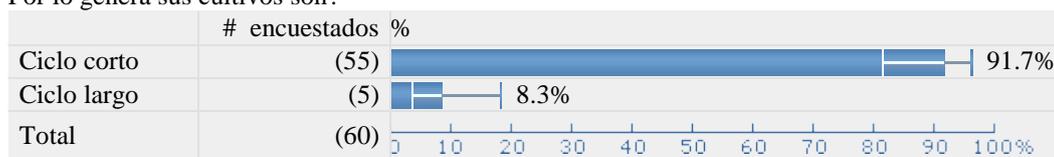
2b) Género



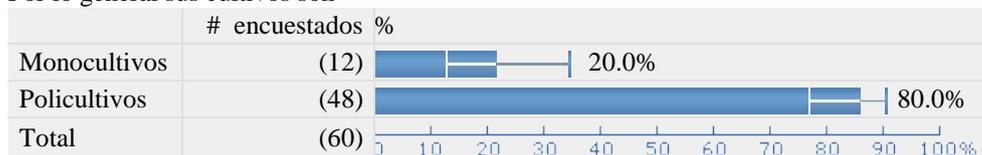
3) ¿Cuáles son los 3 cultivos que más ha sembrado en su terreno? *Cada encuestado contesta por 3 productos.



4) Por lo genera sus cultivos son?



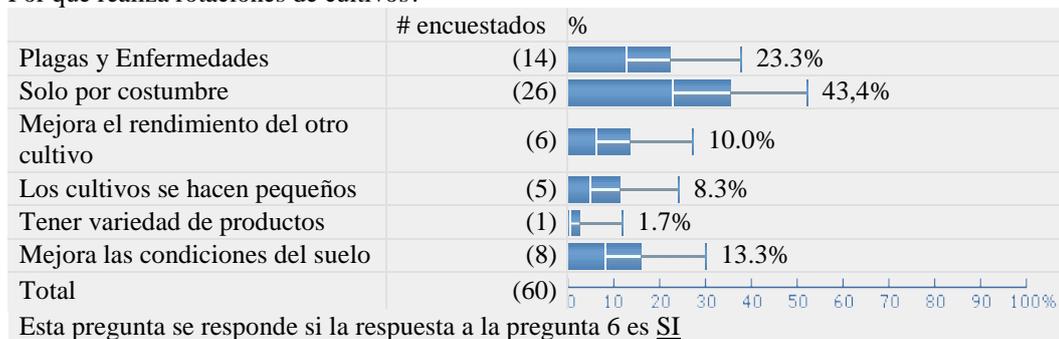
5) Por lo general sus cultivos son



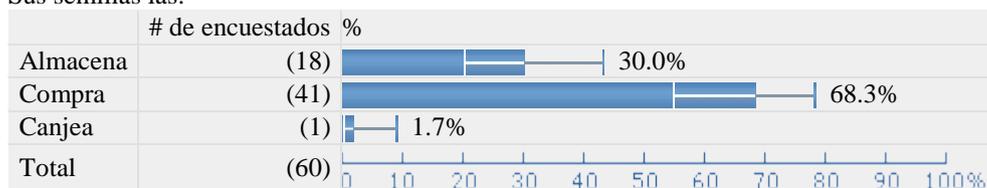
6) Realiza rotaciones de cultivos



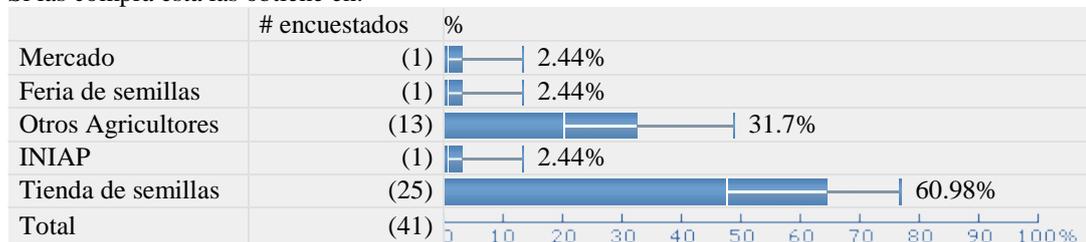
7) Por que realiza rotaciones de cultivos?



8) Sus semillas las:

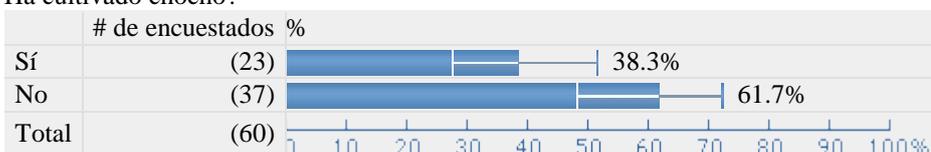


9) Si las compra esta las obtiene en:

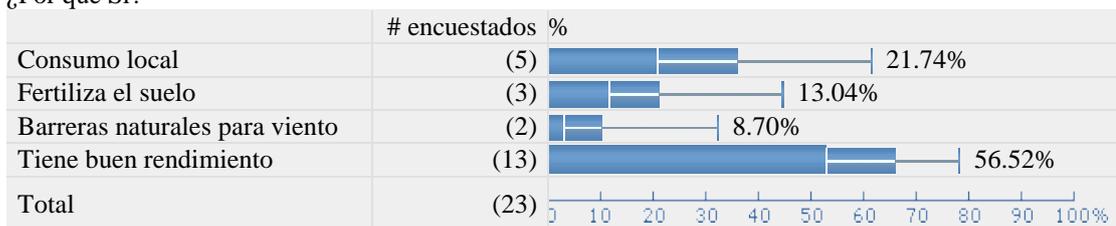


Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 8 es Compra

10) Ha cultivado chocho?



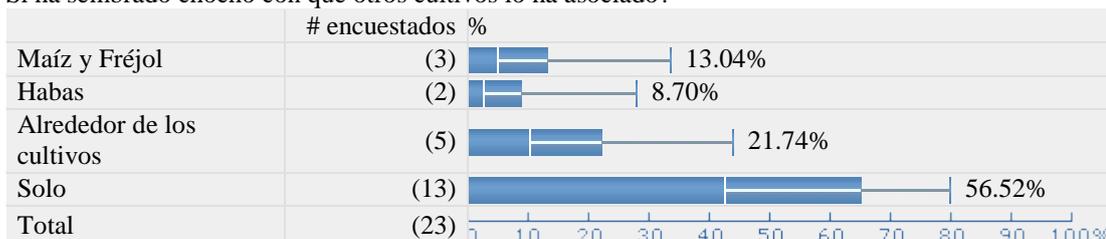
11) ¿Por que Sí?

Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 10 es SI

12) ¿Por qué No?

Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 10 es NO

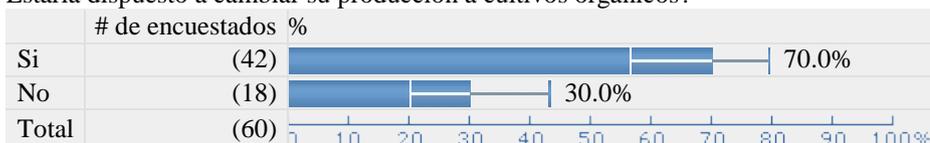
13) Si ha sembrado chocho con que otros cultivos lo ha asociado?

Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 10 es SI

14) Un cultivo producido orgánicamente es aquel que:

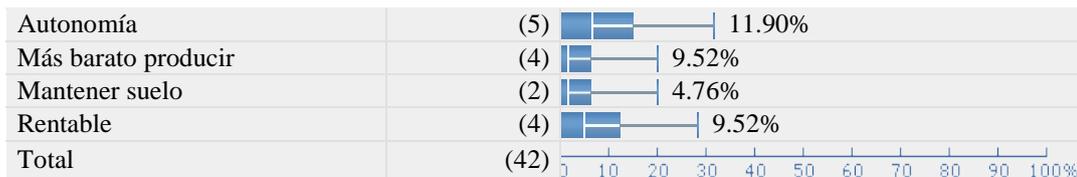


15) Estaría dispuesto a cambiar su producción a cultivos orgánicos?



16) ¿Por qué si?





Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 15 es SI

¿Por qué no?



Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 15 es NO

18) Le gustaría participar o recibir cursos de:



19) Sus productos los vende:



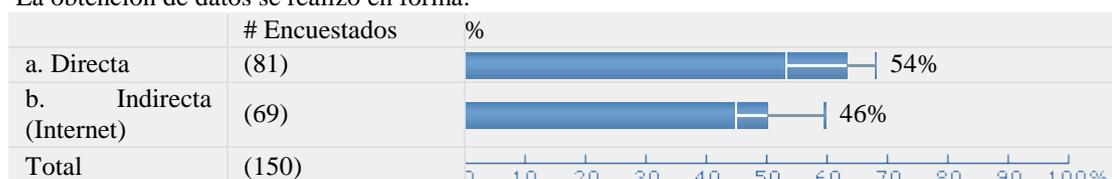
Anexo 2 Resultados Encuesta Consumidores

Nombres de la encuesta: Consumidores
Fecha de inicio : Mayo 01, 2006
Fecha de fin : Mayo 16, 2006
Numero de encuestados: 150

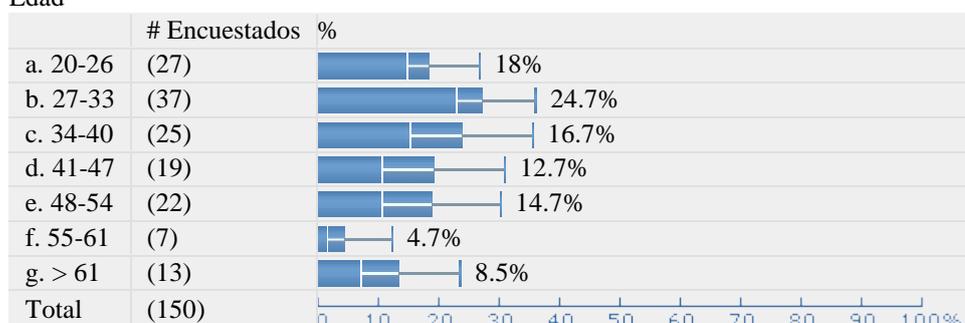
Esta encuesta tiene la finalidad de conocer sus preferencias alimenticias para la realización de un estudio de mercado.

1) Datos Generales

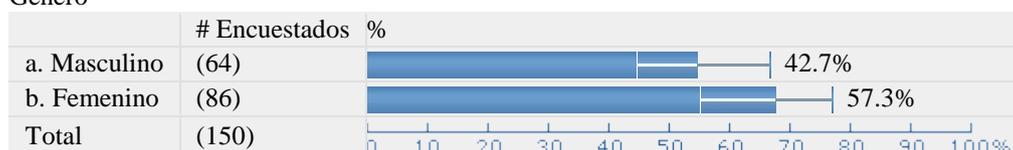
1a) La obtención de datos se realizo en forma:



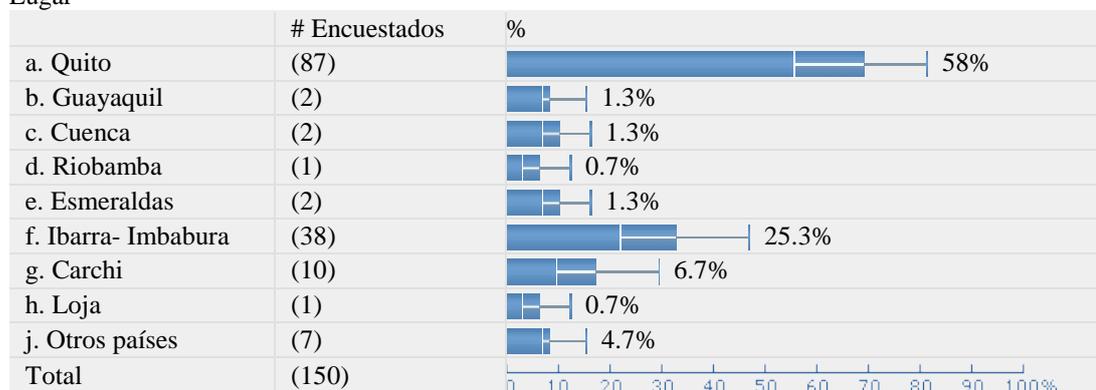
1b) Edad



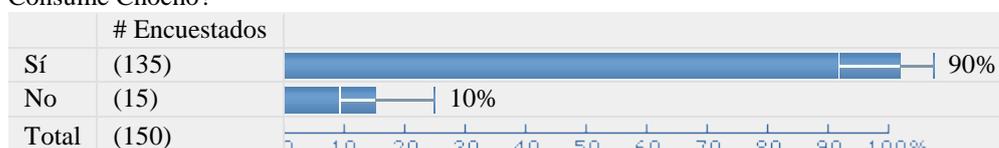
1c) Género



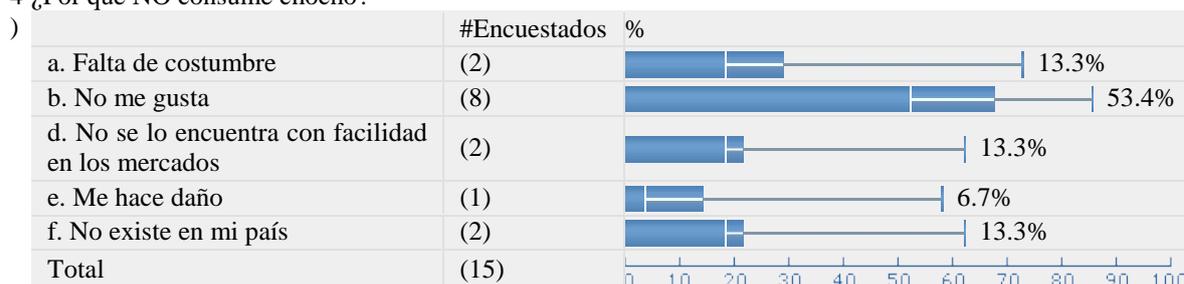
1d) Lugar



3) Consume Chocho?

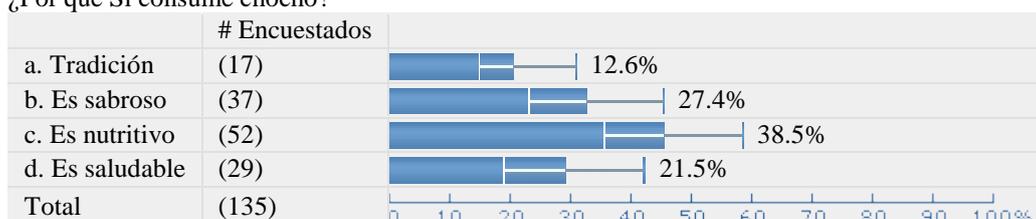


4) ¿Por qué NO consume chocho?



