

Este informe se presenta tal como se recibió por el CIID de parte del o de los becarios del proyecto. No ha sido sometido a revisión por pares ni a otros procesos de evaluación.

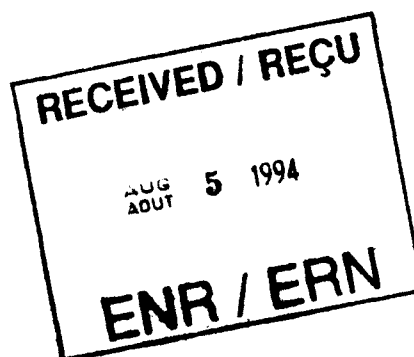
Esta obra se usa con el permiso de Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

© 1994, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

158/94

**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS,
INIAP**

**CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO,
CIID**



**Proyecto de cooperación técnica 3P-90-0160
"Producción y Procesamiento de Quinua en Ecuador"
(Informe final de labores)**

**Carlos Nieto C
Carlos Vimos N**

(Coordinadores y responsables de la ejecución del proyecto)

**Programa de Cultivos Andinos,
Estación Experimental Santa Catalina, INIAP.**

**Quito, Ecuador
Junio de 1994**

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTO	i
INFORME EJECUTIVO	ii
I. INTRODUCCION	1
II. METODOLOGIA DE TRABAJO	3
III. RESULTADOS POR OBJETIVOS	7
Diagnóstico agrosocioeconómico de las comunidades beneficiarias del proyecto "Agroindustrial ICU".....	9
Resultados de las actividades de mejoramiento genético en Cultivos Andinos, ejecutados entre 1991 y 1994	54
Obtención de dos variedades de quinua de bajo contenido de saponina, para la Sierra ecuatoriana.....	61
Iniap-Puca melloco e Iniap-Quillu melloco, primeras variedades de melloco <u>Ullucus tuberosus</u> Loz, para Ecuador.....	71
"Iniap-Alegría" Primera variedad mejorada de amaranto para la Sierra ecuatoriana.....	81
Análisis de estabilidad de seis clones promisorios de melloco <u>Ullucus tuberosus</u> Loz, en nueve ambientes de la Sierra ecuatoriana	94
Respuesta de la quinua a diferentes tipos de rotación en dos localidades de la Sierra, durante cinco años.....	99
Efecto de la poda de la inflorescencia central de 10 líneas promisorias de chocho <u>Lupinus mutabilis</u> Sweet, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana.....	104
Efecto del número de aporques en el rendimiento y calidad de dos clones de melloco <u>Ullucus tuberosus</u> Loz.....	109

	Página
Efecto de la nutrición mineral sobre la caída de flores en chocho <u>Lupinus mutabilis</u> Sweet, en Cusubamba, Cotopaxi.....	118
Evaluación del grado de aceptabilidad de productos elaborados a base de amaranto.....	121
Efecto del tiempo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en chocho <u>Lupinus mutabilis</u> Sweet.....	133
Estudio de factibilidad económica de la creación del Agroindustrial ICU.....	137
Diseño y construcción de una escarificadora de quinua por vía seca en un flujo continuo.....	153
Diseño, construcción y pruebas de un prototipo de tostador y un prototipo de dosificador de granos.....	160
"Agroindustrial ICU", un modelo de empresa comunitaria indígena, para el desarrollo integral de la producción.....	162
Manual de operaciones "Agroindustrial ICU"	172
Análisis del proceso productivo del cultivo de quinua a nivel de pequeños agricultores en el cantón Guamate, provincia de Chimborazo.....	240
Algunas conclusiones y recomendaciones de la experiencia en la formación del "Agroindustrial ICU".....	244
Eventos de capacitación y promoción de la producción y usos de los cultivos andinos.....	249

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores y responsables de la ejecución de este proyecto, dejan constancia de los mas reconocidos agradecimientos a las siguientes personas e instituciones que han participado o colaborado directa o indirectamente en la ejecución las actividades del mismo.

- Al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID de Canadá, por haber financiado todas las actividades del Proyecto y asesorado, a través de sus oficiales de programas en varias instancias del mismo.
- Al Instituto Nacional Autónomo de investigaciones Agropecuarias, INIAP, por el patrocinio y cofinanciamiento de las actividades del proyecto
- Al personal técnico y administrativo de la Estación Experimental Santa Catalina y muy en especial al del Programa de Cultivos Andinos del INIAP, por la colaboración y participación decidida en las actividades del proyecto.
- Al directorio de la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG, y a las comunidades que aceptaron formar parte del "Agroindustrial ICU", por su comprometimiento y empeño en la formación de esta empresa.
- A la coordinación técnica del proyecto Palmira, MAG-Gobierno de Bélgica, en las personas de los doctores Valdí Fisher y Pedro Huben, por la colaboración en el cofinanciamiento del "Agroindustrial ICU. y en varias actividades de esta empresa.
- Al Centro Nacional de Promoción de la Pequeña Industria y Artesanía, CENAPIA, en las personas de los licenciados Marina Ramírez y Federico Pérez, por la asesoría en las actividades de administración y gestión del "Agroindustrial ICU."
- Al doctor Arturo Romero, consultor temporal del CIID, por su asesoría en varias actividades de la formación del "Agroindustrial ICU".
- Al personal que labora en el "Agroindustrial ICU", por su interés y dedicación en las actividades del mismo.
- En general a todas las demás personas e instituciones que colaboraron en el cumplimiento de los objetivos de este proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto 3P-90-160, fue un proyecto de cooperación técnica entre el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID de Canadá y el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, de Ecuador, que se ejecutó bajo la responsabilidad del Programa de cultivos andinos de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP y cuyos objetivos específicos fueron los siguientes:

1. Caracterizar los agroecosistemas de la zona de Guamote, Chimborazo, con el fin de identificar alternativas para mejorar los niveles de ingreso aplicando la tecnología generada por INIAP.
2. Continuar con la investigación y generación de alternativas tecnológicas apropiadas en la producción y poscosecha de quinua y otros cultivos andinos.
3. Instalar y operar una planta piloto de producción, acopio, procesamiento y comercialización de quinua y otros granos en el área de influencia de las comunidades indígenas de Guamote, aplicando las tecnologías mejoradas que fueron generadas por el INIAP; y,
4. Divulgar las experiencias y los resultados a otras comunidades e instituciones en el Ecuador y otros países andinos a través de la realización de cursos de entrenamiento, días de campo y preparación de materiales audio-visuales y publicaciones.

La administración del proyecto se ejecutó en la Estación Experimental Santa Catalina y las actividades de investigación se realizaron las provincias centrales y del norte de la Sierra de Ecuador. La formación del proyecto de empresa comunitaria "Agroindustrial ICU", se realizó en el cantón Guamote, provincia del Chimborazo, localizado a 200 km. al sur de Quito.

El primer objetivo se cumplió durante el primer año de labores. Se logró obtener información de varias fuentes secundarias y de la misma zona beneficiaria del proyecto de empresa comunitaria, así:

- Las características socioeconómicas, de la población, su distribución por edades y otras características.
- El estado de la población respecto al área de la salud, los niveles de educación así como la infraestructura para servicio a los niños, y en general toda la organización social dentro de cada comunidad.
- Se recolectó la información sobre estructura y distribución de la tierra, su modo de vida, el tipo de vivienda, combustible utilizado para cocer sus alimentos, así como de sus necesidades más sentidas.
- Se estudió el estado de los recursos naturales, así como las condiciones climáticas. Se encontró que los suelos son cada vez menos aptos para hacer agricultura y las mejores posibilidades quedan únicamente ciertos cultivos como: chocho, centeno, cebada y quinua.
- En el área de producción agropecuaria, se observó que los cultivos más importantes en la zona son: papa, cebada y haba y su manejo tecnológico continua siendo tradicional a pesar de haber recibido algunas recomendaciones tecnológicas, a través de promotores que trabajan en la zonas.

- El sistema pecuario abarca la mayor parte del suelo disponible para hacer agricultura, tiene el 25 % cubierto de pasto y los animales más comunes son los ovinos, vacunos y porcinos, todos con manejo tradicional.
- Se encontró que existe una alta conciencia por parte de los agricultores sobre la necesidad urgente de sembrar árboles para cuidar sus suelos y como fuente de combustible.
- Se observaron seis modelos de fincas, desde los muy simples hasta el modelo que involucra un huerto familiar árboles alrededor de la casa, corrales para animales, además de la vivienda.
- En cuanto al mercadeo de productos, se determinó que los intermediarios son los que llevan la mayor ventaja económica, debido al caótico y tradicional sistema de comercialización de los productos.
- Este trabajo concluyó que la actividad del Agroindustrial ICU, se justifica no solo para facilitar el mercadeo sino, para brindar asistencia técnica y brindar varios servicios necesarios en la zona.

Dentro del objetivo 2, se informan los resultados más sobresalientes, así:

- Se han obtenido dos variedades de quinua de bajo contenido de saponina, INIAP-INGAPIRCA, para zonas e INIAP-TUNKAHUAN, para zonas de valle. Se entregó una variedad de amaranto, INIAP-ALEGRIA para zonas de valles bajos (bajo los 2800 m.s.n.m.). Se entregaron las dos primeras variedades de melloco, QUILLU-MELLOCO y PUCA-MELLOCO, para la zona central de la Sierra. Todas estas variedades se entregaron junto con la respectiva información técnica, así como sus recomendaciones para la producción.
- Se han evaluado un total de 1210 líneas o clones en 58 ensayos de campo, dentro y fuera de la Estación Experimental. De estos trabajos, además de las variedades mejoradas se disponen de nueve líneas promisorias de amaranto, 11 de chocho, nueve clones de melloco y 27 líneas de quinua. Este material será la base para que el Programa pueda entregar nuevas variedades mejoradas en el futuro.
- Se han multiplicado 6270 kg de semilla variedad Tunkahuán, Ingapirca e Imbaya, 1450 kg de semilla de amaranto variedad INIAP-ALEGRIA y, la línea promisorio ECU-163. En melloco se han multiplicado 3100 kg de semilla de las variedades QUILLU y PUCA, durante los dos primeros años, para el tercer año no se disponen de datos porque las cosechas se realizarán a partir de julio de 1994. Gran parte de esta semilla se entregó para la promoción al proyecto ICU.
- La investigación en mejoramiento se complementó con varios trabajos en agronomía de los cultivos andinos así: se estudio la respuesta de la quinua a diferentes tipos de rotación de cultivos en dos localidades de la Sierra, durante cinco años, y se determinó que las mejores rotaciones fueron quinua-papa y quinua-haba mientras que la peor fue quinua-barbecho.
- Se estudió, además el efecto de la poda de la inflorescencia de 10 líneas promisorias de chocho en dos localidades de la Sierra ecuatoriana, para determinar si esta práctica podría ayudar a uniformizar la cosecha en este cultivo. Los resultados no fueron concluyentes.
- Se estudió el efecto del número de aporques en el rendimiento de calidad de los clones de melloco, y se determinó que lo más recomendado y económico es aplicar una deshierba y dos aporques.

- Varios otros trabajos complementarios como el efecto de la nutrición mineral sobre la caída de las flores del chocho, la evaluación del grado de aceptabilidad de productos elaborados a base de amaranto y el efecto del tipo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en el chocho, fueron ejecutados y sus resultados se incluyen en este informe.

El objetivo 3, se cumplió exitosamente con la formación de una empresa comunitaria de gestión indígena "Agroindustrial ICU", localizada en Guamote y cuyo objetivo básico es: acopiar, procesar, comercializar y utilizar granos producidos en la zona.

La empresa está funcionando con 28 comunidades en calidad de socios propietarios. Durante los dos primeros años de funcionamiento se consiguieron utilidades significativas, el patrimonio actual de la empresa es de alrededor de 80 millones de sucres. La empresa está equipada con infraestructura, maquinaria de campo y fábrica, muebles y enseres, adecuados para su normal funcionamiento. Las proyecciones futuras son halagadoras.

Entre las actividades mas sobresalientes del proyecto de empresa se informan las siguientes: estudio de factibilidad de la empresa, manual de gestión de la misma, el que contiene todas las actividades identificadas y validadas en el ICU, para la gestión y administración del mismo.

Además, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones para el funcionamiento futuro de la empresa.

Dentro de las actividades de cumplimiento del objetivo 4, se informan la realización o participación de varios eventos de promoción, extensión y capacitación en el conocimiento de la producción y uso de los cultivos andinos así:

- Se realizaron 9 días de campo, 7 cursos cortos, 45 conferencias técnicas o informativas en diferentes instituciones y 3 seminarios.
- Se prepararon un total de 19 publicaciones de las cuales tres fueron tesis de grado, varias de las cuales fueron de uso restringido, pero todas se encuentran disponibles en la biblioteca del programa de Cultivos Andinos.
- Se capacitó a 7 estudiantes en calidad de becarios a tiempo completo o parcial, de los cuales dos se encuentran todavía en la fase de experimentación de sus tesis, por lo que en este informe solo se incluyen un avance de los resultados.
- Se informa la participación en 4 eventos internacionales, con delegaciones de los técnicos o colaboradores del Proyecto.
- Dentro de las actividades de promoción del proyecto ICU, se informa la realización de un programa radial, en la estación local de Guamote, con no menos de 120 programas denominados "El ICU informa", en los cuales, además de promocionar al ICU, se hizo labores de capacitación a los agricultores de la zona.
- Finalmente se informa la ejecución de asambleas y reuniones con los beneficiarios del ICU, así como las visitas que esta empresa ha recibido de varias personas e instituciones, durante la primera etapa de su funcionamiento.

CONVENIO DE COOPERACION TECNICA 3P-90-0160 INIAP-CIID (Informe final de labores)

I. INTRODUCCION

El Programa de Cultivos Andinos del INIAP, ha ejecutado un proyecto integral de investigación, producción, procesamiento, comercialización y utilización de varios cultivos alto andinos.

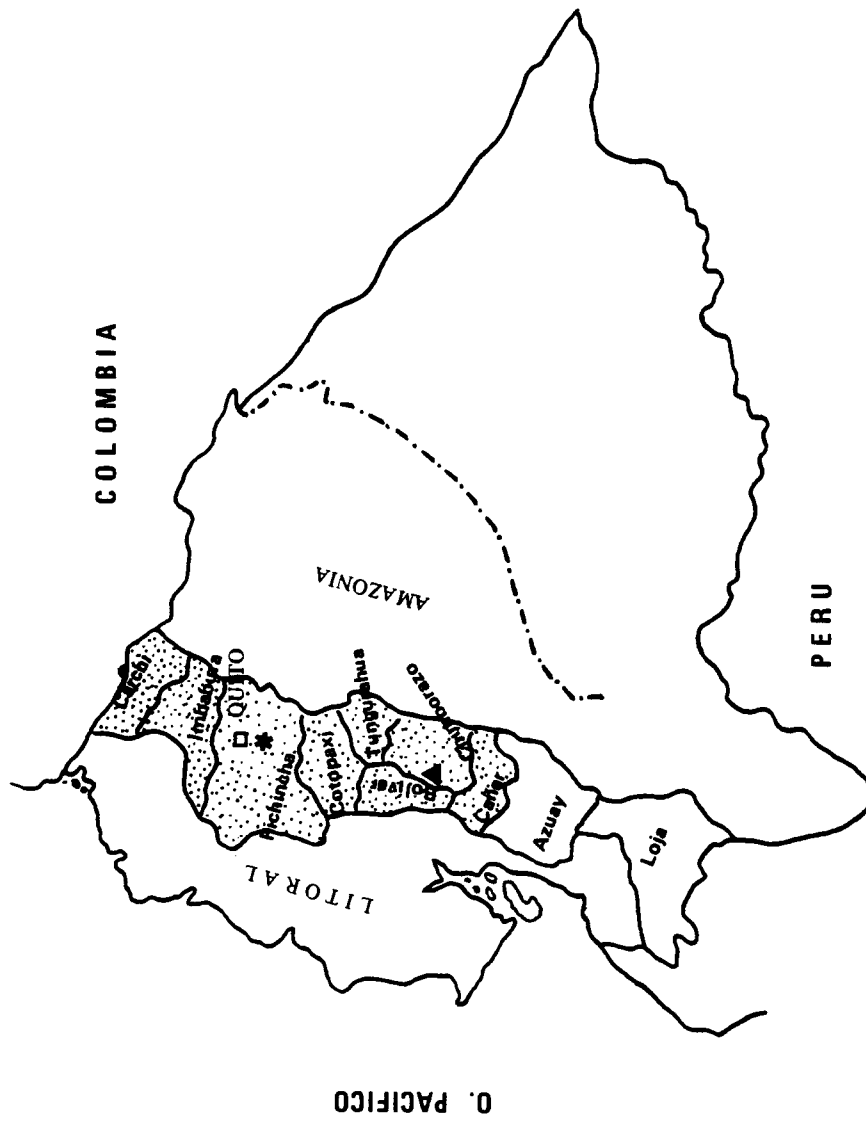
Este proyecto se ejecutó teniendo como base de los trabajos de investigación a la Estación Experimental Santa Catalina y como área complementaria para la producción, procesamiento y comercialización a las comunidades rurales indígenas del cantón Guamote, provincia del Chimborazo. Además se trabajó en otras zonas rurales de las provincias del norte y centrales de la Sierra, en varias actividades de pruebas de adaptación, validación y promoción de la producción, Ver mapa 1.