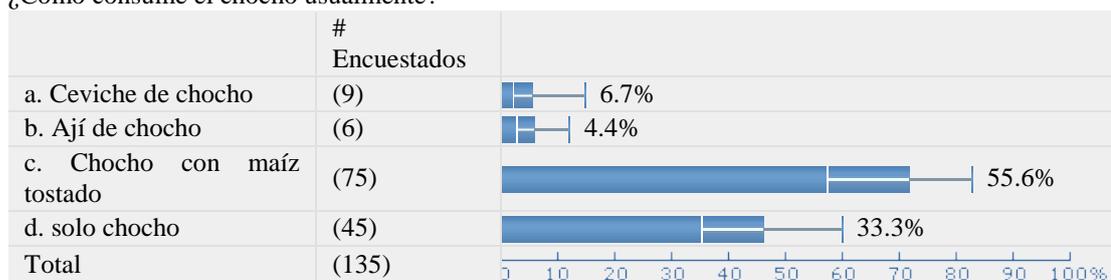
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es NO

5) ¿Por qué Sí consume chocho?



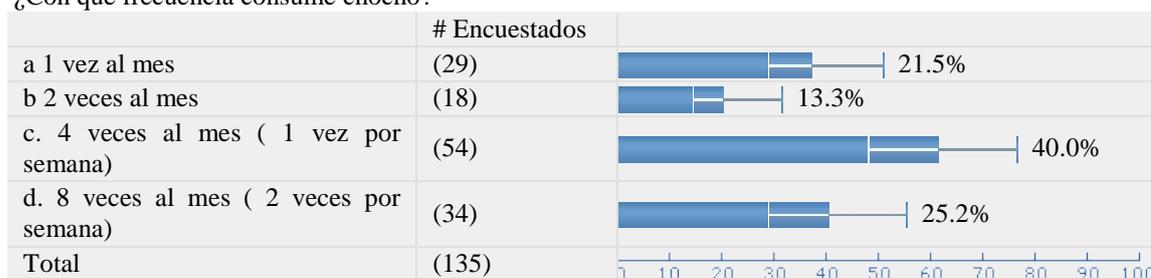
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

6) ¿Cómo consume el chocho usualmente?



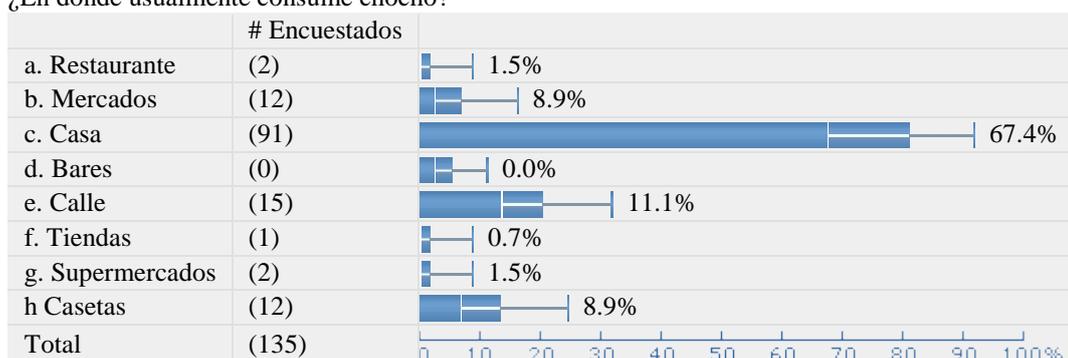
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

7) ¿Con qué frecuencia consume chocho?



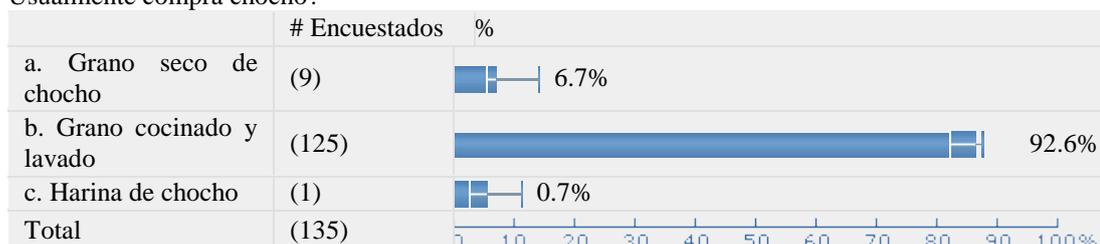
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

8) ¿En dónde usualmente consume chocho?



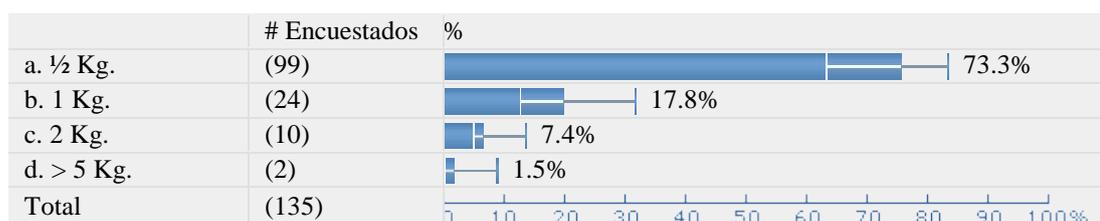
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

9) Usualmente compra chocho?



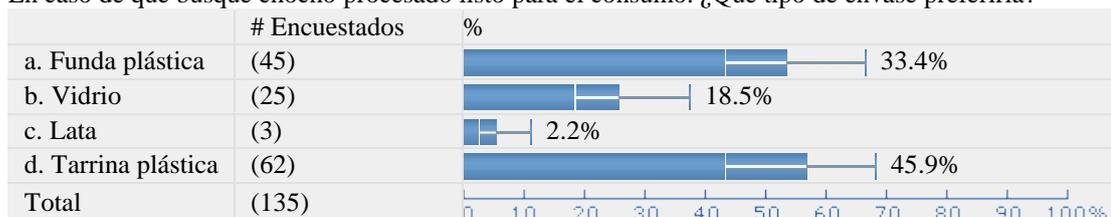
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

10) En caso de comprar chocho procesado (lavado cocinado) que cantidad acostumbra a comprar?



Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

11) En caso de que busque chocho procesado listo para el consumo. ¿Que tipo de envase preferiría?

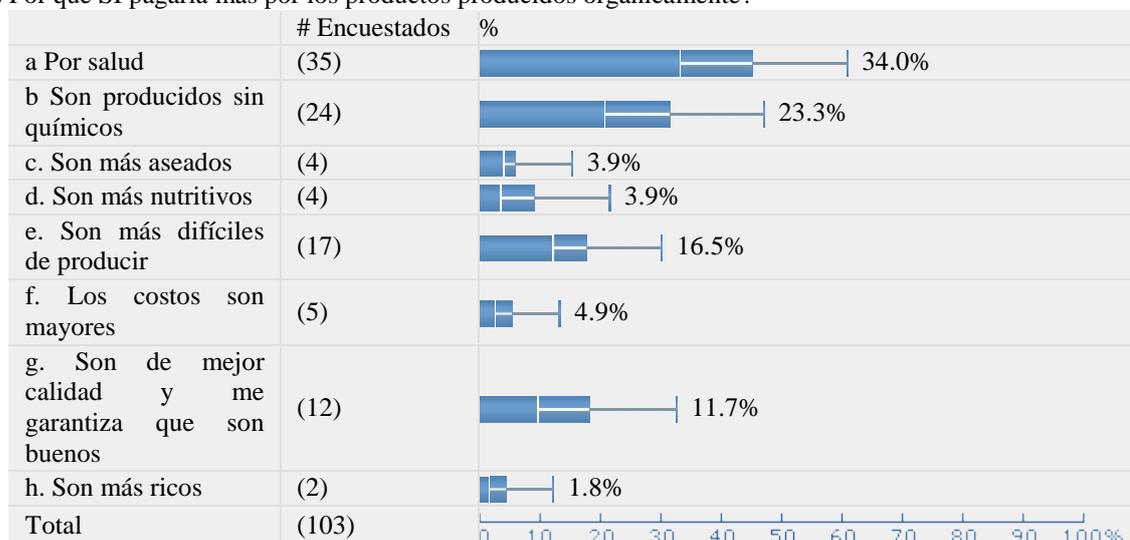


Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es SI

12) Considera que debe pagar mas por productos producidos orgánicamente

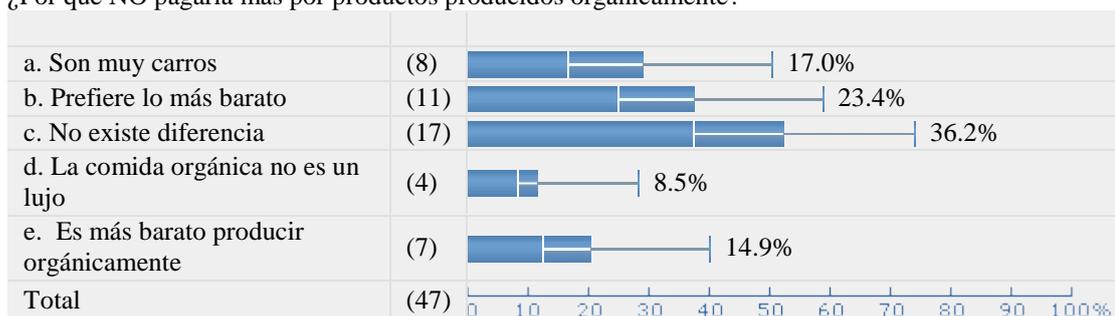


13) Por que SI pagaría más por los productos producidos orgánicamente?



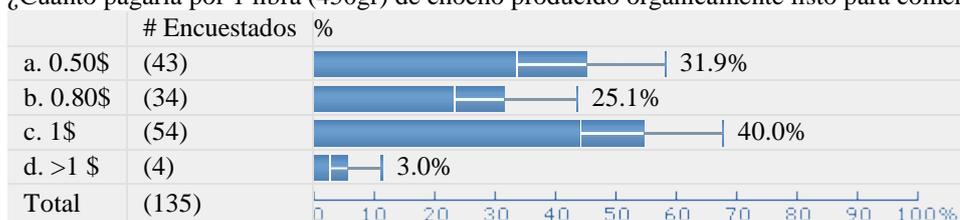
Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 12 es SI

14) ¿Por qué NO pagaría más por productos producidos orgánicamente?



Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 12 es No

15) ¿Cuánto pagaría por 1 libra (450gr) de chocho producido orgánicamente listo para comer?

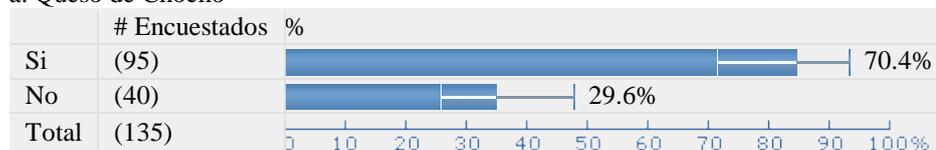


Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es Si

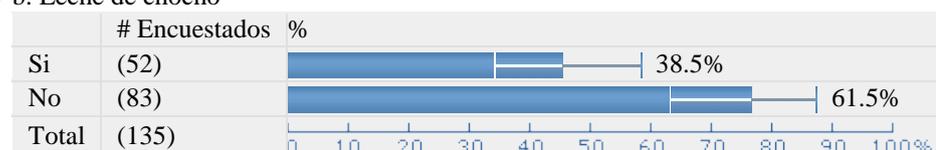
16)

De los productos de chocho cuales usted consumiría con frecuencia? Esta pregunta se responde si la respuesta a la pregunta 3 es Si

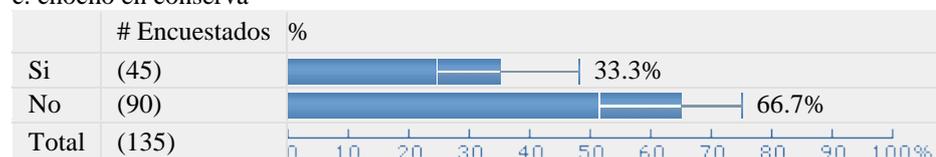
16a) a. Queso de Chocho



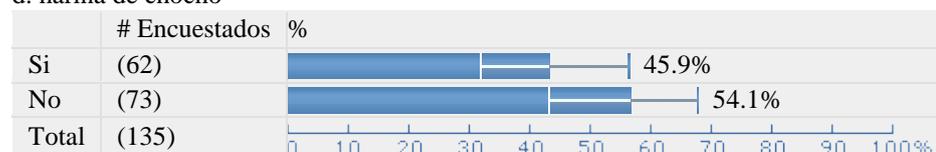
16b) b. Leche de chocho



16c) c. chocho en conserva



16d) d. harina de chocho



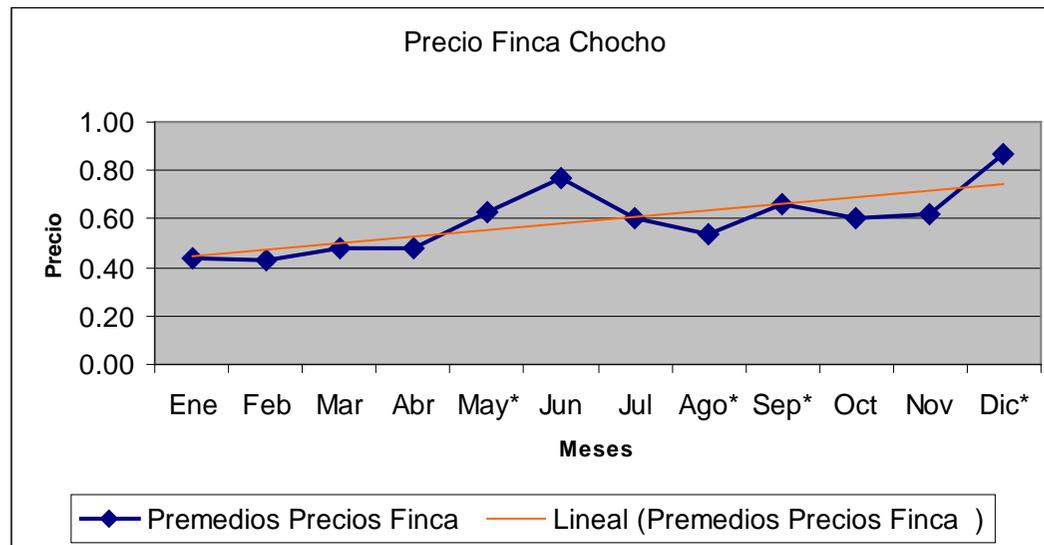
Anexo 3 Precio de finca de chocho amargo

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May*	Jun	Jul	Ago*	Sep*	Oct	Nov	Dic*	Prom.
2000*					0.24			0.84	0.36				0.48
2001*					0.32			0.78	0.42				0.51
2002*					0.40			0.72	0.48				0.53
2003					0.47	0.77		0.66	0.54		0.62	0.33	0.56
2004	0.44	0.43	0.48	0.48	0.55		0.60	0.60	0.60	0.60		0.60	0.54
2005*					0.63			0.54	0.66			0.87	0.68
2006*					0.70			0.48	0.72			1.14	0.76
2007*					0.78			0.42	0.78			1.41	0.85
Promedio	0.44	0.43	0.48	0.48	0.63	0.77	0.60	0.54	0.66	0.60	0.62	0.87	0.68