El proyecto se ejecutó con el apoyo financiero del **Centro de Investigaciones para el Desarrollo CIID, de Canadá**, a través del convenio de cooperación técnica 3P-90-0160, con el INIAP, cuya duración fue desde Julio de 1991 hasta Junio de 1994.

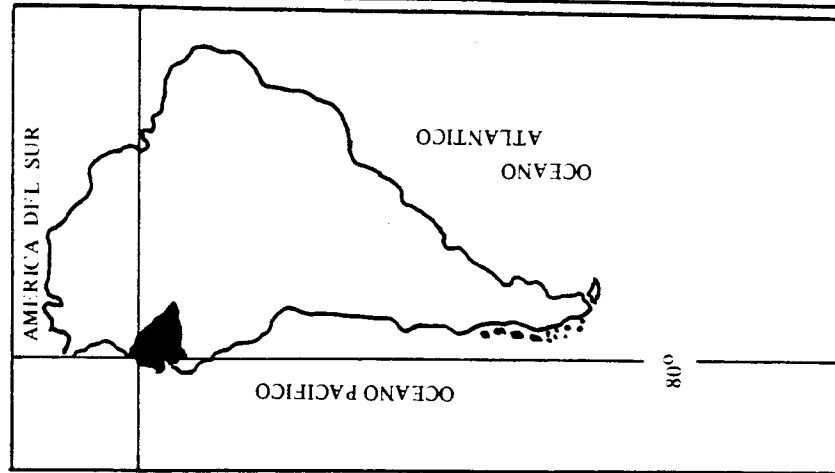
Los objetivos específicos del proyecto fueron los siguientes:

1. Caracterizar los agroecosistemas de la zona de Guamote, Chimborazo, con el fin de identificar alternativas para mejorar los niveles de ingreso aplicando la tecnología generada por INIAP.
2. Continuar con la investigación y generación de alternativas tecnológicas apropiadas en la producción y post-cosecha de quinua y otros cultivos andinos.
3. Instalar y operar una planta piloto de producción, acopio, procesamiento y comercialización de quinua y otros granos en el área de influencia de las comunidades indígenas de Guamote, aplicando las tecnologías mejoradas que fueron generadas por el INIAP; y,
4. Divulgar las experiencias y los resultados a otras comunidades e instituciones en el Ecuador y otros países andinos a través de la realización de cursos de entrenamiento, días de campo y preparación de materiales audio-visuales y publicaciones.

MAPA 1. REPUBLICA DEL ECUADOR



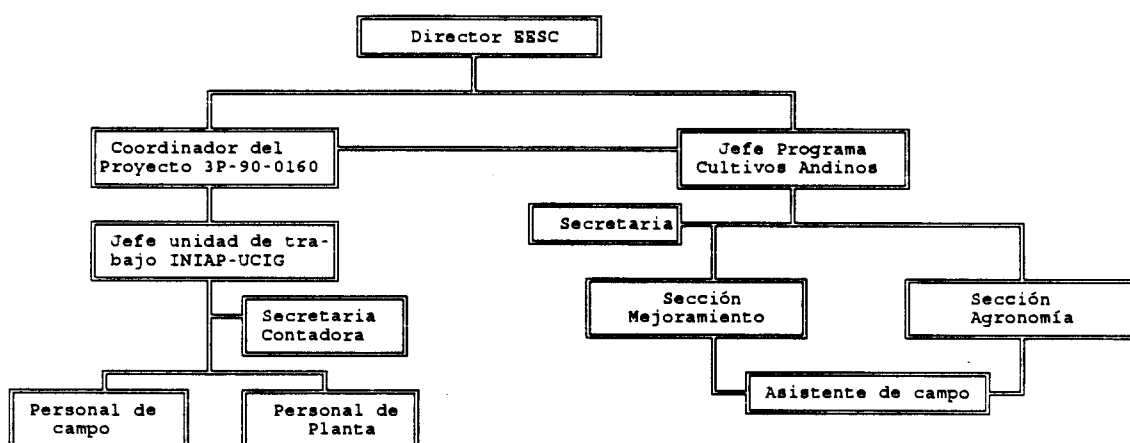
- Area influencia del Proyecto: 3P-90-160
- ▲ Guamoto
- * E.E. "Santa Catalina"



II. METODOLOGIA DE TRABAJO

El proyecto se ejecutó en tres campos principales: 1). Investigación, 2). Producción, procesamiento, comercialización y usos de granos andinos (lo que se cristalizó en la formación del Agroindustrial ICU, previo a un diagnóstico socioeconómico de la zona de influencia) y 3). Divulgación, promoción o extensión de los resultados. De esta manera se trató de cubrir la temática expuesta en los objetivos.

El organigrama interno del proyecto fue el siguiente:



El trabajo de investigación se realizó, siguiendo estrictamente la planificación del Programa de Cultivos Andinos y de acuerdo a sus prioridades, es decir que el proyecto 3P-90-0160 estuvo coordinando y financiando todas las actividades de fitomejoramiento y generación de tecnología planificadas en el Programa de Cultivos Andinos, entre 1991 y 1994.

La investigación a nivel de Estación Experimental y de campo de agricultores se realizó bajo las normas, reglamentos y directrices del INIAP, expresadas en los Planes Operativos Anuales (POAs) y, en los proyectos específicos que se prepararon para la aprobación de los Comités Técnicos respectivos. Los informes trimestrales y anuales se prepararon también de acuerdo a lo establecido en el INIAP, para el efecto. Los principales campos de investigación enfocados durante la ejecución del proyecto fueron:

- Actividades de fitomejoramiento. Se trabajó en quinua, amaranto, chocho y melloco, que son los cuatro cultivos priorizados por el Programa de Cultivos Andinos.
- Actividades de generación de alternativas de producción, principalmente en: rotación de cultivos, densidades de siembra, épocas de siembra, bajo uso de insumos y otras.

- Actividades de poscosecha y agroindustria, principalmente las relacionadas con el manejo de granos, generación y prueba de prototipos y nuevas alternativas de uso.

El trabajo de diagnóstico de la situación agrosocioeconómica de las comunidades indígenas del cantón Guamote, se realizó en forma simultánea a la formación de la empresa comunitaria, es decir que no se esperó primero tener los resultados del diagnóstico para iniciar la promoción y formación de la empresa. Esto, debido a dos razones fundamentales :

- Primero los campesinos indígenas están cansados de diagnósticos y de ser objetos de investigaciones y pruebas y no quieren colaborar en otro estudio diagnóstico a no ser que vean alguna actividad efectiva para su beneficio.
- Los fondos del financiamiento recibidos por INIAP, para este proyecto fueron transformados a sucres y había que invertirlos con celeridad para escapar de los problemas de devaluación e inflación que hacían peligrar la ejecución del proyecto, por falta de fondos.

De esta forma, los resultados del diagnóstico se tuvieron al finalizar el primer año de labores y sirvieron para reafirmar la decisión de instalar la empresa comunitaria y para reformular ciertas actividades y metodologías de trabajo planificadas inicialmente.

Las actividades de promoción de la producción y formación del Agroindustrial ICU se ejecutaron dentro de la Unidad de trabajo formada temporalmente para el efecto, en la jurisdicción de la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG, cuyas comunidades miembros son las beneficiarias directas de esta actividad.

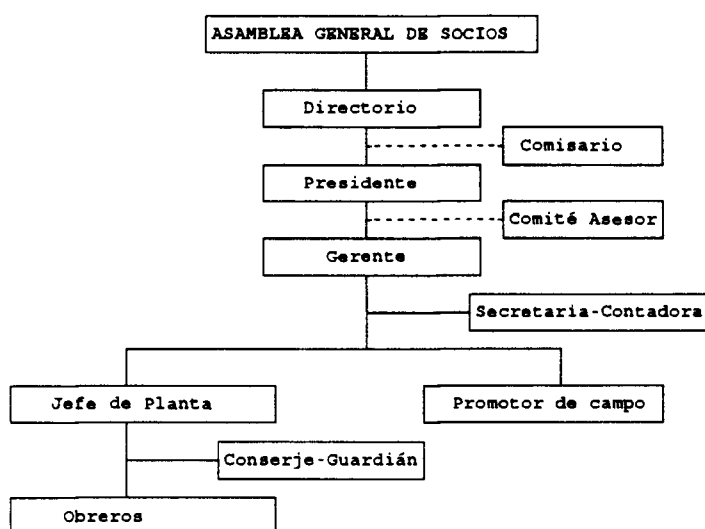
Esta unidad de trabajo, al principio del proyecto estuvo compuesta de: Un técnico coordinador local, un administrador de empresas, una secretaria-contadora y dos asistentes de campo, los que fueron líderes campesinos. Luego, se incorporó un egresado en calidad de becario del proyecto. A partir del segundo año de actividades del proyecto, no se pudo contar con el apoyo del técnico administrador de empresas, debido a que el sitio de trabajo no cuenta con las comodidades propias de una ciudad, lo que no fue aceptado por este tipo de profesionales.

La formación de la empresa comunitaria "Agroindustrial ICU", fue posible en base al cumplimiento de las siguientes acciones principales:

- La promoción del proyecto, entre las comunidades de las tres parroquias del cantón Guamote.
- La organización de la comunidades indígenas en torno a la empresa. Formación de la directiva y elaboración y aprobación de estatutos.
- La elaboración del proyecto de factibilidad de la empresa, para dimensionar los costos, gastos, recursos necesarios y posible utilidad o rentabilidad de la misma.

- La construcción de infraestructura, adquisición de equipos y maquinarias. La prueba y evaluación del funcionamiento de los mismos. El rediseño de algunas adecuaciones físicas y equipos.
- La definición y establecimiento de normas y procedimientos administrativos y de gestión.
- La promoción de la producción, bajo la modalidad de producción dirigida con préstamo en insumos y uso de equipos.
- La definición de normas y procedimientos de acopio de materia prima y las relaciones transaccionales con los productores.
- La legalización de la empresa dentro de las leyes del país y la obtención de permisos sanitarios de funcionamiento.
- La definición de los productos y subproductos a obtenerse como resultado del procesamiento. La definición de normas y control de calidad.
- Todas las actividades anteriores fueron realizadas en colaboración armónica y constante entendimiento con los usuarios, lo que visto de otro modo significa una actividad constante y permanente de capacitación en acción.
- Además la capacitación se complementó con varios eventos formales realizados con los usuarios directos e indirectos del ICU.
- El Nombre de "**Agroindustrial ICU**", se decidió por consenso de todos los beneficiarios y representan a las tres primeras letras de las instituciones promotoras del proyecto: INIAP, CIID y UCIG.

El organigrama actual del Agroindustrial ICU, es el siguiente:



La tercera actividad, es decir la divulgación de resultados o extensión, se realizó tanto en el Programa de Cultivos Andinos de INIAP como en la Unidad de Trabajo de Guamote. Se realizaron eventos como: Días de campo, cursos cortos, publicaciones, conferencias, participación en ferias agropecuarias, participación en seminarios, congresos y otros eventos a nivel nacional e internacional, etc.

La contabilidad del proyecto se realizó en la Estación Experimental Santa Catalina y la administración del mismo estuvo a cargo del coordinador con apego y cumplimiento a las normas de INIAP. El proyecto recibió el asesoramiento y apoyo técnico de varios investigadores del mismo CIID y de otras instituciones nacionales, principalmente del Centro de Promoción de la Pequeña Empresa y Artesanía, CENAPIA.

III. RESULTADOS POR OBJETIVOS

OBJETIVO 1. **Caracterizar los agroecosistemas de la zona de Guamote, Chimborazo, con el fin de identificar alternativas para mejorar los niveles de ingreso aplicando la tecnología generada por INIAP.**

Este trabajo, como se indicó en la metodología fue realizado durante el primer año de actividades del proyecto Agroindustrial ICU. Los resultados que a continuación se presentan no fueron obtenidos de una simple encuesta entre los involucrados sino más bien corresponden a un acopio de varias fuentes: información secundaria, entrevistas a productores, visitas a comunidades y versiones de líderes comunitarios.

"DIAGNOSTICO AGROSOCIOECONOMICO DE LAS COMUNIDADES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO "AGROINDUSTRIAL ICU"

Carlos Nieto C. *
Carlos Vimos N. *
Gabriel Suárez G. **

I. ANTECEDENTES

Uno de los objetivos del proyecto 3-P-90-160, que se ejecuta entre el INIAP y el CIID, de Canadá, es: Estudiar las condiciones agrosocioeconómicas del área de Guamote, para determinar las potencialidades y limitantes de sus sistemas de producción y promocionar con éxito la formación de la microempresa indígena "Agroindustrial ICU". Este estudio, debió realizarse como un paso previo a la formación de la microempresa, pero por razones de tiempo y para evitar la descapitalización de la misma, debido a que el financiamiento se encontraba disponible en moneda nacional, se decidió ejecutar simultáneamente, el diagnóstico y la creación de la microempresa.

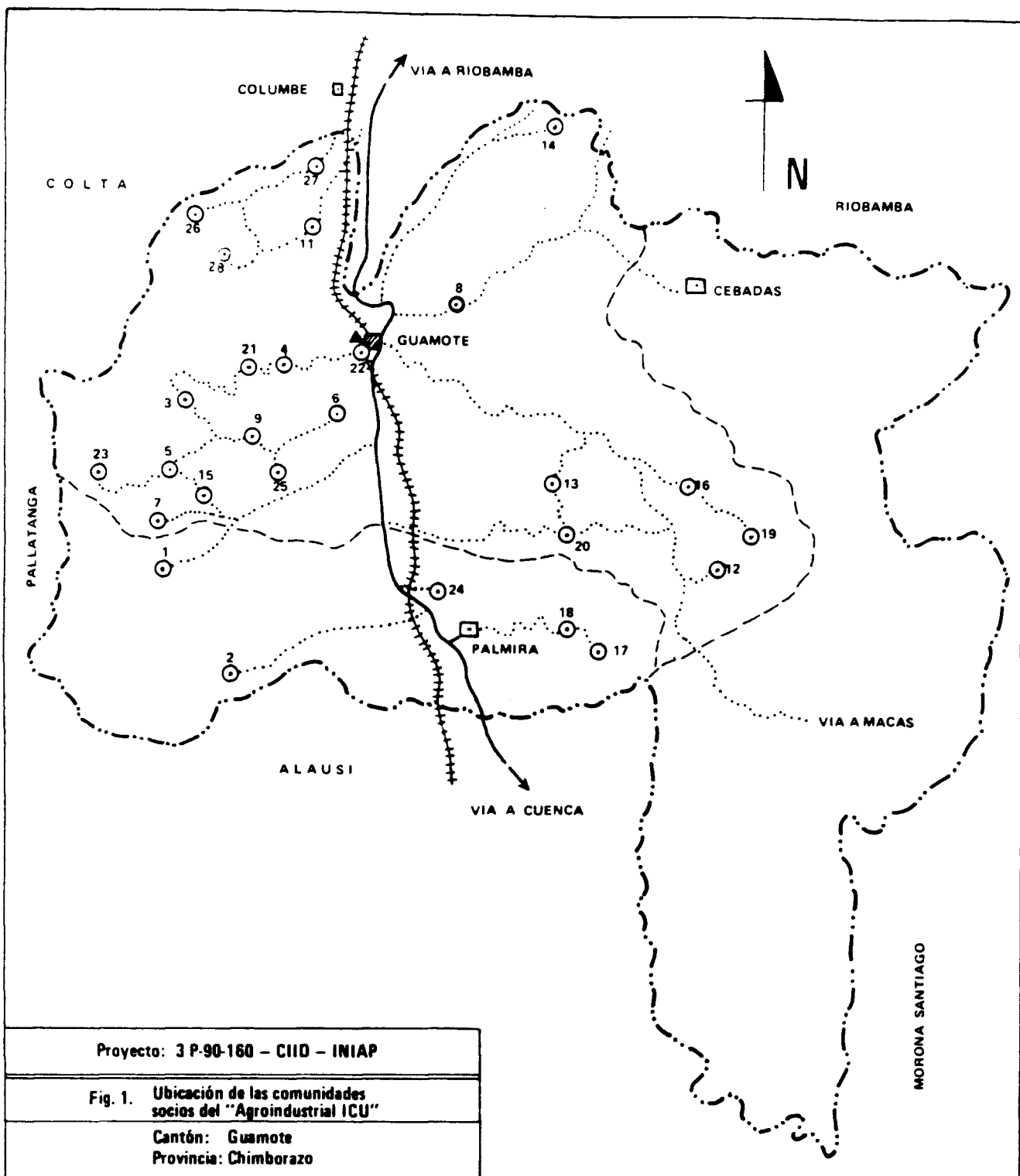
De esta forma, desde finales de 1991, se ha venido trabajando en la recolección de información, a través de diálogos con los campesinos, observaciones directas en el campo, recolección de información secundaria y una encuesta formal a nivel de agricultores, para completar el presente diagnóstico, al mismo tiempo que ya se tiene la microempresa funcionando. No hay duda que los resultados, conclusiones y recomendaciones del diagnóstico servirán para mejorar, modificar o reorientar ciertas actividades que se están ejecutando en el "Agroindustrial ICU".