Maximo 0.870

Minimo 0.427

* Proyección



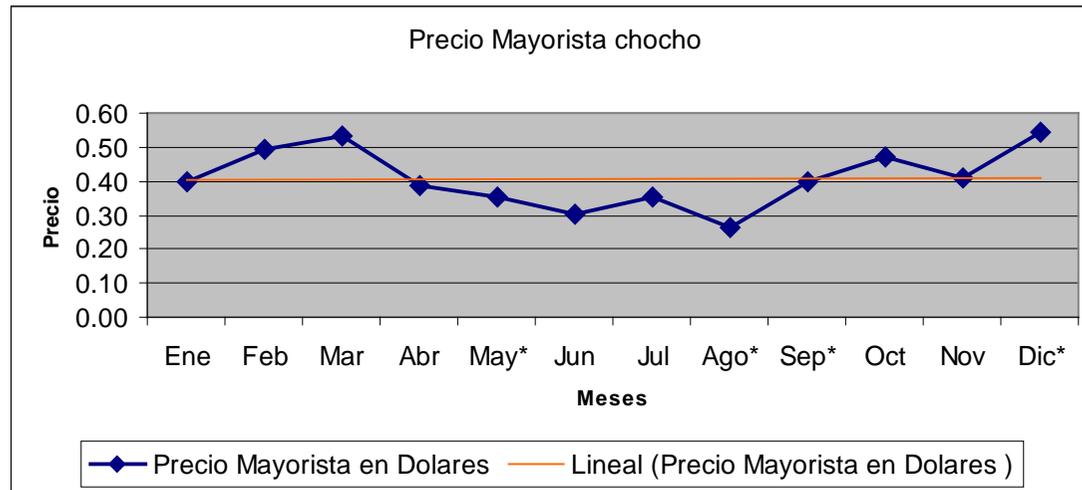
Anexo 4 Precio al mayorista de chocho amargo

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom.
2000	0.49	0.41	0.44	0.50	0.48	0.51	0.48	0.53	0.53	0.51	0.50	0.45	0.49
2001	0.49	0.44	0.47	0.46	0.44	0.44	0.44	0.44	0.48	0.50	0.47	0.48	0.46
2002	0.42	0.47	0.50	0.43	0.40	0.37	0.40	0.35	0.44	0.48	0.44	0.51	0.43
2003*	0.40	0.49	0.53	0.39	0.35	0.30	0.35	0.26	0.40	0.47	0.41	0.54	0.41
2004*	0.36	0.52	0.56	0.35	0.31	0.23	0.31	0.18	0.35	0.46	0.38	0.57	0.38
2005*	0.33	0.55	0.59	0.31	0.26	0.16	0.26	0.09	0.31	0.45	0.34	0.60	0.35
2006*	0.29	0.57	0.62	0.27	0.22	0.09	0.22	0.00	0.26	0.44	0.31	0.63	0.33
Promedio	0.40	0.49	0.53	0.39	0.35	0.30	0.35	0.26	0.40	0.47	0.41	0.54	0.41

Maximo 0.541

Minimo 0.264

* Proyección

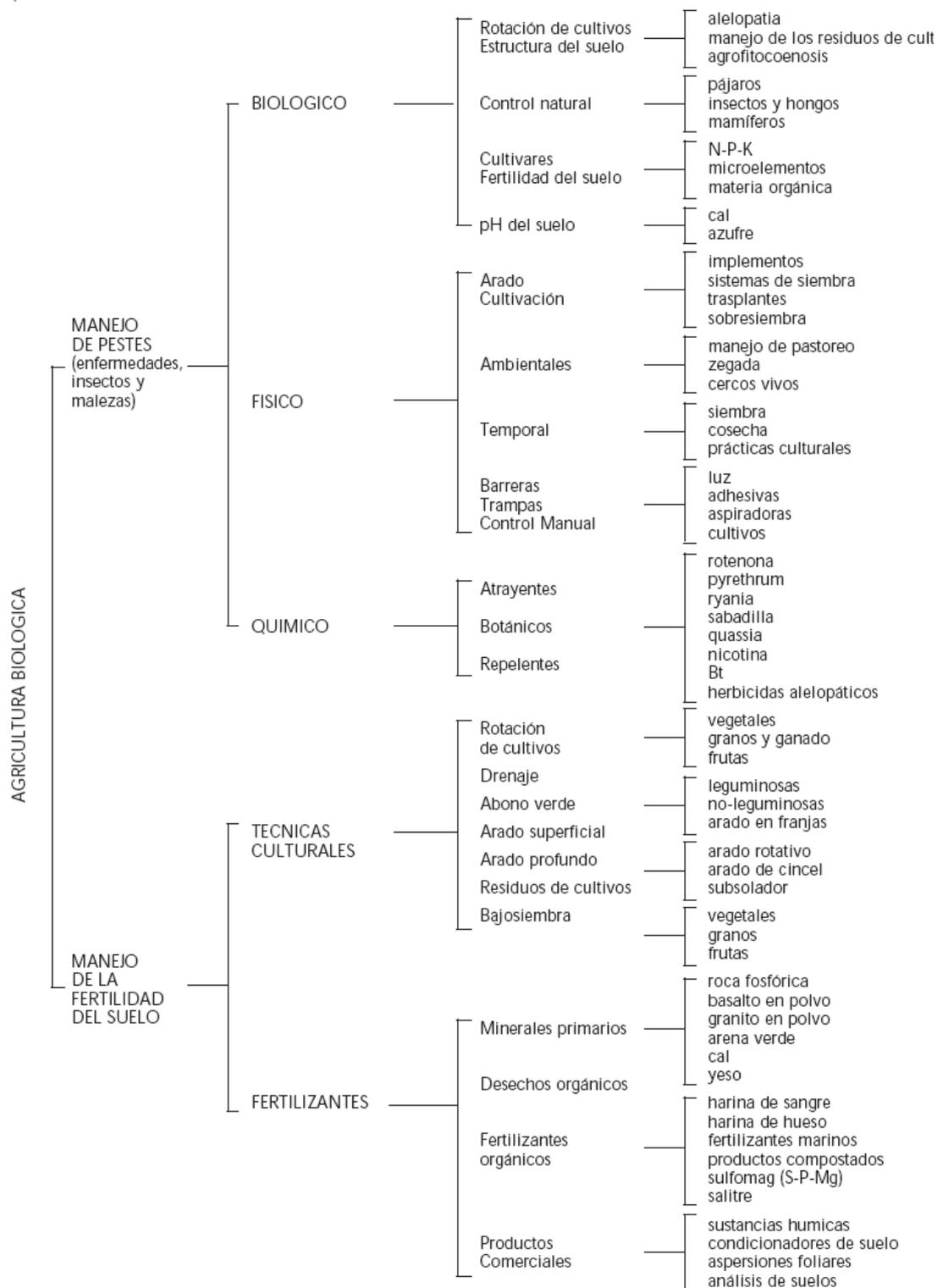


**Anexo 5 Propuestas para el manejo agroecológico de producción agrícola (Alvarado
Fernando y Wiener 1998)**

Prácticas agroecológicas (33 prácticas)	
1.- mulch 2.- terrazas banales 3.- barreras vivas 4.- sistema agroforestal 5.- asociación de cultivos lenta 6.- rotación de cultivos 7.- abonamiento orgánico 8.- lombricultura 9.- elaboración de compost 10.- protección del bosque marginales 11.- crianza de ganado (subsistema silvopastoril) 12.- crianza de animales menores 13.- apicultura 14.- incorporación de rastrojos 15.- crianza de peces 16.- preparación y uso de insecticidas caseros tradicionales de propagación	17.- huerto 18.- vivero de frutales 19.- control mecánico de insectos 20.- cercos vivos 21.- cocina mejorada 22.- terrazas de formación 23.- zanjas de infiltración 24.- producción y uso del purín 25.- abonos verdes 26.- reforestación 27.- manejo de terrenos 28.- rotación por canchas 29.- almacén rústico de papa 30.- secador del maíz 31.- cultivos de cobertura 32.- recuperación de tecnologías 33.- riego tecnificado
Principios (V) y estrategias agroecológicas (11 estrategias)	
I.- Integración y diversificación del agroecosistema a.- incrementar la diversidad: 4,5,6 b.- implementar y manejar subsistemas: 4,8,11,12,13,15,17,18,33	
II.- Aprovechamiento de complementación y sinergismos del sistema c.- reciclaje de nutrientes: 7,8,9,14,24,25,28 d.- regenera la fertilidad del suelo: 5,7,14, 24,25,28	
III.- Incorporación del conocimiento local acumulado e.- operativizar recursos ociosos: 26,27,32 f.- recuperar tecnologías tradicionales: 2,16,33 g.- optimizar sistemas tradicionales: 5,6,21,29,30,32	
IV.- Manejo y conservación del suelo h.- manejo de la pendiente: 2,3,22,23 i.- protección y cobertura del suelo: 1,31	
V.- Reducción de pérdidas por factores bióticos j.- regulación biótica: 5,6,16,19,29 k.- regulación microclimática: 3,4,10,21,31	

Anexo 6 Prácticas Agroecológicas

Tabla 8.1. Esquema de prácticas agrícolas alternativas disponibles (adaptado de Coleman 1989).



Anexo 7 Normas técnicas del grano amargo de chocho

Según (INEN 2005) en su norma NTE INEN 2 389 establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho para su comercialización., Esta norma se aplica al grano de producción nacional e importada, no se aplica al grano de chocho destinado a la preproducción o siembra.

Tabla 43 Requisitos físicos y químicos

Requisitos	Unidad	Valor
Humedad	%	11-12
Proteína	%	35-48
Grasa	%	15-24
Fibra	%	6- 20
Ceniza	%	3,6 – 6,0
ELN	%	18,75
Peso de mil granos, min.	g	250
Peso de hectoliticos, min.	Kg./hl	67
Capacidad de hidratación, min.	%	95

ELN = Extracto libre de Nitrógeno

Tabla 44 Análisis de calidad

Requisitos	Unidad	Valor
Granos partidos	%	2,0
Impurezas	%	2,0
Color secundario	%	3,0
Granos de cotiledones verdes	%	2,0
Granos dañados máx. por calor	%	2,5
Por hongos	%	0,5
Total	%	3,0

Anexo 8 Normas técnicas del grano desamargado de chocho

Según (INEN 2004) en su norma NTE INEN 2 390 establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho desamargado para consumo humano.

El grano de chocho desamargado debe estar libre de contaminantes químicos además de cumplir los requisitos de composición química, análisis microbiológico y físico; al mismo tiempo cumplir con las especificaciones de calidad del producto.

Tabla 45 Composición química

Requisitos	Unidad	Valor
Humedad	%	72-75
Materia Seca	%	28-25
Proteína	%	50-52
Grasa	%	19-24
Fibra	%	7-9
Ceniza	%	1,9-3,0
ELN	%	12,0-22,0
Energía	Cal/g	5369-6476
Alcaloides	%	0.02-0.07

ELN = Extracto libre de Nitrógeno = $100 - (\text{fibra} + \text{proteína} + \text{grasa} + \text{ceniza})$

Tabla 46 Análisis microbiológico

Requisitos	Unidad	Valor
Recuento aerobios totales	UFC/g	$18 \times 10^2 - 1 \times 10^3$
Recuento coliformes totales	NMP/g	$10 - 10^2$
Recuento de hongos y levaduras	UFC/cm ³	$0 - 5 \times 10^2$
Escherichia coli		Ausencia
Tipificación E. coli 0157 HT		Ausencia

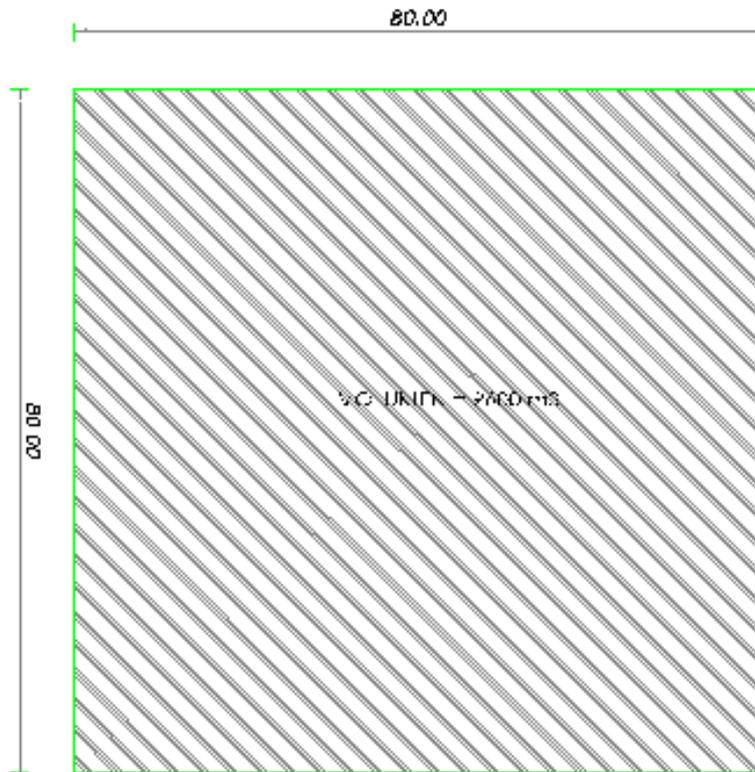
UFC = Unidades Formadoras de Colonias

NMP= Número más probable

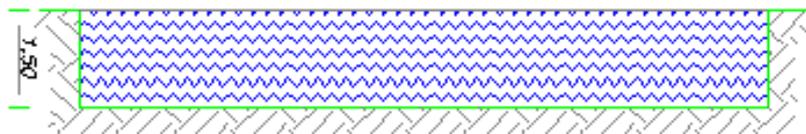
Tabla 47 Análisis físico

Requisitos	Unidad	Valor
Chucho dañado (clima), máx.	%	0,2
Chucho dañado (insectos) máx.	%	0,2
Con alteración de color, máx.	%	0,2
Material vegetal extraño, máx.	%	0,05
Material mineral, máx.	%	0,001