II. DESCRIPCION DEL AREA

1. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en la jurisdicción del cantón Guamote, provincia de Chimborazo, aproximadamente 220 km. al sur de la ciudad de Quito. Geográficamente, el área se encuentra delimitada por los paralelos 1°50' y 2°14' de latitud Sur y por los meridianos 78°33' y 78°51' de longitud Oeste. Los límites geopolíticos son: Al Norte por los cantones Colta y Riobamba, al Sur por el cantón Alausí, al Este por la provincia de Morona Santiago y al Oeste por el cantón Pallatanga. (**Figura 1**).

* Técnicos Programa de Granos Andinos, INIAP.
** Técnico Departamento de Biometría, INIAP.

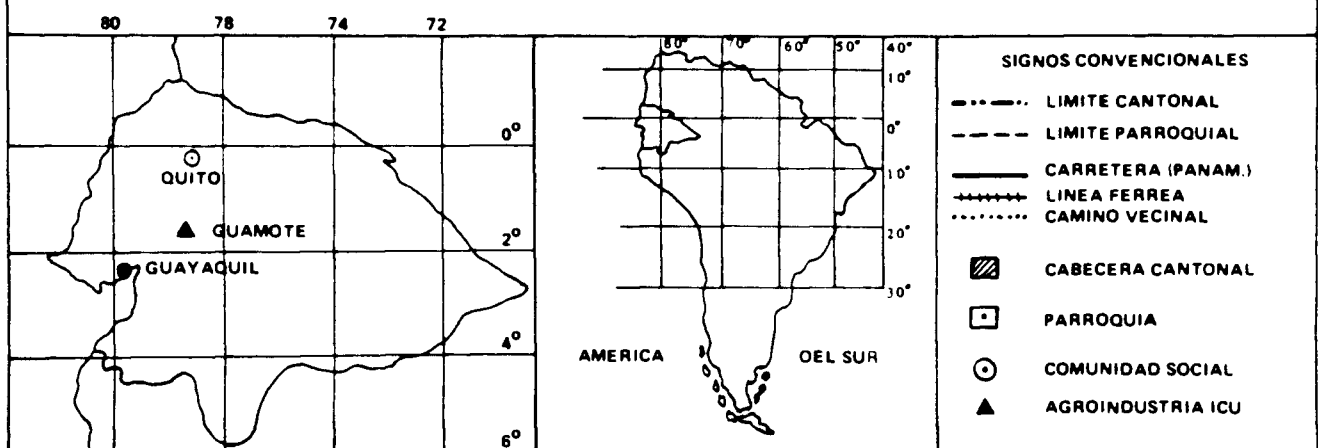


Proyecto: 3 P-90-160 - CIID - INIAP

Fig. 1. Ubicación de las comunidades socios del "Agroindustrial ICU"

Cantón: Guamote

Provincia: Chimborazo



1.1. Ubicación de las comunidades beneficiarias del Proyecto.

En la **figura 1**, se presenta la distribución de las 27 comunidades beneficiarias del "Agroindustrial ICU", dentro del cantón Guamote (**anexo 1**). Todas las comunidades pertenecen a las parroquias Guamote y Palmira.

2. Superficie

La superficie total del cantón Guamote es de aproximadamente 115000 ha, mientras que la superficie calculada para las 27 comunidades beneficiarias del ICU alcanza a las 14700 ha.

III. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

1. Población

1.1. Características.

La población del cantón Guamote se diferencia en dos grupos: la población rural, que casi en su totalidad es indígena y la población urbana, que se caracteriza por ser de origen mestizo. Asimismo en su gran mayoría, la población indígena es bilingüe, aunque las mujeres generalmente se abstienen de hablar el español. Por lo general, la población de Guamote es muy apegada al tradicionalismo, especialmente en cuanto a sus costumbres, folklor, vestimenta, alimentación, aunque últimamente, hay una fuerte tendencia al cambio, especialmente a nivel de población indígena.

1.2. Población total y de las comunidades beneficiarias.

La población total del cantón Guamote, según el Censo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), de 1990 es de 30426, repartidos en: 1952 habitantes en el área urbana y 28474, en el área rural, (**Ver Cuadro 1**). La población de las 27 comunidades asociadas al ICU, se calcula en aproximadamente 9600, repartidos en 1922 familias.

Cuadro 1. Distribución de la población en el cantón Guamote.

PARROQUIA	URBANO	RURAL	T O T A L	
			HOMBRES	MUJERES
Guamote	1952	15717	8665	9004
Cebadas	0	5602	2732	2870
Palmira	0	7155	3573	3582
Total	1952	28474	14970	15456

Fuente: INEC, Censo de población, 1990

1.3. Distribución de la población por edades.

Según el informe del IICA, la población del área es relativamente joven, apenas un 4.3% del total tiene mas de 65 años de edad; mientras que, alrededor del 44% no ha sobrepasado los 15 años de edad. (Ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución de la población de Guamote por grupos de edad.

GRUPOS DE EDAD (años)	TOTAL	
	NUMERO	PORCENTAJE
<5	5660	18.6
5- 14	7728	25.4
15- 29	6755	22.2
30- 49	6297	20.7
50- 64	2678	8.8
>64	1308	4.3
TOTAL	30426	100

Fuente: IICA. Informe del Proyecto DRI-Guamote. II. Fase.

1.4. Proyección de la población.

Aplicando la tasa de crecimiento poblacional del Ecuador, dada por el INEC, (2.27%), se calcula que la población del cantón Guamote para el año 2010, será de 47677, (Ver Cuadro 3); aunque según el informe del IICA, en esta área, solamente la población rural estaría creciendo, a una tasa del 2% anual, mientras que la población urbana mas bien estaría decreciendo a una tasa de 1.26% anual, debido a la migración hacia otras ciudades.

Cuadro 3. Proyección de la población del cantón Guamote.

AÑOS	P O B L A C I O N		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1990	1952	28474	30426
1995	2173	31706	33879
2000	2419	35305	37724
2005	2746	39312	42058
2010	3058	44619	47677

Fuente: Investigación directa.

1.5. Población económicamente activa

Según el documento del IICA, la población económicamente activa del cantón Guamote, equivale a un 29% de la total. Aplicando este porcentaje al total de la población, se obtiene que existen aproximadamente unos 8800 ciudadanos en condiciones de trabajar, los mismos que estarían distribuidos de la siguiente manera: (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución de la población económicamente activa del Cantón Guamote, por áreas de ocupación.

ACTIVIDAD	HABITANTES	PORCENTAJE
Agrícola	7086	79,9
Industria y artesanía	133	1,5
Construcción	284	3,2
Comercio	177	2,0
Transporte	115	1,3
Servicios	789	8,9
Otras actividades	284	3,2
T O T A L	8869	100,0

Fuente: IICA, Informe del Proyecto DRI-Guamote, Fase II.

2. Salud

Uno de los grandes problemas de la población de Guamote, es su estado precario de salud. No existen las condiciones sanitarias ni tampoco la infraestructura de prevención o curación adecuadas. En este cantón, se han registrado altas tasas de mortalidad infantil (hasta del 28%), y de desnutrición. Las principales causas de la mortalidad son: enfermedades gastrointestinales, respiratorias, infecciosas y parasitosis. La infraestructura hospitalaria se compone de: un pequeño hospital en el centro poblado de Guamote, con capacidad de hasta 20 camas, dos subcentros de salud, en Palmira y Cebadas y seis dispensarios médicos del Seguro Social Campesino en las comunidades de: San Alfonso de Tiocajas, Pull Chico, Sarachupa, Sabloc Chico, San Antonio de Chacaza Alto y Chazán Totorillas.

Todos estos centros de atención médica tienen grandes limitaciones, principalmente de recursos y de personal especializado. Así, cada tres dispensarios de las comunidades, son atendidos por un solo médico, en forma rotativa.

3. Educación

3.1. Nivel de educación

Guamate, es uno de los cantones en donde se encuentran los mas altos índices de analfabetismo del país. Según los censos de 1974, 1982 y 1990, los porcentajes de analfabetos en esta zona fueron de: 74.1, 48 y 30% respectivamente. El analfabetismo se concentra en la población de mayor edad así, mientras que en la población mayor a 45 años el índice de analfabetismo es de alrededor del 70%, en la población menor a 20 años este no supera el 20%.

El nivel de educación dentro del cantón se distribuye de la siguiente manera: 12% de la población ha terminado la educación primaria, 12%, ha llegado a los tres primeros grados de la primaria, alrededor del 1%, ha terminado la secundaria, el 2% ha llegado hasta un tercer curso de secundaria y apenas un 0.2% ha terminado la educación superior.

Dentro de las comunidades beneficiarias, se encontró que algo menos del 10% de los agricultores son analfabetos, el 46%, tienen educación primaria, comprendida entre el primer y quinto grado, mientras que el 44% restante ha terminado la instrucción primaria, incluyendo algunos que han cursado dos o tres años de secundaria. (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Características de la organización familiar y de educación de los agricultores de las comunidades del área de influencia del "Agroindustrial ICU"

CARACTERÍSTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Edad jefe de familia		
19 - 40 años	62	55,36
41 - 60 años	32	28,57
60 - 78 años	18	16,07
2. Estado civil jefe de familia		
Casados	104	92,86
Solteros	4	3,57
Viudos y divorciados	4	3,57
3. Educación jefe de familia		
Analfabetos	11	9,82
Primero - quinto grado	51	45,58
Sexto grado - tercer curso	50	44,64

Cuadro 5. Continuación

CARACTERÍSTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
4. Idiomas jefe de familia		
Quechua - español	111	99,11
Quechua	1	0,89
5. Edad cónyuge		
19 - 40	70	62,50
41 - 60	30	26,79
61 - 67	4	3,57
6. Educación cónyuge		
Analfabetos	52	46,43
Primero - quinto grado	39	34,82
Sexto grado - tercer curso	13	11,61
7. Idiomas cónyuge		
Quechua - español	89	79,46
Quechua	15	13,39
8. Número de hijos varones		
1 - 3	83	74,11
4 - 6	11	9,82
+6	1	0,89
9. Número de hijas mujeres		
1 - 3	74	66,07
4 - 6	14	12,50
10. Apoya actividades agrícolas		
Hijos	70	62,50
Hijas	55	49,11
11. Apoyan económicamente		
Hijos	36	32,14
Hijas	24	21,43

Fuente: Investigación directa.

3.2. Infraestructura de educación

En general, el cantón Guamote se encuentra bien dotado de infraestructura de educación a nivel de escuelas primarias. En el centro urbano se encuentra infraestructura a nivel preprimario, primario y secundario (un colegio). A nivel de comunidades beneficiarias, se encontró que el 99% de las comunidades disponen de escuela dentro de la comunidad (Ver cuadro 6). Sin embargo, las limitaciones, a nivel rural son muy grandes, se carece de material didáctico adecuado y suficiente y de personal docente. La mayoría de escuelas tienen un profesor para más de dos grados.

Cuadro 6. Algunas características socioeconómicas básicas de las comunidades del área de influencia del proyecto Agroindustrial ICU"

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Origen de la comunidad		
Hacienda dividida	85	75,89
Formación por agrupación	23	20,54
Otros	4	3,57
2. Reconocimiento jurídico		
Si	108	96,43
No	4	3,57
3. Servicio de agua entubada		
Si	71	63,39
No	41	36,61
4. Servicio de luz eléctrica		
Si	79	70,54
No	33	29,46
5. Dispone de casa comunal		
Si	99	88,39
No	13	11,61
6. Dispone de tienda comunal		
Si	108	96,43
No	4	3,57
7. Dispone de escuela		
Si	111	99,11
No	1	0,89
8. Dispone de camino carroable		
Si	93	83,04
No	14	12,50
9. Dispone de transporte propio		
Si	13	11,61
No	97	86,61

Fuente: Investigación directa.

4. Organización social

A nivel de cantón, prevalece la organización geopolítica del país, es decir, Guamote es un cantón de la provincia de Chimborazo, formado por tres parroquias: Guamote, que es la cabecera cantonal, Palmira y Cebadas, que son parroquias rurales. Dentro de las parroquias, aparece la comuna, como la principal organización social, a diferencia de

otros cantones y provincias, en donde las organizaciones que sobresalen son: el barrio, la parcialidad o el recinto.

Las comunas, son organizaciones que se han formado, casi en su mayoría para tener acceso al uso de la tierra, tienen personería jurídica, reconocida en uno de los ministerios del Poder Ejecutivo de país y en un alto porcentaje pertenecen a una organización de segundo grado, (Ver Cuadro 6).

5. Estructura y distribución de la tierra

5.1. Tenencia de la tierra

El proceso de tenencia y transferencia del dominio de la tierra en el cantón Guamate, se puede dividir en tres etapas: la primera entre 1930 y 1959, en la cual predomina la hacienda y el indígena es el típico huasipunguero, el segundo período, que comprende la década de los 60, en el cual aparece la Ley de Reforma Agraria, a base de la cual el estado empieza a afectar los grandes predios y a pasar a los indígenas, y el tercer período, que comprende la década de los 70 y parte de los 80, es decir, un período pos reforma agraria, en el cual se dan la mayor cantidad de transferencias de dominio de la tierra.

Durante este último período, se han trasferido 81 predios, con un total de 64332 ha. y con 3558 beneficiarios, en las tres parroquias del cantón Guamate. (Rodríguez, 1987).

Según el informe del IICA, la actual tenencia de la tierra, se encuentra distribuida de la siguiente manera: 41.3% (1366 UPAS), son de propiedad individual, 53% (1754 UPAS), son de propiedad comunal y 5.7% (187 UPAS), se encuentran bajo la modalidad de arrendado.

5.2. Distribución de la tierra

En general la zona se caracteriza por un continuo y acelerado proceso de partición de la tierra. Si bien, durante la repartición de las haciendas, las Unidades Productivas Agropecuarias (UPAS), eran mas o menos grandes, debido al traspaso de padres a hijos, el tamaño de las mismas es cada vez menor.

La distribución de la tierra, por el tamaño de las UPAS, para el área de influencia del DRI-Guamate, se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Distribución de la tierra por tamaño de la UPA, para el área de influencia del proyecto DRI-Guamote.

TAMAÑO UPA	TOTAL UPAS		SUPERFICIE		SUPERFICIE PROMEDIO
	#	%	ha	%	
Hasta 1.1	810	24,5	586	4,4	0,72
1.2 - 2.9	644	19,5	1546	11,6	2,40
3.0 - 4.9	639	19,3	2556	19,2	4,00
5.0 y mas	1214	36,7	8644	64,8	7,12
TOTAL	3307	100,0	13334	100,0	4,03

Fuente: IICA, Informe del proyecto DRI-Guamote, Fase II.