Anexo 9 Reservorio

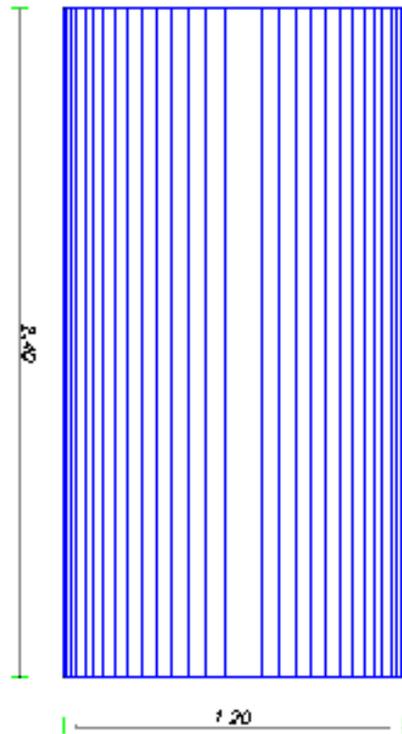


PLANTA RESERVORIO
ESCALA 1:1750

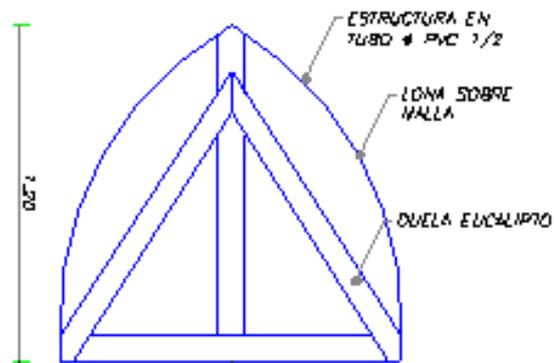


CORTE RESERVORIO
ESCALA H: 1:750 ESCALA V: 1:100

Anexo 10 Corral Móvil

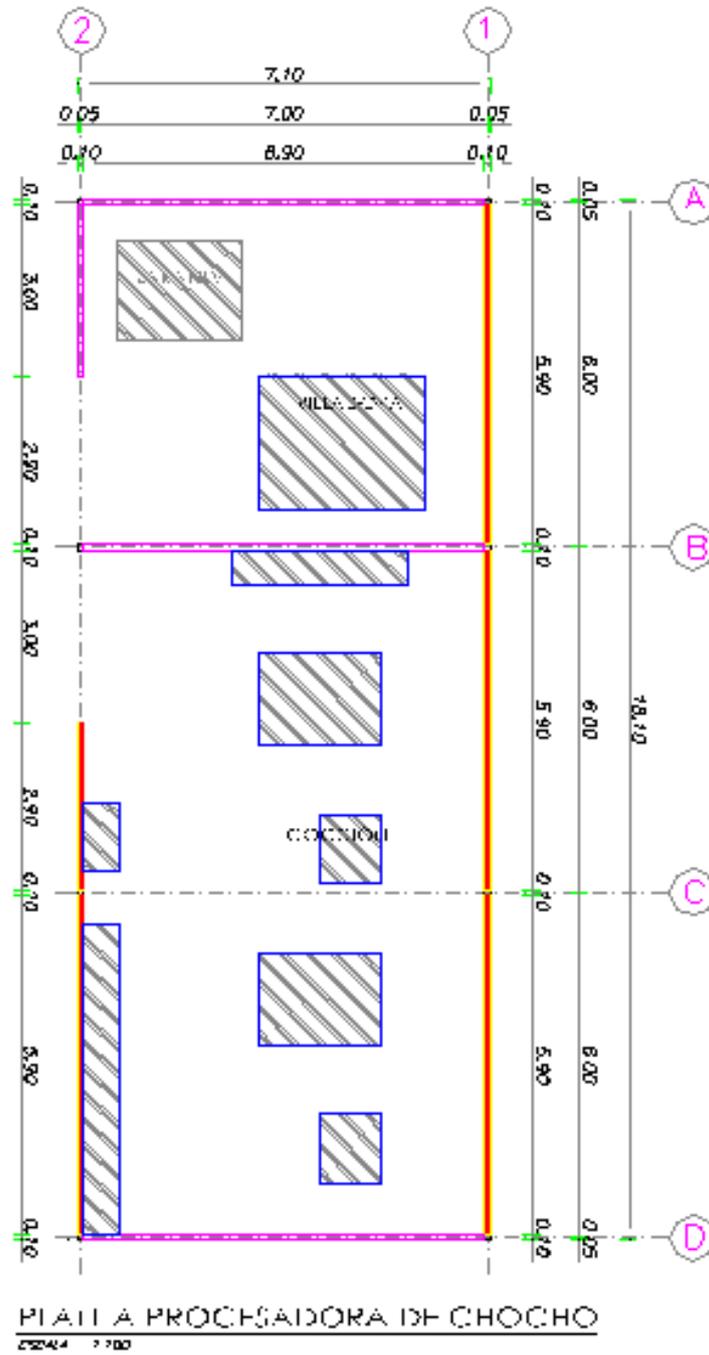


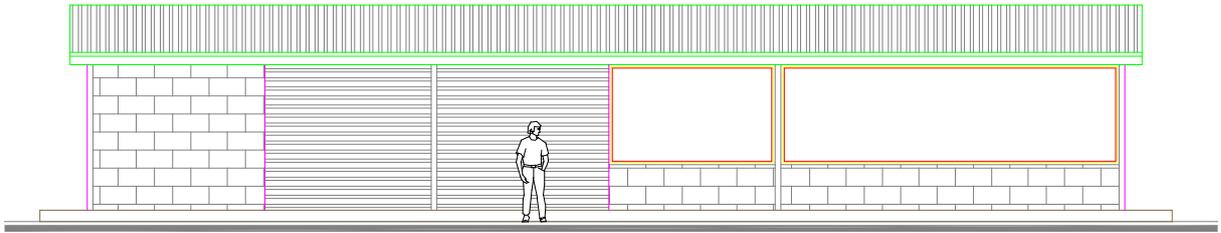
PLANTA CORRAL MÓVIL
ESCALA 1:20



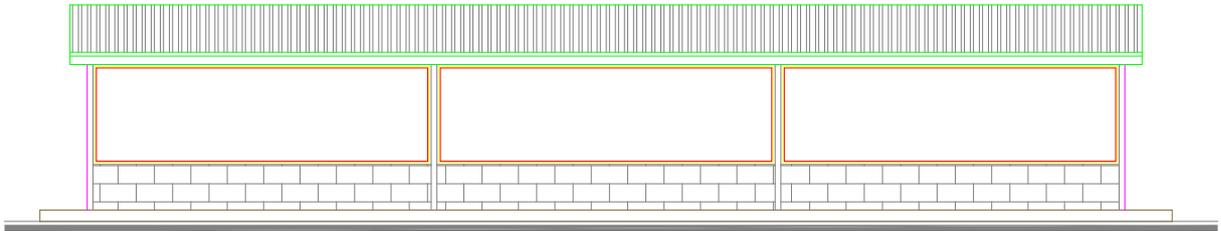
FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:20

Anexo 11 Planta procesadora de chocho

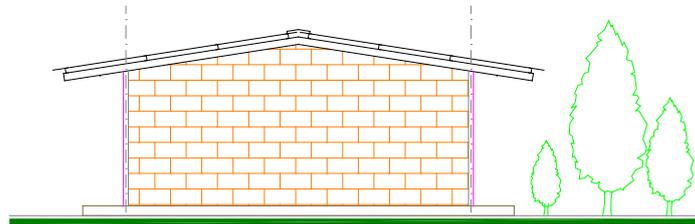




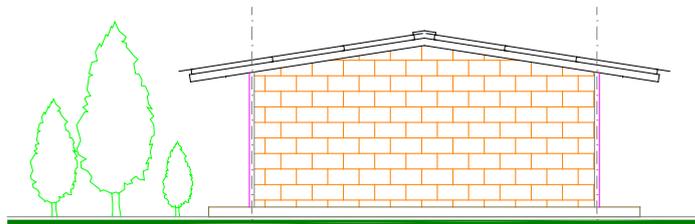
FACHADA FRONTAL
ESCALA : 1:100



FACHADA POSTERIOR
ESCALA : 1:100



FACHADA LAT. DERECHA
ESCALA : 1:100



FACHADA LAT. IZQUIERDA
ESCALA : 1:100

Anexo 12 Chocho (*Lupinus mutabilis*)

CHOCHO		Superficie		1 ha								
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS												
Rendimiento producción	kg./ha		1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0	1.150,0
Precio Kg. grano seco	\$/kg.	10%	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
Total Ingresos			920,0	920,0	1.012,0	1.012,0	1.012,0	1.113,2	1.113,2	1.113,2	1.224,5	1.224,5
EGRESOS												
Costos variables	\$/ha	3,12%	637,89	451,55	465,64	480,17	495,15	510,60	526,53	542,96	559,90	577,37
Imprevistos		5%	31,89	22,58	23,28	24,01	24,76	25,53	26,33	27,15	27,99	28,87
sub. Total costos V			669,78	474,13	488,92	504,18	519,91	536,13	552,86	570,10	587,89	606,23
Costo Financiero		12,0%	80,37	56,90	58,67	60,50	62,39	64,34	66,34	68,41	70,55	72,75
Total Costos Variables			750,16	531,03	547,59	564,68	582,30	600,46	619,20	638,52	658,44	678,98
Margen Bruto			169,84	388,97	464,41	447,32	429,70	512,74	494,00	474,68	566,08	545,54
Costo Unitario	\$/Kg.		0,55	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,46	0,47	0,49	0,50

Anexo 14 Papa (Solanum tuberosum)

PAPA		Superficie	1 ha									
		%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS												
Rendimiento producción	kg./ha		22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0	22.050,0
Precio Qm.	\$/kg.	5%	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19
Total Ingresos			2.695,0	2.829,8	2.971,2	3.119,8	3.275,8	3.439,6	3.611,6	3.792,1	3.981,7	4.180,8
EGRESOS												
Costos variables	\$/ha	3,12%	2.071,2	1.929,5	1.989,7	2.051,8	2.115,8	2.181,9	2.249,9	2.320,1	2.392,5	2.467,2
Imprevistos		5%	64,6	60,2	62,1	64,0	66,0	68,1	70,2	72,4	74,6	77,0
sub. Total costos V			2.135,8	1.989,7	2.051,8	2.115,8	2.181,9	2.249,9	2.320,1	2.392,5	2.467,2	2.544,1
Costo Financiero		12,0%	106,8	99,5	102,6	105,8	109,1	112,5	116,0	119,6	123,4	127,2
Total Costos Variables			2.242,6	2.089,2	2.154,4	2.221,6	2.290,9	2.362,4	2.436,1	2.512,1	2.590,5	2.671,3
Margen Bruto			452,4	740,5	816,8	898,2	984,8	1.077,2	1.175,4	1.280,0	1.391,2	1.509,5
Costo Unitario	\$/kg.		0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11

Anexo 15 Arveja (Pisum sativum)

ARVEJA		Superficie	1 ha									
		%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS												
Rendimiento producción	kg./ha		2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0	2.400,0
Precio Grano Verde	\$/kg.	5%	0,80	0,84	0,88	0,93	0,97	1,02	1,07	1,13	1,18	1,24
Total Ingresos			1.920,0	2.016,0	2.116,8	2.222,6	2.333,8	2.450,5	2.573,0	2.701,6	2.836,7	2.978,6
EGRESOS												
Costos variables	\$/ha	3,12%	804,5	623,3	698,1	781,9	875,8	980,8	1.098,5	1.230,4	1.378,0	1.543,4
Imprevistos		5%	40,2	31,2	34,9	39,1	43,8	49,0	54,9	61,5	68,9	77,2
sub. Total costos V			844,7	654,5	733,1	821,0	919,5	1.029,9	1.153,5	1.291,9	1.446,9	1.620,6
Costo Financiero		12,0%	101,4	78,5	88,0	98,5	110,3	123,6	138,4	155,0	173,6	194,5
Total Costos Variables			946,1	733,1	821,0	919,5	1.029,9	1.153,5	1.291,9	1.446,9	1.620,6	1.815,0
Margen Bruto			973,9	1.282,9	1.295,8	1.303,1	1.303,9	1.297,0	1.281,1	1.254,7	1.216,2	1.163,5
Costo Unitario	\$/Kg.		0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6

Anexo 16 Capulí (Prunus serotina)

CAPULÍ		Superficie	1 ha									
		%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS												
Rendimiento producción	kg./ha		0,0	0,0	0,0	0,0	2.500,0	2.500,0	3.000,0	3.500,0	4.000,0	5.000,0
Precio Kg.	\$/kg.	10%	2,00	2,00	2,20	2,20	2,20	2,42	2,42	2,42	2,66	2,66
Total Ingresos			0,0	0,0	0,0	0,0	5.500,0	6.050,0	7.260,0	8.470,0	#####	13.310,0
EGRESOS												
Costos variables	\$/ha	3,12%	795,7	531,8	531,8	531,8	1.207,3	1.207,3	1.217,6	1.227,9	1.238,2	1.238,2
Imprevistos		5%	39,8	26,6	26,6	26,6	60,4	60,4	60,9	61,4	61,9	61,9
sub. Total costos V			835,5	558,4	558,4	558,4	1.267,6	1.267,6	1.278,5	1.289,3	1.300,1	1.300,1
Costo Financiero		12,0%	100,3	67,0	67,0	67,0	152,1	152,1	153,4	154,7	156,0	156,0
Total Costos Variables			935,7	625,4	625,4	625,4	1.419,8	1.419,8	1.431,9	1.444,0	1.456,1	1.456,1
Margen Bruto			-935,7	-625,4	-625,4	-625,4	4.080,2	4.630,2	5.828,1	7.026,0	9.191,9	11.853,9
Periodo de recuperación			-935,7	-1.561,1	-2.186,5	-2.811,9	1.268,4	5.898,6	11.726,7	18.752,7	27.944,6	39.798,4
Costo Unitario	\$/Kg.						0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2

Anexo 18 Procesamiento chocho (Lupinus mutabilis)

Chocho Procesado

		%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS												
Ren. planta procesadora	Kg.		16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0	16.416,0
Precio Grano desamargado	\$/kg.	10%	1,70	1,70	1,87	1,87	1,87	2,06	2,06	2,06	2,26	2,26
Total Ingresos			27.907,2	27.907,2	30.697,9	30.697,9	30.697,9	33.767,7	33.767,7	33.767,7	37.144,5	37.144,5
EGRESOS												
Costos variables	\$/ha	3,12%	18.831,3	19.418,8	20.024,7	20.649,4	21.293,7	21.958,1	22.643,2	23.349,6	24.078,1	24.829,4
Imprevistos		5%	941,6	970,9	1.001,2	1.032,5	1.064,7	1.097,9	1.132,2	1.167,5	1.203,9	1.241,5
sub. Total costos V			19.772,8	20.389,8	21.025,9	21.681,9	22.358,4	23.056,0	23.775,3	24.517,1	25.282,1	26.070,9
Costo Financiero		12,0%	2.372,7	2.446,8	2.523,1	2.601,8	2.683,0	2.766,7	2.853,0	2.942,1	3.033,8	3.128,5
Total Costos Variables			22.145,6	22.836,5	23.549,0	24.283,8	25.041,4	25.822,7	26.628,4	27.459,2	28.315,9	29.199,4
Margen Bruto			5.761,6	5.070,7	7.148,9	6.414,2	5.656,5	7.945,0	7.139,3	6.308,5	8.828,6	7.945,1
Periodo de recuperación			5.761,6	10.832,3	17.981,2	24.395,4	30.051,9	37.996,9	45.136,2	51.444,8	60.273,4	68.218,5
Costo Unitario	\$/Kg.		1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5