6. Otras características socioeconómicas

6.1. Vivienda

Las características de las viviendas de los agricultores de las comunidades beneficiarias del "Agroindustrial ICU", se presentan en el **cuadro 8**. Este es un parámetro que muestra claramente el estado de pobreza aguda que viven la mayoría de los productores de la zona estudiada. Mas del 60% de las viviendas, están construidas de adobe, con techo de paja.

Cuadro 8. Características de la vivienda familiar en las comunidades del área de influencia del proyecto "Agroindustrial ICU".

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Dispone de vivienda propia		
Si	108	96,43
No	4	3,57
2. Ubicación de la vivienda		
Centro poblado	7	6,25
Parcela de producción (UPA)	99	88,39
3. Tipo de construcción		
Adobe	62	55,36
Bloque	12	10,71
Ladrillo	13	11,61
Tapial de tierra	8	7,14
Mixto (varios materiales)	12	10,71
4. Tipo de techo		
Paja	61	54,46
Zinc	28	25,00
Teja	6	5,36
Eternit	6	5,36
Mixto (varios materiales)	7	6,24

FUENTE: Investigación directa.

6.2. Combustible

Considerando los altos niveles de deforestación encontrados en la zona, se decidió averiguar entre las comunidades beneficiarias del proyecto, el tipo de combustible utilizado para la preparación de los alimentos. Contrariamente a lo que se creía, se encontró que mas del 70% de los agricultores, utilizan leña como fuente de combustible, y que solo un 10% utilizan gas o kerex como combustibles, mientras que el restante 20%, utilizan combinaciones de leña y otros materiales como paja, (Ver Cuadro 9). Este es un fenómeno digno de considerar en los programas de desarrollo, puesto que los agricultores, no solamente están deforestando los árboles y arbustos para combustible sino que están acudiendo a los pajonales, lo que está incidiendo directamente en la degradación del ambiente.

Cuadro 9. Combustible utilizado para cocer alimentos en las comunidades del área de influencia del proyecto "Agroindustrial ICU".

COMBUSTIBLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Leña	80	71,43
Gas	10	8,93
Leña y paja	9	8,04
Leña y gas	7	6,25
Paja	3	2,68
Kerex	2	1,78

Fuente: Investigación directa.

7. Necesidades sentidas

A nivel de las comunidades beneficiarias del proyecto Agroindustrial ICU, se auscultó las necesidades sentidas de los agricultores. Los resultados de la encuesta directa se presentan en el cuadro 10.

Cuadro 10. Principales necesidades sentidas en las comunidades del área de influencia del proyecto "Agroindustrial ICU".

NECESIDADES	FRECUENCIA*	PORCENTAJE*
Agua entubada	52	46,43
Centro de Salud	49	43,75
Asistencia técnica	46	41,07
Crédito Agrícola	34	30,36
Educación	28	25,00
Caminos	25	22,32
Luz Eléctrica	24	21,43
Transporte	11	9,82
Letrinización	9	8,04
Organización	9	8,04
Riego	6	5,36
Casa Comunal	6	5,36
Alcantarillado	3	2,68
Fuentes de trabajo	2	1,79

* Sobre un total de 112 encuestados para cada necesidad

Fuente: Investigación directa.

IV. RECURSOS NATURALES

En Términos generales, los recursos naturales en la zona, son escasos, y están degradados. La erosión de los suelos es acelerada, la tala de la vegetación arbórea y arbustiva es notoria y los recursos hídricos son muy escasos. son embargo, lo más preocupante es el hecho de que parecería que hay poco interés en la población en general sobre la necesidad de preservar los recursos naturales.

1. Recursos hídricos

La mayor parte de la superficie del cantón Guamote, constituye la cuenca alta del río Pastaza, cuyo afluente principal es el río Chambo, el cual a su vez tiene entre sus afluentes principales a los ríos Cebadas y Guamote, ambos con origen en el cantón Guamote. Los afluentes principales del río Cebadas son el Atillo y el Yasipán, ambos nacen en la cordillera Oriental; mientras que el río Guamote, tiene como afluentes a los ríos Columbe y Chipo, los dos nacen en la cordillera Occidental.

1.1. Sistema de riego.

Aunque, aparentemente la zona dispone de un sistema fluvial adecuado, para emprender en obras de riego, el área servida con riego es realmente insignificante. Existen dos canales de riego de importancia: el canal Tejar-Balbaneda, que toma las aguas del río Guamote y riega una superficie bruta aproximada de 800 ha. bajo la cota de 3200 m. de altitud. El otro canal de riego es Sarachupa, que toma las aguas de la quebrada de Pumachaca, dentro de la parroquia Palmira y riega una superficie bruta aproximada de 900 ha, también dentro de la cota de los 3200 m. Además, en la zona existen otros canales de menor importancia y, sobresalen los canales de Chacaza Bajo y Chitahuico que son de uso restringido y que riegan una superficie bruta aproximada de 240 ha.

2. Características climáticas

Las condiciones climatológicas de la zona constituyen el factor mas limitante de la producción agrícola. El factor riesgo por condiciones adversas de clima es muy alto; son muy frecuentes las heladas, granizadas y vientos, pero sin lugar a dudas, las sequías son las que mas inciden en las bajas producciones o en las pérdidas de los cultivos.

En el **cuadro 11** se presentan las características de los principales fenómenos climáticos de la zona. Aparentemente, la cantidad de lluvia que cae anualmente en la zona, podría ser suficiente para garantizar el crecimiento y producción de los cultivos, sin embargo, existe un déficit hídrico muy significativo, durante casi todo el año. (Ver **Figura 2**).

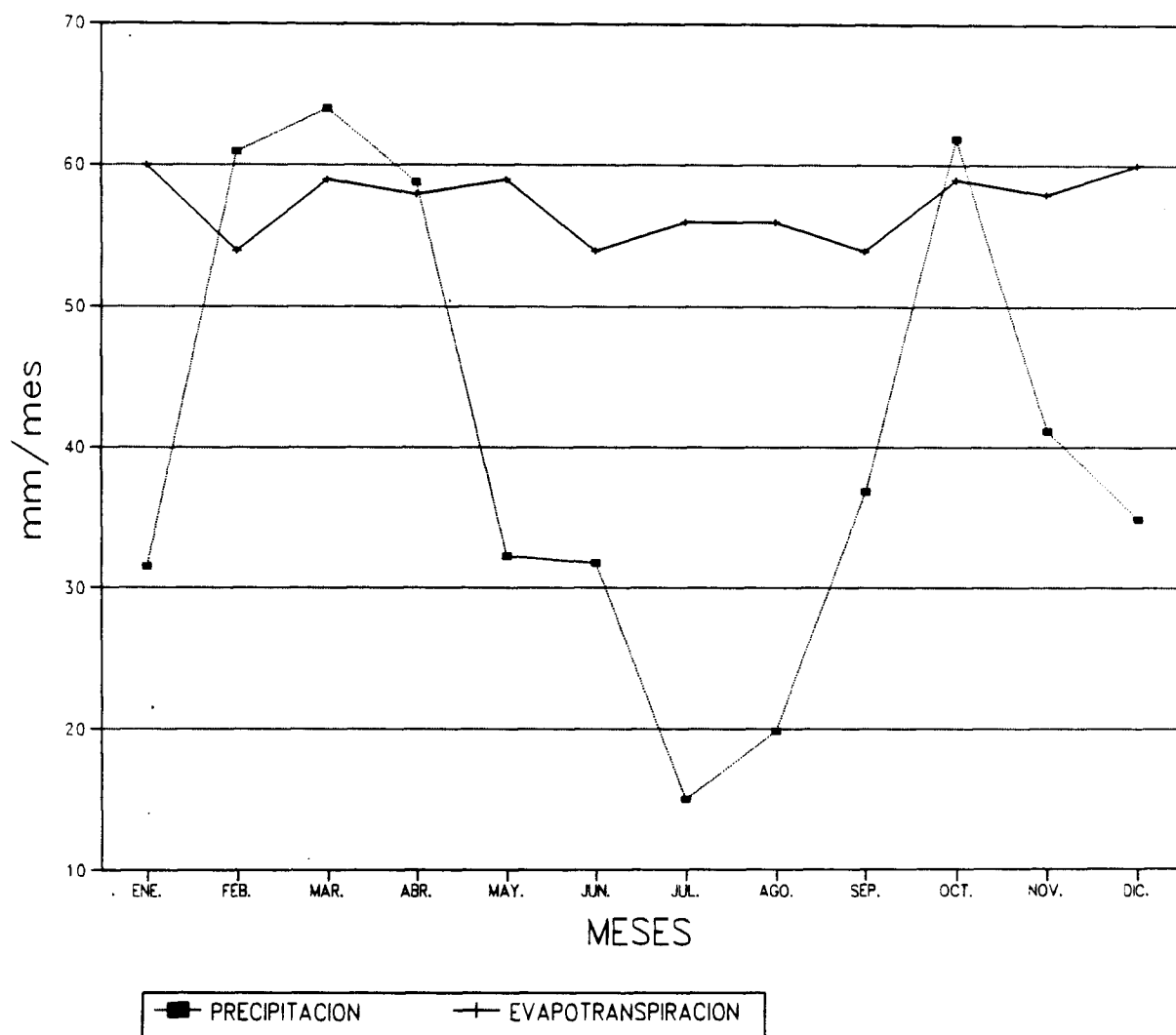


Figura 2. Distribución de la precipitación y evapotranspiración anuales y déficit hídrico en el cantón Guamate.

Cuadro 11. Principales características climáticas del cantón Guamote.

CARACTERISTICA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Temperatura °C	13,1	13,2	13,0	13,2	13,1	12,5	12,6	12,6	12,6	12,9	13,2	13,2	12,9
Precipitación mm	21,5	60,9	58,8	58,8	32,3	31,8	14,9	19,9	36,8	61,8	41,1	34,8	488,8
Evapotranspiración mm	60,0	54,0	58,0	58,0	59,0	54,0	56,0	56,0	54,0	59,0	58,0	60,0	687,0
Déficit Hídrico mm	-28,5	6,9	0,8	0,8	-26,7	-22,2	-14,1	-36,6	-17,2	2,8	-16,9	-25,2	-198,2
Humedad Relativa %	79,5	80,4	81,2	81,2	80,9	80,9	80,8	79,4	80,9	80,1	79,6	79,2	80,3

Fuente: Anuarios meteorológicos del INAMHI.

3. Suelos

3.1. Características

Taxonómicamente, los suelos de la zona, pertenecen al grupo de HAPLUSTOLLS y, por el régimen de humedad, se encuentran clasificados como USTICOS, es decir que presentan deficiencias de agua la mayor parte del año. Desde el punto de vista físico, los suelos son de textura ARENOSA, casi sin estructura definida, con poca o ninguna capacidad de retención de agua y con pH generalmente neutro. Son suelos poco profundos y con una capa arable muy frágil, la misma que fácilmente es arrastrada por el viento, en especial cuando está descubierto.

Existen algunas comunidades que se encuentran asentadas en suelos derivados de cenizas volcánicas, con características diferentes a los descritos anteriormente. Es decir, son suelos negro andinos, de textura FRANCA o FRANCO-ARCILLOSA, profundos y de mayor fertilidad. Estos suelos están localizados en las zonas altas de las dos cordilleras (Occidental y Oriental).

En Guamote, parroquia Palmira, el paisaje de la apariencia de una zona desértica, debido fundamentalmente a las características físicas de los suelos. El afloramiento de dunas es muy común y parecería que se incrementa, invadiendo cada vez más mayores superficies cultivadas.

3.2. Topografía

La topografía de la zona es muy irregular, sobresalen colinas elevadas a los dos lados de las cordilleras. La mayor parte del área presenta pendientes pronunciadas, las que en algunos casos sobrepasa el 50%. Las parcelas de cultivos, en la mayoría de comunidades se encuentran en suelos con pendientes superiores al 15%, lo que está acelerando la erosión.

3.3. Uso actual

De la información secundaria disponible, se ha podido determinar la distribución actual del uso del suelo, **cuadro 12**. Aquí se puede apreciar que la mayor superficie se encuentra cubierta de vegetación natural, pero no se trata de áreas no perturbadas como sería de esperarse, sino más bien de áreas fuertemente explotadas ya sea por pastoreo o

por extracción de matorrales y paja (Stipa) para utilizar como combustible.

Según observaciones de campo y diálogos con varios líderes campesinos, y técnicos que trabajan en la zona, esta situación está cambiando drásticamente. Se observa un incremento en las áreas no aptas para explotación agropecuaria en desmedro de las áreas agrícolas, aunque también se nota cierto incremento en el áreas de bosques artificiales. También hay una presión exagerada por el uso de las áreas de vegetación natural, especialmente la zona conocida como "páramo andino". En la **figura 3**, se puede apreciar la distribución territorial dentro del cantón del uso actual del suelo.

Cuadro 12. Distribución de la tierra de acuerdo al de uso actual, Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo.

APTITUD	Superficie aproximada	
	ha	%
Cultivos	29471	25,56
Pastos	4867	4,22
Bosque artificial	456	0,39
Vegetación natural	65832	57,09
Áreas no aptas para explotar	14674	12,73
TOTAL	115300	100,00

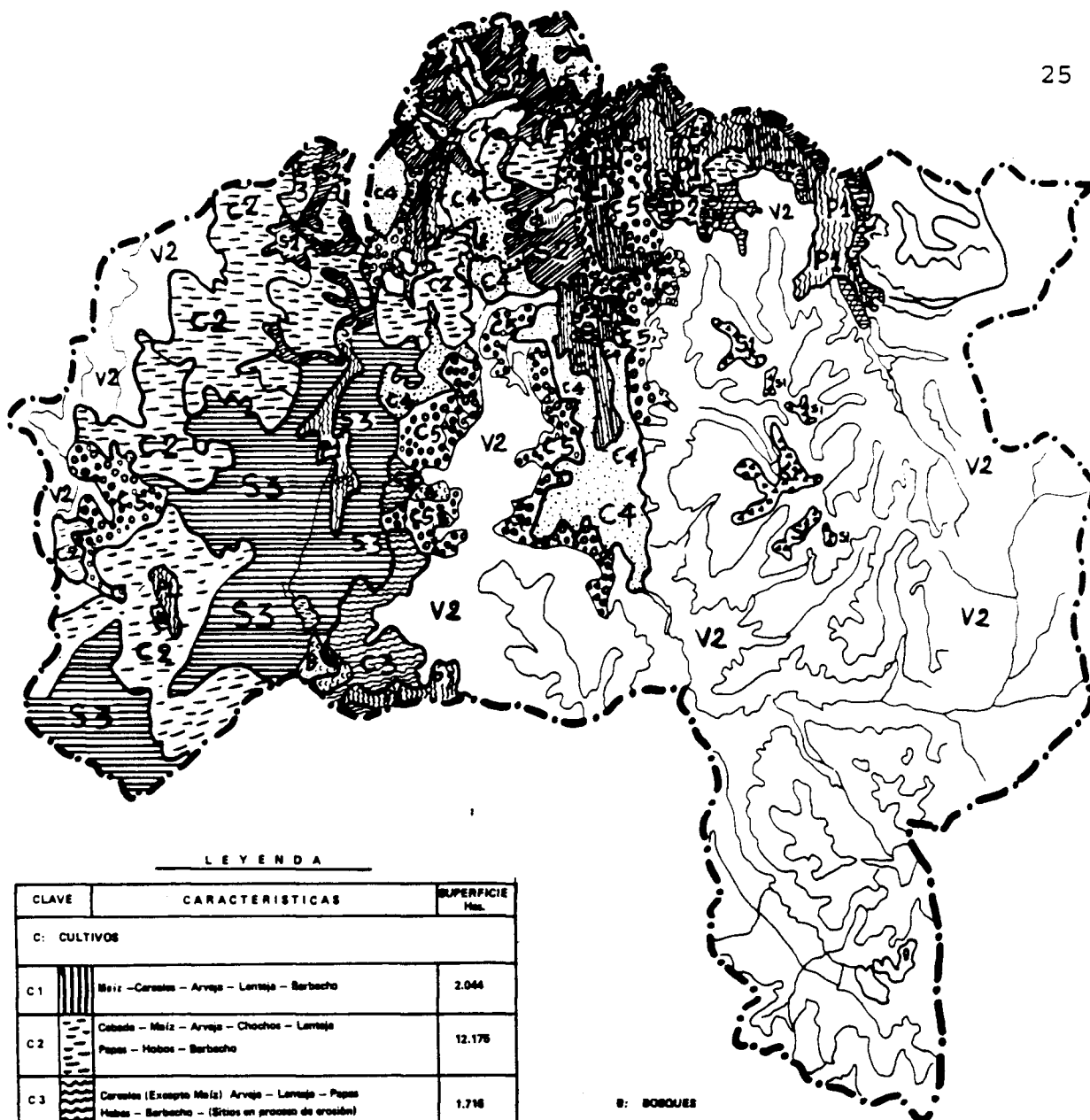
Fuente: Pronareg-MAG

3.4. Aptitud potencial

Considerando las características de suelo, y clima de la zona, se podría asegurar que la principal aptitud potencial de del área es forestal. Sin embargo, de acuerdo a las condiciones socioeconómicas de la población, no se puede obviar la búsqueda de las mejores posibilidades de explotación agropecuaria.

En cuanto a la aptitud para la producción agrícola, se pudo encontrar un grupo de cultivos, que presentan ventajas comparativas, especialmente de adaptación al medio y de poca exigencia de insumos. Estos cultivos son los siguientes: Chocho, centeno, cebada y quinua. En las áreas mas altas, se puede cultivar con mayor ventaja los tubérculos como papa, melloco y oca, aunque también la cebolla de bulbo sería una opción. El cultivo de haba, aunque tiene las limitantes de no tolerar las sequías frecuentes en la zona y exigir el uso de insumos, es una alternativa muy variable, especialmente para cosecha en verde.

Debido al proceso de erosión acelerado que se observa en la zona, se considera que la mejor aptitud potencial del suelo es la implantación de sistemas agroforestales o silvopastoriles.



LEYENDA

CLAVE	CARACTERISTICAS	SUPERFICIE Has.
C: CULTIVOS		
C 1	Maíz - Cereales - Arveja - Lenteja - Barbacho	2.044
C 2	Cebada - Maíz - Arveja - Chochos - Lenteja Papas - Habas - Barbacho	12.175
C 3	Cereales (Excepto Maíz) - Arveja - Lenteja - Papas Habas - Barbacho - (Sitios en proceso de erosión)	1.716
C 4	Cereales - Lenteja - Pastos naturales (erosión localizada)	6.435
C 5	Papas - Cereales - Habas - Pastos - Barbacho	5.732
C 6	Alfalfa (de corte dominante) - Papas - Hortalizas Lenteja - Arveja - Pastos naturales	1.370

P: PASTOS			
P 1		Pastos artificiales (Alfalfa) con cultivos localizados de papa	3.182
P 2		Pastos naturales con cultivos aislados de papa	1.675

FUENTE: PRONAREG - QUITO

2. RESULTS

B		Bosques artificiales	454
V: VEGETACION NATURAL			
V 1		Matorral (Formación arbustiva cerrada siempre verde	488
V 2		Pantano, formación herbácea perenne con stipa ichu	85 334
S: SIN USO AGROPECUARIO			
S 1		Afloramiento rocoso	759
S 2		Áreas erosionadas	3 740
S 3		Áreas erosionadas - Arenal - Panorama - Zonas de abtención y acumulación aluvios.	10.175

Proyecto: 3 P-90-160-CIID-INIAP

Fig. 3 Mapa agrícola de uso actual de suelos Guemote

4. Vegetación natural

En lo que se refiere a vegetación natural, quedan pequeños remanentes en las zonas altas especialmente de la cordillera oriental. La ausencia de vegetación en la mayoría de comunidades se debe a la fuerte presión por los recursos naturales específicamente a la flora ejercida por los campesinos, debida a la necesidad de leña y de madera para ciertos usos como herramientas de labranza y de uso casero, además del uso en construcciones rurales como cercas, corrales, galpones etc.

La vegetación que todavía queda con alguna frecuencia en la zona es la arbustiva o de matorral, la misma que en su mayoría se encuentra en forma de cercos naturales o separación de terrenos (linderos). Las principales especies de vegetación natural que sobresalen en el área se presentan en el **Cuadro 13**.

En cuanto a la vegetación de plantas introducidas, predominantes en la zona, se destaca el eucalipto (*Eucaliptus globulus*) y el pino (*Pinus spp*), las que se encuentran formando pequeños bosquetes en algunas comunidades y, son el resultado de las actividades de reforestación ejecutadas por los programas de desarrollo como: El proyecto Palmira, del MAG y el Gobierno de Bélgica, el DRI-Guamote y otros.

Cuadro 13. Principales especies de vegetación natural existentes en el cantón Guamote.

Especie	Nombre Vulgar	U s o s
<i>Prunus cerotina</i>	Capulí	Frutal, madera
<i>Alnus jurulensis</i>	Aliso	Madera
<i>Buddleia incana</i>	Quishuar	Madera
<i>Baccharis spp.</i>	Chilca	Cercas naturales, forrajera
<i>Agave americano</i>	Penco	Cercas naturales, medicinal
<i>Francia spp</i>	Altamiso	Cercas, medicinal.
<i>Cyphomandra betacea</i>	Tomate de árbol	Fruto, medicinal.
<i>Datura sonquinea</i>	Guanto	Ornamental, medicinal.
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tuna	Ornamental, frutal.
<i>Psoralea mutisii</i>	Trinitaria	Matorral, medicinal.
<i>Pasiflora mollissima</i>	Taxo-gullán	Ornamental, frutal.
<i>Oreopanax spp</i>	Puma maqui	Madera
<i>Eugenia spp</i>	Arrayán	Madera, frutal
<i>Rubus spp.</i>	Mora	Frutal
<i>Cortaderia spp.</i>	Sigse	Forraje
<i>Stipa ichu</i>	Paja	Pasto natural
<i>Puya spp.</i>	Achupalla	Cercas
<i>Chuquiragua spp.</i>	Chuquiragua	Medicinal

Fuente: Investigación directa

5. Formaciones ecológicas

Según la clasificación ecológica de Holdridge, en el área se diferencian varias Zonas de vida, pero las mas sobresalientes son:

- 1.- Bosque Seco Montano Bajo, que corresponde a las zonas mas bajas, básicamente las riveras de los ríos y quebradas y el área de asentamiento del centro poblado de Guamote.
- 2.- Bosque Seco Montano, que corresponde a los valles mas altos y laderas, tanto de la vertiente oriental como occidental y que es la zona de mayor asentamiento campesino y uso intensivo del suelo y,
- 3.- Páramo Subalpino, que corresponde a las áreas mas altas (sobre los 3500 msnm), presenta mayor humedad ambiental y es la zona apta para la producción de tubérculos.

V. SISTEMAS DE PRODUCCION AGROPECUARIOS

1. Subsistema agrícola

A pesar de que la aptitud potencial de la zona no es típicamente agrícola, lo que más sobresale como actividad económica de la población rural es la producción agrícola. El subsistema agrícola se caracteriza principalmente por ser de secano y producir cultivos cuyo principal uso es el autoconsumo. Por otro lado, la agricultura de Guamote es quizá una de las más difíciles y riesgosas de la Sierra ecuatoriana; los riesgos climáticos son muy significativos e impredecibles, los suelos son poco productivos y degradados y aunque la asistencia técnica y extensión está garantizada por varios proyectos de desarrollo que trabajan en la zona, la producción y productividad son de las más bajas a nivel nacional.

1.1. Cultivos principales

De la investigación directa de campo, se logró auscultar la lista de cultivos, en orden de prioridad, ya sea por su área cultivada o la preferencia de los agricultores.

Se encontró gran diversidad de criterios en el orden prioritario de los cultivos, de acuerdo a la superficie del predio, sin embargo, los tres principales cultivos (papa, cebada y haba), son comunes en todos los estratos. En el **cuadro 14**, se presenta la lista de los 15 principales cultivos de la zona, ordenados de acuerdo a la importancia para los pequeños productores (superficies menores a tres hectáreas).

Cuadro 14. Principales cultivos en el área del cantón Guamote, priorizados de acuerdo a la importancia para los pequeños productores.

CULTIVO	S U P E R F I C I E U P A " s					
	< 3 ha		3 a 5 ha		> 5 ha	
	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
Papa	37	100,00	37	97,37	33	97,06
Cebada	30	81,08	29	76,32	31	91,18
Haba	28	75,68	29	76,32	23	67,18
Chocho	7	18,91	5	13,16	10	37,23
Centeno	6	16,22	2	5,26	2	5,88
Quinua	6	16,22	8	21,05	3	8,82
Arveja	6	16,22	7	13,16	5	14,71
Lenteja	4	10,81	10	26,32	10	37,23
Maíz	4	10,81	5	13,16	9	26,47
Pastos	3	8,11	3	7,89	4	11,76
Melloco	3	8,11	4	10,50	3	8,82
Oca	3	8,11	3	7,85	4	11,76
Ajo	3	8,11	1	2,63	1	3,72
Cebolla	2	5,26	3	8,11	1	3,72
Trigo	1	2,70	4	10,52	1	3,72

Fuente: Investigación directa.

1.2. Rotaciones de cultivos

Aunque se ha podido notar que la mayoría de agricultores de la zona, están haciendo práctica común el monocultivo, sin embargo quedan varios sistemas de producción agrícola entre los que sobresalen las rotaciones y asociaciones de cultivos. El sistema de rotación es común en las fincas de mayor extensión, mientras que las asociaciones de cultivos sobresalen en los predios más pequeños. En el cuadro 15 se muestra los principales sistemas de rotación de cultivos encontrados en la zona.

1.3. Crédito agropecuario

Se encontró que los pequeños productores demandan un mayor porcentaje de crédito que los productores con extensiones de tierra mayor, debido posiblemente a que estos últimos son más solventes. Del total de préstamos obtenidos, el 52,9% fueron para ganadería y el 47,1% fueron para agricultura, durante 1991 y 1992. La mayor cantidad de agricultores han solicitado el préstamo en el Banco Nacional de Fomento, pero aparecen otras fuentes de financiamiento como: el DRI-Guamote, la UCIG, y otras ONG's.

Cuadro 15. Rotaciones y sistemas tecnológicos de manejo e cultivos en el área de influencia del Agroindustrial ICU.

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. ROTACIONES DE CULTIVO		
Papa-Cebada, Haba-Cebada	29	25,69
Papa-Cebada-Haba, Papa-Quinua-Haba	23	20,54
Papa-Cebada-Varios	22	19,64
Papa-Cebada-Lenteja o chocho	18	16,07
Pasto-Melloco o Mashua u Oca	6	5,36
2. Preparación del terreno		
Yunta - azada	59	52,68
Yunta - azada - tractor	18	16,07
Yunta	17	15,18
Tractor	9	8,04
Azada	6	5,36
3. Utilización de fertilizante		
Si	95	84,82
No	15	13,39
4. Que cultivos fertiliza		
Papa	59	52,68
Papa-Haba	18	16,07
Papa-Cebada	4	3,57
Otros	7	6,15
5. Utilización abono orgánico		
Si	105	93,75
No	5	4,46
6. Que cultivos abona		
Todos	36	32,14
Papa	21	18,75
Papa-Habas	13	11,61
Papa-Habas-Cebada	8	7,14
7. Realiza labores culturales		
Si	112	100,00
No	0	0

Cuadro 15. continuación

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8. Usa pesticidas		
Si	91	81,25
No	20	18,00
9. En que cultivos usa pesticidas		
Papa	70	62,50
Papa-Haba	30	26,70
Otros	11	10,10
10. Que semilla compra		
Papa	55	49,11
Cebada	30	26,69
Haba	26	23,21
Arveja	11	9,32
Ajo, Cebolla	10	8,92
Lenteja, Quinoa	2	1,79

Fuente: Investigación directa

1.4. Manejo tecnológico de la producción

En el **cuadro 15**, se muestran varias características del manejo de los cultivos. En términos generales, se podría decir que la agricultura de Guamote, a pesar de haber alcanzado ciertos niveles de mejoramiento tecnológico, todavía sigue siendo una agricultura típicamente de subsistencia. La preparación del suelo, en su mayoría es con yunta y azada y el uso del tractor es restringido; lo que desde otro punto, es positivo, ya que el uso del tractor en suelos frágiles como los de la zona, incrementa la erosión.

El uso de insumos químicos, si bien se ha generalizado, la mayoría utiliza en papa y haba y un mínimo porcentaje en otros cultivos. Lo mismo sucede en el caso del uso de semillas, la mayoría compra semillas de papa, cebada y haba, aunque no siempre se trata de semillas mejoradas.

1.5. Costos de producción

Por investigación directa en el campo, se cuantificaron los costos de producción para los seis principales cultivos de la zona. En el **cuadro 16**, se presentan los costos directos, indirectos y totales para cada cultivo. Se encontró una gran diferencia entre el costo de producción de papa frente al resto de granos. Al separar los costos de producción en: costos de maquinaria, de insumos y de mano de obra (**Ver Figura 4**), se encontró que

el rubro mano de obra es el mayor para todos los granos, con excepción de cebada en donde supera el rubro maquinaria; en cambio en papa el rubro más elevado es insumos.

Esto tiene una implicación directa en la economía del subsistema agrícola; los pequeños agricultores como los del área de Guamote, disponen de mano de obra familiar o intercambian con sus vecinos, es decir, este rubro no requiere de gasto en efectivo. Esto no sucede con los rubros maquinaria e insumos, en los cuales el agricultor tiene necesariamente que desembolsar dinero. Por esto se cree que la producción de granos tiene ciertas ventajas comparativas frente a la producción de papa, en esta zona.

Cuadro 16. Resumen de los costos de producción, ingresos y utilidades para los seis principales cultivos de las comunidades del área de influencia del proyecto Agroindustrial ICU. (en sucres/ha)*.

CULTIVO	CD	CI	CT	INGRESO	U NETA	U. BRUTA
Papa	968433	489547	1'455980	1'374399	-81580	405966
Cebada	195125	153233	347192	376350	29058	181125
Quinua	237462	168311	402042	546153	144111	308692
Chocho	166100	227071	393447	739286	346057	573186
Haba	257364	223191	480627	604545	123918	347182
Centeno	146833	144650	291483	325000	33517	178167

* 1 Dólar USA = 1900 sucres

CD = Costos Directos

CI = Costos Indirectos

CT = Costos Totales

Fuente: Investigación Directa.

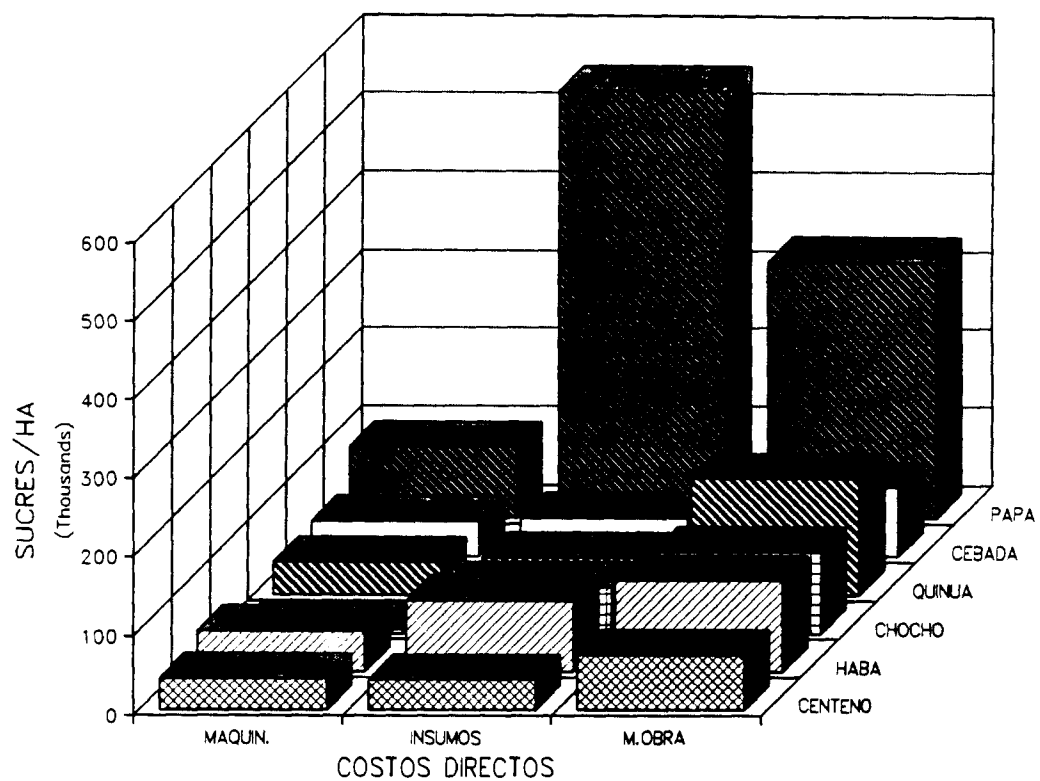


Figura 4. Distribución de los costos directos de producción para los seis cultivos principales del área de Guamote.

1.6. Ingresos y utilidades

En el **cuadro 16**, se presenta la cuantificación del ingreso, utilidad neta (ingreso - costo total) y utilidad bruta (ingreso - costo directo), para los mismos seis principales cultivos de la zona. Se puede notar que en el caso del cultivo de la papa los agricultores tienen una utilidad neta negativa, mientras que en el resto de cultivos los dos tipos de utilidad son positivos. Esto se puede apreciar mejor en la **figura 5**, en donde, a pesar de que varios cultivos presentan altos ingresos, las utilidades son bajas debido a que los costos directos son también elevados. Este es el caso típico de la papa y en menor escala de la quinua y haba.

Una consideración importante, es el alto riesgo al que está sometido el capital invertido, por las razones ya anotadas, lo que significa que el agricultor tendrá mayores ventajas trabajando con cultivos que le signifiquen bajas inversiones en costos directos. Este es el caso del chocho y del centeno y, en general de los granos.

1.7. Poscosecha

De la investigación a nivel de campo se encontró que existe un desconocimiento casi generalizado del uso de prácticas en poscosecha. Lo más común es una limpieza y clasificación por tamaños del cultivo de papa, previo su venta en el mercado. En los granos casi no se hace ninguna práctica de poscosecha, todo lo contrario, se descuida actividades como: eliminación de impurezas, separación por tamaños, empaque en recipientes limpios, secado adecuado y otras. Esta es quizá, la principal causa por la que los productores no tienen precios alagadores por sus granos en el mercado.

El funcionamiento del Agroindustrial ICU, en la zona, posibilitará un mejoramiento sustancial de las prácticas poscosecha para granos. El centro de acopio, está dando servicio en varias instancias del manejo de los granos (trilla, secado, clasificado y molienda de granos), pero además está capacitando a nivel de campo, para mejorar los niveles de manejo poscosecha a nivel de finca.

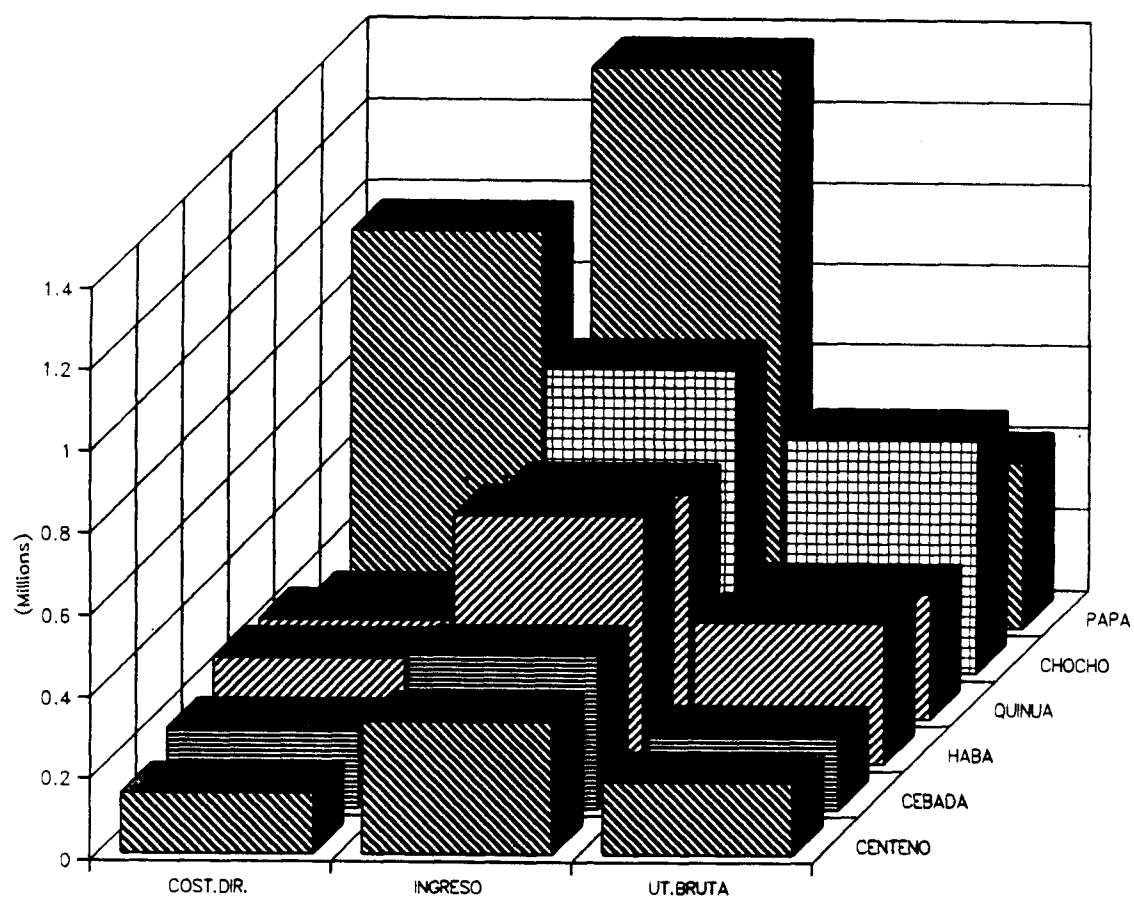


Figura 5. Representación de los costos directos, ingresos y utilidades para los seis principales cultivos del área de Guamote.

2. Subsistema pecuario

2.1. Especies animales y su importancia

La explotación de animales, no solamente que les permite disponer de ingresos monetarios en épocas de necesidad, sino que es una actividad complementaria o que interactúa con los otros elementos de la finca para armonizar la producción, ya sea por un mejor aprovechamiento de los residuos de las cosechas o del hogar o por la mejor utilización de los recursos de la finca.

En el área de influencia del Agroindustrial ICU, se encontró la explotación de varias especies de animales, de las cuales, las principales son citadas en el **Cuadro 17**, junto con la cuantificación del número de animales por familia.

De las especies animales que son explotados en la zona, los más importantes parecen ser los bovinos, por la producción de leche y la obtención de fuerza de trabajo (El sistema de preparación de suelos mayoritario es por yunta), los ovinos por la producción de carne para uso familiar y lana para venta y confección de sus vestimentas y los cuyes por ser la principal especie de uso casero. La importancia de los porcinos parece estar en que son los animales aptos para reciclar los desperdicios de cocina y hogar.

Según el documento del IICA, se encuentra que en el área de Guamote existirían unas 39684 cabezas de ovinos (12 ovinos por familia en promedio) y unas 5600 cabezas de bovinos (1,7 bovinos por familia), lo que tiene cierta relación con los datos obtenidos directamente en el campo. (**Cuadro 17**)

Cuadro 17. Algunas características de los recursos pecuarios en las comunidades del área de influencia del Agroindustrial ICU.

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Número de bovinos		
1 a 3	75	66,96
4 a 6	12	10,71
0	25	22,32
2. Número de ovinos		
1 a 5	51	45,54
6 a 10	21	18,75
11 a 60	27	24,11
0	13	11,65
3. Número de aves de corral		
1 a 5	59	52,68
6 a 10	10	8,93
11 a 20	1	0,89
0	42	37,50
4. Número de cuyes		
1 a 10	53	47,32
11 a 2	33	29,46
21 a 6	14	12,50
0	12	10,71
5. Número de cerdos		
1 a 5	78	69,64
6 a 10	8	7,14
0	26	23,21
6. Número de caballos		
1	19	16,96
2	5	4,46
3	2	1,70
0	86	76,79
7. Número de asnos		
1	60	53,57
2	7	6,25
3	2	1,79
0	43	38,38

Cuadro 17. Continuación

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8. Sistemas de pastoreo		
familiar (finca)	88	78,57
Comunal	12	10,71
Combinado	12	10,71
9. Modalidad de Pastoreo		
Libre	44	39,29
Sogueo	40	35,71
Combinado	24	21,43
10. Utiliza talanqueras		
Si	42	37,50
No	64	57,40
11. Usa productos veterinarios		
Si	10	8,9
No	100	90,6

Fuente: Investigación directa

2.2. Sistemas de pastoreo

Los sistemas de pastoreo más comunes son: en la finca, en área comunal y una combinación de los dos; mientras que las modalidades de pastoreo más comunes son: libre y al sogueo. Contrariamente a lo que se creía, la utilización de talanqueras (corrales móviles en campos de cultivos), ha decrecido en la zona; tan solo un 37% de los agricultores investigados reportó continuar con esta costumbre (**Ver cuadro 17**).

2.3. Manejo de los animales

En el **Cuadro 18**, se presenta en forma resumida los principales problemas del manejo de las cuatro especies de animales más comunes en la zona. Se encontró que hay serios problemas de alimentación, especialmente en los meses de sequía a partir de las cosechas (septiembre a enero). En este período, se ven obligados a comprar alimento extra para el ganado, o la alimentación se vuelve totalmente deficitaria, utilizando recursos poco comunes como: hojas de agave o sigse (*Cortaderia* spp), para bovinos y comprando residuos de la industria harinera para porcinos.

Uno de los problemas más sobresalientes en todas las especies animales, es sin duda la presencia de enfermedades, dentro de las que sobresalen las infecciosas y respiratorias; sin embargo el problema de parasitismo también es muy agudo. El uso de productos veterinarios es muy incipiente. (**Cuadro 17**). En cuanto al mercado de animales, no parece tener grandes dificultades, ya que disponen de su mercado propio, en Guamote durante la feria semanal de los jueves; sin embargo, los productores son sorprendidos y manipulados por los grupos de compradores mayoristas (introdutores), los que les perjudican en los precios.

En cuanto al mejoramiento de la raza animal, se encontró que los productores están conscientes de sus beneficios, razón por la que hay evidencias del uso de reproductores mejorados, por lo menos en las tres especies más comunes en la zona. (**Cuadro 18**).

Atención especial merece la introducción de razas mejoradas de cuyes. En la zona funciona el criadero del proyecto Palmira, que vende pies de cría a los productores de las comunidades de Guamote, e inclusive a comunidades de otros cantones de la provincia de Chimborazo. Este proyecto, también está promocionando la instalación de criaderos comunales en varias comunidades de las parroquias Palmira y Guamote.

Cuadro 18. Algunas características del manejo de cuatro especies animales en el área rural del cantón Guamote.

ESPECIE	ALIMENTACION	ENFERMEDADES	MEJORAMIENTO
Bovinos	Pastos cultivados Sales minerales* Residuos cosecha Pastoreo natural	Infecciosas Parasitarias Digestivas	Cruce con Holstein por iniciativa campesina.
Ovinos	Pastos cultivados Residuos cosecha Sales minerales* Pastoreo natural	Respiratorias Digestivas Parasitarias	Varios reproductores mejorados**
Porcinos	Residuos cosecha Desperdicio hogar	Infecciosas Parásitos Int Parásitos ext	Razas criollas
Cuyes	Pastos cultivados Residuos cosecha	Infecciosas Parásitos ext	Pies de cría mejorados **

* Muy incipiente

** Varias comunidades han sido beneficiadas por la introducción de pies de cría a través de proyectos de desarrollo en la zona.

Fuente: Investigación directa

3. Subsistema Forestal

3.1. Situación de los recursos forestales en las comunidades.

En el cuadro 19, se presenta un resumen de la situación de los recursos forestales en las comunidades. Se puede observar que los porcentajes de agricultores que disponen de bosques o de árboles aislados en su finca, son muy bajos; inclusive el porcentaje de productores con acceso a bosque comunal es apenas del 38%. Un fenómeno digno de destacar es que la mayoría de actividades de reforestación se está haciendo con especies introducidas, especialmente eucalipto. Sin embargo hay que enfatizar el hecho de que existe una conciencia elevada entre los productores sobre la necesidad de sembrar árboles; el 93% de los encuestados contestó afirmativamente a la pregunta, si desea sembrar árboles?.

Cuadro 19. Situación de los recursos forestales de las comunidades del área de influencia del Agroindustrial ICU.

CARACTERISTICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Tiene bosque en la finca		
Si	17	15,18
No	65	84,82
2. Que especies		
Eucalipto	11	9,82
Eucalipto-pino	3	2,68
3. Tiene árboles en su finca		
Si	4)	43,55
No	60	53,57
4. Que especies		
Eucalipto	22	19,64
Pino	3	2,60
Eucalipto y otros	18	16,07
5. Tiene bosque comunal		
Si	43	38,39
No	67	59,82
6. Que especies		
Eucalipto	4	3,57
Pino	9	8,04
Eucalipto-pino	12	10,71
Otros	5	4,46
7. Que extensión (ha)		
0,1 a 10	17	15,18
11 a 50	10	8,93
Más de 50	10	8,93
8. Desea sembrar árboles		
Si	105	93,75
No	4	3,57
9. Para qué desea sembrar árbol		
Para leña	55	49,11
Para madera	35	31,25
Para evitar la erosión	57	50,89
Para atraer las lluvias	9	8,04
Para evitar el viento	11	9,82

Fuente: Investigación directa.

3.2. Actividades institucionales de reforestación

Según el documento del IICA, entre los años 1981 y 1985 la unidad ejecutora del DRI-Guamote, implantó 1600 hectáreas de bosques, con pino y eucalipto. Por otro lado, a partir de 1983 se puso en ejecución el proyecto de reforestación Palmira, con el auspicio de la Cooperación Belga, en convenio con el MAG. Este proyecto tenía una meta de 4000 ha a ser reforestadas; pero, según este informe, el éxito fue relativo debido a la poca respuesta de los campesinos.

A partir de 1987, se continua la actividad de reforestación con el auspicio del DRI-Guamote, bajo la responsabilidad de algunas instituciones, cuyo logro alcanza a las 2844 ha reforestadas, aunque no todas bajo la modalidad de bosque, así:

MAG-Programa Nacional Forestal, 535 ha.

Empresa de Desarrollo Forestal, EMDEFOR, 1700 ha y, Empresas Campesinas de Reforestación EMCOFOR, 609 ha.

Ultimamente, en algunas comunidades, están trabajando varios programas de reforestación liderados por algunas ONG's, como es el caso del programa de conservación de suelos PROMUSTA, que es apoyado por CARE Internacional.

3.3. Costos de instalación de un bosque

En el Cuadro 20, se presenta un resumen de los costos directos de producción o más bien de instalación de un hectárea de bosque, durante el primer año. Se puede observar que el rubro protección de la plantación es el más elevado, aunque este no se refiere exclusivamente al primer año de plantación. El siguiente rubro en importancia del costo es el de insumos y finalmente el de mano de obra. Aunque en las plantaciones de árboles que se realizan en la zona, no se está utilizando abono. Tampoco se pone mucho interés en la protección de la plantación.

Cuadro 20. Costos directos de instalación de un bosque, en el área de influencia del Cantón Guamote (sucres/ha).

R U B R O	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
1 Mano de obra			
Excavación de hoyos	25 jornales	3000	75000
Plantación	12 jornales	3000	36000
Replante	3 jornales	3000	9000
Mantenimiento	15 jornales	3000	45000
2 Insumos			
Plantas	1330 plantas	150	199500
Materia orgánica	1330 kg	60	79800
Plantas *	200 plantas	150	30000
3 Protección	1 ha/año	500000	500000
T O T A L			974300 **

* Para el replante, se calcula un 15% de muerte o no prendimiento.

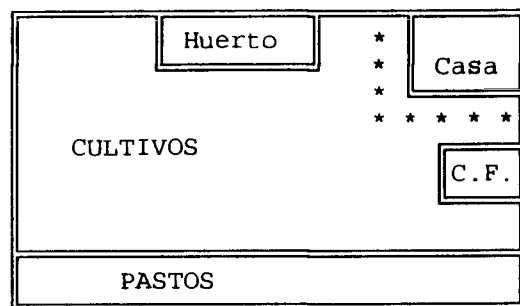
** Un dólar USA = 1900 sucres.

Fuente: Investigación directa.

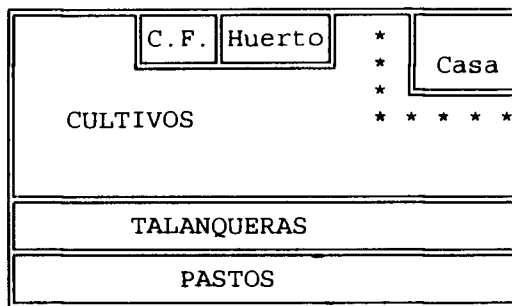
4. Modelos básicos de finca

En la **figura 6**, se presentan los diagramas de los seis principales modelos de finca encontrados en la zona, a través de investigación directa y en reuniones con líderes campesinos. Se podría decir que existe una gran variabilidad en cuanto a las características y componentes de las diferentes fincas. Existen agricultores progresistas, que se han preocupado de incluir en su finca componentes como: el huerto familiar, el corral nocturno, los corrales móviles (talanqueras), mientras que otros también se han preocupado de incluir en su finca: pastos y árboles. Pero, por otro lado aparecen modelos de finca demasiado simples, en donde solo se encuentra la vivienda del agricultor y el componente agrícola.

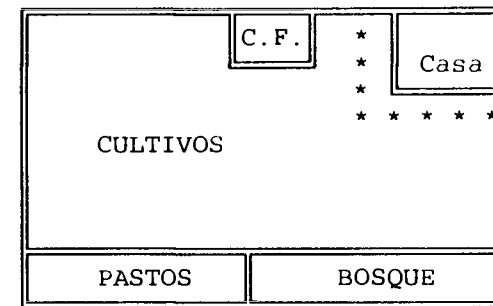
Contrariamente a lo que parecería lógico, en cuanto al uso de abono orgánico, se encontró que varios agricultores acumulan los residuos orgánicos, especialmente estiércol, pero no para incorporar al suelo sino para vender a comerciantes acopiadores, que recorren la zona, comprando el abono orgánico, para ellos a su vez revender en las áreas hortícolas, localizadas en otras áreas de la provincia.



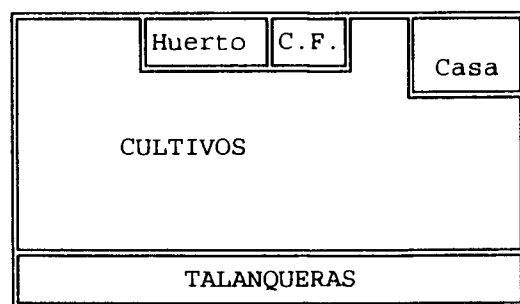
MODELO 1



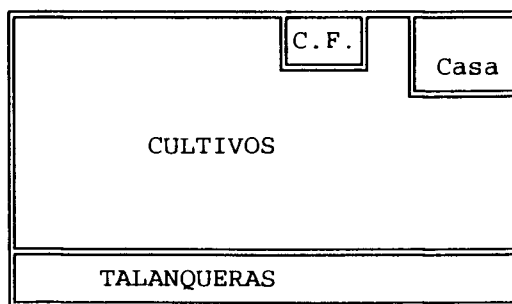
MODELO 2



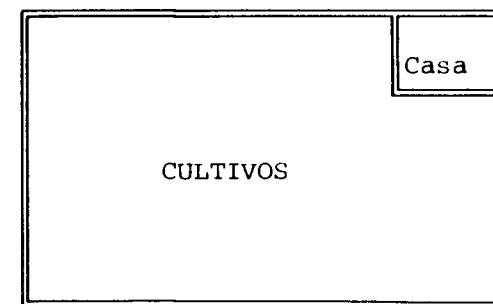
MODELO 3



MODELO 4



MODELO 5



MODELO 6

C.F. Corral Fijo
* Árboles

Figura 6. Modelos típicos de finca en las comunidades del cantón Guamote.

VI. MERCADEO Y COMERCIALIZACION

1. Mercado

Tanto para la producción agrícola como ganadera, aparece como el principal mercado, la feria libre de Guamote, la misma que se realiza semanalmente los días jueves y es la oportunidad casi única de los campesinos para realizar la venta de sus productos y a su vez adquirir los artículos de primera necesidad para su alimentación así como artículos de vestido, herramientas, insumos agrícolas y otros. Las transacciones que realizan los campesinos en otros días que no sean los de la feria son casi insignificantes.

Varias razones motivan que el mayor flujo de transacciones comerciales se realicen los días jueves así: es casi el único día que los campesinos tienen transporte desde sus comunidades hacia el centro poblado, varios propietarios de camiones y buses salen a las comunidades a transportar pasajeros y carga. La otra causa fundamental es que los comerciantes mayoristas acuden masivamente a esta feria, por lo que los campesinos pueden vender o comprar productos con mayor facilidad. Varios servicios como: venta de plantas, de insumos agrícolas y veterinarios, contactos con técnicos de los proyectos de desarrollo, también se realizan los días jueves. Como mercados alternativos aparecen los de Riobamba y Alausí y muy raramente los de otras ciudades.

2. Sistemas de mercadeo

La venta de productos de la finca, casi siempre se realiza con desventaja para el productor. Primero, no prepara los productos para la venta, es decir, casi no realiza ninguna labor de poscosecha, que le signifique un valor agregado a su producto. En segundo lugar, las transacciones casi siempre hacen con mayoristas o acopiadores, los que perjudican tanto en el precio como en la pesa. Esto es muy común en la venta tanto de granos como de tubérculos y hortalizas.

En algunos casos, los campesinos, especialmente las mujeres se ubican en las plazas, para ofrecer sus productos directamente al consumidor, pero esto les significa una pérdida exagerada de tiempo, además de que tienen que pagar una tasa al municipio por sitio de venta.

En el caso de la venta de animales, la figura es muy parecida, aunque aquí existe alguna posibilidad de sacar ventaja ya que las transacciones también se realizan entre agricultores de las mismas comunidades.

3. Volúmenes y destino de la producción

3.1. Volumen de la producción

Del diagnóstico del IICA, se puede encontrar que el volumen total de la producción anual de las comunidades rurales del cantón Guamote alcanzaría a las 39049 toneladas métricas, de las cuales, alrededor del 97% corresponderían a la producción del sector agrícola y tan solo el 3% restante a la producción pecuaria. Dentro de la producción agrícola, se indica que el mayor volumen corresponde a los cultivos de papa, haba y cebada.

3.2. Destino de la producción

En el **cuadro 21**, se presenta la distribución aproximada de la producción agrícola y pecuaria según su destino de uso. Se puede apreciar que en el caso de cultivos, existen algunos como papa y cebada cuyo destino está compartido entre la venta y el consumo a nivel de finca, mientras que hay otros como chocho, lenteja, quinua, arveja y cebolla, en los cuales el destino principal es la venta.

En el caso de los productos pecuarios, los bovinos son vendidos, prácticamente en el 100%, mientras que los ovinos, porcinos y otros, presentan porcentajes significativos de autoconsumo.

3.3. Canales de comercialización

En la **figura 7**, se presenta en forma esquemática los principales canales de comercialización para los productos agrícolas del cantón Guamate. Se puede observar que alrededor del 70% de productos son vendidos a los acopiadores o mayoristas localizados en el centro poblado, alrededor de un 15% en vendido directamente al consumidor en las plazas de las ferias libres del mismo centro poblado. Se calcula que el otro 15% se vende, ya sea a los acopiadores ambulantes, que visitan las comunidades o es llevado a otros mercados por los propios productores.

El Agroindustrial ICU, trata de incursionar como una alternativa nueva a los canales de comercialización ya descritos. Por un lado ofrece garantía al productor en cuanto a los precios y a la pesa justa y por otro lado es el único sitio en el cual los productores pueden vender sus granos en otros días que no sean los jueves de la feria libre.

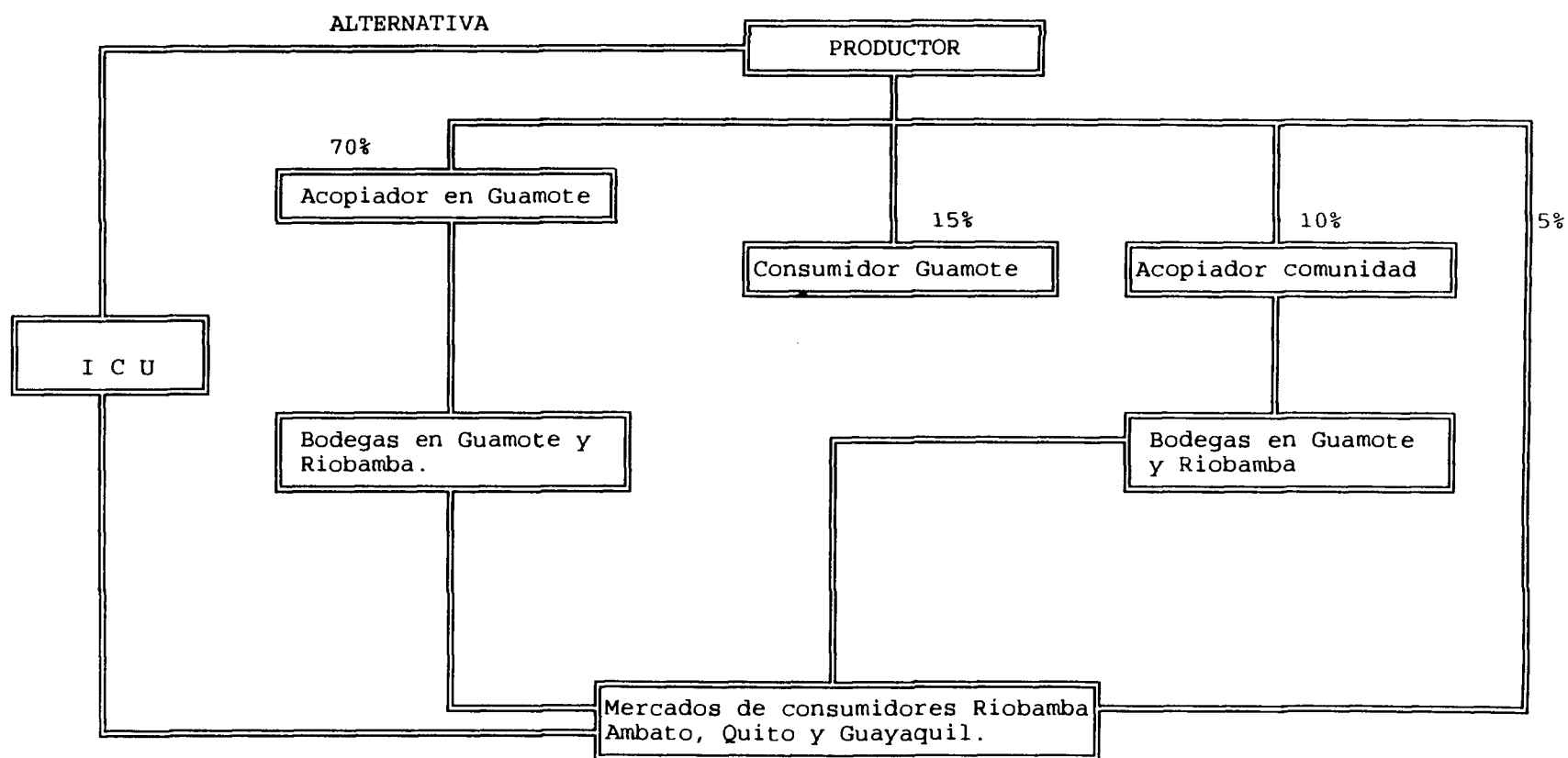


Figura 7. Canal de comercialización de productos agrícolas para las comunidades del cantón Guamote.

Cuadro 21. Destino de la producción agropecuaria de las comunidades del cantón Guamote. (Valores en porcentaje)

PRODUCTOS	VENTA	AUTOCONSUMO
AGRICOLAS		
Papa	49	51
Cebada	51	49
Haba	65	35
Arveja	70	30
Lenteja	70	30
Chocho	80	20
Quinua	80	20
Centeno	20	80
Maíz	20	80
Cebolla	89	11
Otras hortalizas	87	13
Otros productos *	10	90
PECUARIOS		
Bovinos	100	0
Ovinos	85	15
Porcinos	80	20
Aves	30	70
Cuyes	50	50
Lana	75	35
Leche	60	40
Huevos	60	40

* Oca, melloco, avena y trigo.

Fuente: 1. IICA, Diagnóstico DRI-Guamote II Fase.
2. Investigación directa

VII. CONCLUSIONES

1. Las comunidades rurales de Guamote se encuentran localizadas en una de las áreas más deprimidas y degradadas de la Sierra ecuatoriana, ocupan una área aproximada de 115000 ha y tienen influencia de las dos cordilleras (Oriental y Occidental).
2. La población total actual del cantón es de 30426 habitantes y se calcula que para el año 2010 llegará a superar los 47000 habitantes.
3. La población rural se caracteriza por ser de raza indígena casi en su totalidad y constituye más del 93% de la población total, mientras que el resto es de raza mestiza y se ubica en el centro poblado (Guamote).

4. El porcentaje de población económicamente activa es de alrededor del 29% y su ocupación principal es la agricultura.
5. La salud, es una área precariamente servida, hacen falta infraestructura y personal para la prevención y curación de enfermedades, la mayoría de las cuales son debidas a la mala alimentación y parasitismo.
6. Los niveles de educación son deficitarios, todavía prevalece alrededor del 30% de analfabetismo en la zona.
7. En general las comunidades disponen de ciertos servicios básicos, como casas comunales, escuelas, vía de acceso, agua entubada y luz eléctrica, pero los niveles de pobreza son altos debido a las pocas posibilidades de mejorar la producción y, al alto grado de degradación de los recursos naturales.
8. La tenencia de la tierra, ha sufrido un proceso acelerado de transferencia hacia los campesinos, desde los predios grandes (haciendas), pero el proceso de partición continua a través del traspaso de padres a hijos, por lo el minifundio muy acentuado.
9. Aunque la mayoría de productores disponen de casa propia, los materiales de construcción son tradicionales y el estado de las mismas es precario en un alto porcentaje.
10. El combustible utilizado para cocer los alimentos, en su mayoría es leña, o combinación de leña y paja de páramo, lo que está incidiendo directamente en una mayor destrucción de la vegetación natural.
11. A pesar de que las principales necesidades sentidas en las comunidades son: agua y atención para la salud, también la asistencia técnica agropecuaria y el crédito agrícola son muy sentidas por los productores.
12. Los recursos hídricos de la zona son escasos y más todavía las obras de riego.
13. El déficit hídrico es muy elevado, a pesar de que la precipitación anual no es escasa, debido a la poca capacidad de retención de agua de los suelos. Esta es una de las causas principales de la baja productividad de los cultivos.
14. Los suelos, en su mayoría se caracterizan por ser arenosos o franco arenosos, con una gran capacidad de percolación y casi sin estructura, lo que hace que la apariencia paisajística sea desértica.
15. El uso actual de los suelos en cultivos es de apenas un 25% del área total y parecería que la tendencia es a disminuir en el futuro.
16. La aptitud potencial del suelo es principalmente para forestación o para sistemas agrosilvopastoriles.

17. La aptitud potencial para cultivos, es restringida, pero se encontró que la producción de granos es más ventajosa en la zona. Sobresalen los cultivos de chocho y centeno por su adaptación y casi nula exigencia de insumos.
18. La vegetación natural que todavía queda en la zona es muy escasa y la mayoría son especies de matorral.
19. Las formaciones ecológicas que sobresalen en el área son: bosque seco montano bajo, bosque seco montano y páramo subalpino.
20. Los sistemas de producción agropecuaria sobresalientes son de subsistencia, con bajo uso de insumos y altamente afectados por las condiciones adversas, especialmente de clima.
21. Los principales cultivos de la zona son: papa, cebada, haba, centeno, chocho, quinua, arveja y lenteja.
22. El manejo tecnológico de la producción es todavía tradicional, aunque para cultivos como la papa y haba, casi se ha generalizado el uso de insumos químicos.
23. El uso de maquinaria en la preparación del suelo es restringido lo que ayuda a evitar la erosión del suelo.
24. Los sistemas de producción en rotaciones o asociaciones de cultivos tienen tendencia a disminuir, con una prevalencia del monocultivo.
25. Los costos de producción más altos para papa se refieren al valor de insumos, mientras que para granos, el mayor porcentaje se refiere a la mano de obra.
26. Al considerar los costos de producción indirectos, se encuentra que el cultivo de papa presenta utilidad neta negativa, mientras que los demás cultivos presentan utilidades bruta y neta positiva.
27. Casi no se hacen labores poscosecha, por lo que las posibilidades de obtener buenos precios por los productos en el mercado son muy bajas.
28. Las principales especies animales que se explotan en la zona son: bovinos, ovinos, porcinos y cuyes. También son comunes los equinos, para el servicio de carga.
29. El manejo de los animales es totalmente tradicional y existen serios problemas con la alimentación y prevención de enfermedades.
30. El manejo de los recursos forestales es también tradicional y no existen programas masivos de reforestación como es de esperarse para la zona.
31. Aunque la conciencia campesina por la preservación de los recursos naturales no es muy elevada, existe un interés generalizado entre los campesinos para sembrar árboles.

32. Los costos de instalación de un bosque son altos (alrededor de un millón de sucres/ha), por lo que los programas de reforestación deberían ser subsidiados.
33. Existe una gran variabilidad de modelos de finca, entre las comunidades. En algunos se incluyen componentes como: huerto familiar, corrales nocturnos y áreas con bosques y pastos, mientras que otros son totalmente sencillos, solo incluyen el componente cultivos.
34. El mercado más común para los productos agropecuarios es el de Guamote (feria libre semanal), y con poca significación aparecen otros mercados como los de Riobamba y otras ciudades.
35. El mercadeo es casi tradicional, los productos son acopiados por mayoristas e intermediarios, los que sacan la mayor ventaja, tanto en los precios como en las pesas, en desmedro de los intereses de los productores.
36. El canal de comercialización, en su mayoría es a través del acopiador en Guamote, pero también aparece la posibilidad del acopiador en la comunidad y de la venta directa al consumidor. Aquí aparece la propuesta del "Agroindustrial ICU" como una alternativa.
37. El volumen de producción total se calcula en aproximadamente unos 39000 toneladas métricas de las cuales el 97% corresponde a la producción agrícola.
38. El destino de la producción es variable, existen productos como papa y cebada cuya producción es compartida entre el mercado y el autoconsumo, mientras que hay otros como chocho, arveja, quinua y lenteja cuyo porcentaje mayor se vende.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Emprender programas urgentes de conservación y uso sostenible de los recursos naturales, especialmente de los recursos: suelo, vegetación y agua.
2. Cambiar las modalidades de promover el desarrollo rural, dejando de considerar la parcela como unidad de análisis y pasando a tomar a la finca como unidad de estudio, modificación y/o mejora, para incluir a los tres componentes principales: pecuario, forestal y agrícola, en el desarrollo de la finca. Es decir trabajar con la metodología de sistemas de producción.
3. La producción agrícola debe ser enfocada integralmente, tratando de incorporar componentes como: árboles y pastos en las parcelas de producción.
4. Se debería, de alguna manera, privilegiar la producción de granos, especialmente de chocho y centeno, frente a los otros cultivos, por su adaptación y bajo requerimiento de insumos.
5. La actividad del "Agroindustrial ICU", se justifica, no solo para facilitar las transacciones de los productores sino para brindar asistencia técnica y servicio en una área tan limitada en la zona como es la poscosecha y agroindustria.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. CIACH, ED. Chimborazo Agropecuario. Diagnóstico socioeconómico áreas deprimidas de Chimborazo. CIACH, CESA. Quito, Ecuador. 1989, 240 p.
2. HOLDRIDGE, L. R. Ecología basada en zonas de vida. Traducido por H. JIMENEZ Saa. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 1982 216 p.
3. INAMHI. Balance Hídrico de Localidades Ecuatorianas, Quito, Ecuador. Publicación No. 41. sf. Institute. Manila Philippines 1981, 149 p.
4. INEC, Datos estadísticos de producción nacional, 1980, 1990. Quito, Ecuador.
5. ----- . Encuesta de superficie y producción agropecuaria por muestreo de áreas. Resultados 1988 y 1991.
6. ----- . Datos estadísticos de la población nacional, 1990. Quito, Ecuador.
7. IICA, MBS. Proyecto de Desarrollo Rural Integral Guamote. Fase II. Quito, Ecuador, Junio de 1991. pp. 25 - 58.
8. ITURRALDE, A. D. Guamote, campesinos y comunas. Colección Pendoneros. Instituto Otavaleño de Antropología, IOA. Ed. Gallo capitán. Otavalo, Ecuador. 1980. 221p.
9. PETERSON E. W. *et al.* El sistema tecnológico de la papa en Ecuador. Fundagro. Quito, Ecuador 1992. 109 p.
10. PRONAREG. Mapas de Zonas ecológicas, uso actual y potencial de suelos. MAG, Quito, Ecuador 1993.
11. RODRIGUEZ, R.S. Guamote Ayer y Hoy. Editorial Pedagógica Freire, Riobamba, Ecuador. s/f. 198 p.
12. ZANDSTRA H.G. A methodology for on Farm cropping systems research. The International Rice Research Institute. Manila Philippines 1981, 149 p.

COLABORADORES

Colaboraron decididamente en la toma de información y preparación del presente estudio:

Egdo. Patricio Marchán
 Srta. Anabela Mora
 Sr. Esliseo Guzmán
 Sr. Maximiliano Gadvay
 Sr. Miguel Muñoz
 Srta. Custodia Lema

Para quienes los autores dejan constancia de sus reconocidos agradecimientos.

Anexo 1. Lista de las comunidades socias y de sus representantes legales del "Agroindustrial ICU".

COMUNIDAD

REPRESENTANTE LEGAL

1. Asoc. Galte Ambrosio Lasso	Manuel Puculpala
2. Coop. S. Francisco de Bishud	Benedicto Simbaña
3. Chanchán Tiocajas	Domingo Apugllón
4. San Antonio de Chacaza Bajo	Oswaldo Zurita
5. Lirio San Gonzalo	Ambrosio Córdova
6. Layme San Carlos	Juan Pérez
7. Pull Chico	Vicente Coro
8. Mercedes Cadena	Mariano Ayol
9. San Alfonso de Tiocajas	Juan Guashpa
10. San Antonio de Chacaza Alto	Julio Puma
11. Sablog Chico	Pedro Villalba
12. San Pablo de Guantuc	José Manuel Fares
13. San Pedro de Yacupamba	José Manuel Galarza
14. Achullay San Agustín	Juan Agustín Yuquilema
15. Pull Cashucún	Alberto Guacara
16. Chismaute Telán	Nicolás Arellano
17. Asoc. Atapo Quichalán	Eduardo Roldán
18. Atapo Santa Cruz	Simón Chimbolema
19. Chismaute Larcapungo	José Manuel Gaguin
20. Cochaloma Totorillas	Ignacio Lema
21. Asoc. Mujeres Chacaza Alto	Dolores Condo
22. Asoc. Unión y Progreso	Carlos Auquillas
23. Lirio San José	Espíritu Chafía
24. Chauzán Totorillas	Alberto Daquilema
25. Capulispungo	Nicolás Yuquilema
26. Sablog San Isidro	Aurelio Atupaña
27. Sablog Santa Martha	Fernando Puma
28. Sablog San Francisco	Alejandro Apeglón

OBJETIVO 2. Continuar con la investigación y generación de alternativas tecnológicas apropiadas en la producción y poscosecha de quinua y otros cultivos andinos.

Los trabajos reportados en esta sección corresponden en primer lugar a las actividades de investigación rutinarias del Programa de Cultivos Andinos, en la búsqueda de variedades mejoradas y en la generación de alternativas tecnológicas de producción y poscosecha. Además se reportan resultados de investigaciones específicas realizadas por los técnicos del Programa, por egresados becarios del proyecto o por investigadores colaboradores de otras instituciones, que han sido apoyados con los fondos del proyecto.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO GENETICO EN CULTIVOS ANDINOS EJECUTADOS ENTRE 1991 Y 1994

Carlos Yáñez G. *
 Carlos Nieto C. *
 Carlos Caicedo V. *
 Cecilia Monteros J. *
 Milton Haro A. *
 Marco Rivera M. *

I. INTRODUCCION

Con el apoyo del proyecto 3P-90-160, el Programa de Cultivos Andinos pudo continuar con las actividades de mejoramiento genético en los cuatro cultivos andinos prioritarios para el programa: quinua (Chenopodium quinoa), amaranto (Amaranthus caudatus), chocho (Lupinus mutabilis) y melloco (Ullucus tuberosus).

La metodología de mejoramiento de las cuatro especies fue por selección, tomando como base el germoplasma nacional, disponible en el banco de germoplasma del INIAP. La definición de los parámetros de selección se realizó, en base a las necesidades y requerimientos de los agricultores para cada cultivo, pero se trabajó principalmente buscando alto rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades, precocidad y calidad de la parte aprovechable.

II. RESULTADOS

a. Obtención de variedades mejoradas.

En el caso de quinua, el énfasis de los trabajos de mejoramiento fue la búsqueda de variedades de bajo contenido de saponina, lo que se consiguió con la obtención de dos variedades (**INIAP Ingapirca** e **INIAP-Tunkahán**), la primera, zonificada para áreas altas, sobre los 3000 m.s.n.m. y la segunda para áreas de valle, entre 2300 y 3200 m.s.n.m. Para el futuro, la prioridad del programa será la búsqueda de variedades de bajo contenido de saponina pero de grano grande.

En amaranto, el programa priorizó, la obtención de variedades de grano blanco, lo que se consiguió con la entrega de la primera variedad mejorada para Ecuador, (**INIAP- Alegría**). Inicialmente, el programa propuso la entrega de dos variedades, pero por decisión de comité técnico de Santa Catalina, para facilitar la producción y distribución de semillas, se entregó solamente una variedad. Esta, está zonificada para los valles bajos de la Sierra, por debajo de los 2800 m.s.n.m.

De igual forma, en melloco, se logró la entrega de las dos primeras variedades mejoradas (**INIAP-Puca** e **INIAP-Quillu**), cuyos colores de tubérculo son rojo y amarillo respectivamente. Estas variedades están zonificadas para las provincias de la Sierra Central. En este caso la zonificación no se debe a características climáticas o de adaptación de las variedades sino a las preferencias de los consumidores.

* **Técnicos Programa de Cultivos Andinos, INIAP.**

En el caso de las provincias del sur de la Sierra así como en las de la Costa, la preferencia de los consumidores es para variedades de color blanco o blanco jaspeado, mientras que en el norte del país la preferencia es por variedades de color rosado, por lo que el programa tiene como meta para el futuro la obtención de estas variedades de melloco, para satisfacer los requerimientos de los otros grupos de la población.

En el cultivo de chocho, todavía no ha sido posible la entrega de variedades mejoradas, debido a que la variabilidad del germoplasma disponible, no permite seleccionar materiales promisorios, principalmente por la falta de resistencia a plagas y enfermedades. En todo caso, el programa dispone de algunas líneas avanzadas, que podrían convertirse en el futuro en variedades mejoradas.

Las características de las variedades mejoradas entregadas, se presentan por separado, en esta misma sección del informe.

b. Ensayos y líneas evaluadas

En el **cuadro 1**, se presenta un resumen del número de ensayos de campo y del número de líneas o clones evaluados, durante los tres ciclos agrícolas que duró el proyecto. Estos experimentos han sido en la Estación Experimental o en campos de agricultores y corresponden desde pruebas de caracterización de germoplasma, hasta ensayos con líneas avanzadas, para probar adaptación en las comunidades.

A partir de 1994, el programa pondrá mayor énfasis en los trabajos de mejoramiento con chocho, ya que en los otros cultivos, ya se disponen de variedades mejoradas.

Cuadro 1. Número de ensayos y de líneas o clones evaluados por cultivo entre 1991 y 1994.

C U L T I V O	C I C L O A G R I C O L A		
	1991-1992	1992-1993	1993-1994
Quinoa (ensayos)	10	12	7
Líneas evaluadas	126	193	129
Amaranto (ensayos)	5	3	2
Líneas evaluadas	34	33	42
Chocho (ensayos)	3	3	5
Líneas evaluadas	322	74	109
Melloco (ensayos)	4	3	2
Clones evaluados	62	50	36

c. Características de los materiales promisorios en los cuatro cultivos

En los **cuadros del 2 al 5**, se presentan las características mas sobresalientes de los materiales avanzados, en proceso de mejoramiento disponibles en el programa, hasta junio de 1994. Estos materiales, se encuentran en proceso de selección, repartidos en ensayos a nivel de campo y son la base para la obtención de nuevas variedades.

En los cultivos de: quinua, melloco y amaranto, los materiales promisorios, se presentan en comparación con las variedades mejoradas, en calidad de testigos comerciales; mientras que en chocho no se dispone de testigo comercial.

Cuadro 2. Características agronómicas principales de las 9 líneas promisorias más sobresalientes de amaranto, disponibles en el Programa de Cultivos Andinos a junio de 1994.

LINEA	A	B	C	D	E	F
ECU-183	1754	87	149	119	42	blan-oscuro
ECU-14-1e-1E	1403	86	146	97	39	blan-oscuro
ECU-120-1e-1E	1427	84	145	111	42	blan-oscuro
ECU-147	2082	88	150	125	35	blan-oscuro
ECU-163	2099	86	147	121	39	café-rosa
ECU-164	1860	89	151	120	38	rojizo
ECU-2211	2181	87	149	124	35	blan-oscuro
ECU-2215	1856	87	156	117	35	café claro
ECU-2217	1965	89	158	117	35	café claro
VAR ALEGRIA	1976	81	137	117	42	blanco

Alegria = Variedad mejorada, testigo.

A = Rendimiento, kg/ha
 B = Días a la floración
 C = Días a la cosecha
 D = Altura de planta, en cm
 E = Tamaño de panoja, en cm
 F = Color de grano

Cuadro 3. Características agronómicas principales de las 11 líneas promisorias más sobresalientes de chocho, disponibles en el Programa de Cultivos Andinos a junio de 1994.

LINEA	A	B	C	D	E	F	G	H
1 ECU-654	15	126	1627	152	2.7	259	91	blanco
2 ECU-740	10	87	714	106	2.5	181	19	blanco
3 ECU-742	10	91	678	114	3.0	187	16	blanco
4 ECU-2657	10	86	862	108	3.1	180	20	blanco
5 ECU-2658	10	99	989	133	2.4	228	16	blanco
6 ECU-2659	10	92	763	115	3.0	194	21	blanco
7 ECU-2664	10	87	856	116	2.9	191	23	blanco
8 ECU-3050	--	131	1709	167	2.0	267	26	blanco
9 SLP-1 UNTA	10	85	698	118	3.0	189	28	blanco*
10 SLP-5 UNTA	10	87	564	112	3.4	186	23	blanco**
11 8 MORADA	10	80	770	69	---	173	10	blanco

* Con manchas negras

** Con manchas amarillas

A = Días a la emergencia
 B = Días a la floración
 C = Rendimiento en kg/ha
 D = Altura de planta, en cm
 E = Resistencia a Roya en % (Uromices lupini)
 F = Días a la cosecha,
 G = Número de vainas por planta
 H = Color de grano

Cuadro 4.

Características agronómicas principales de las 9 clones promisorios más sobresalientes de melloco, disponibles en el Programa de Cultivos Andinos a junio de 1994.

LINEA	A	B	C	D	E	F	G
1 ECU-759	17,5	85	122	230	33,0	3,7 2/	1,8 2/
2 ECU-811 1/	20,3	88	117	232	32,3	4,1	3,3
3 ECU-814 1/	23,6	85	117	219	30,0	3,6	2,6
4 ECU-818 1/	15,3	93	115	229	30,7	2,4	1,4
5 ECU-819 1/	11,6	95	120	216	28,7	5,6	1,0
6 ECU-830	28,1	85	118	247	31,5	2,8	2,5
7 ECU-837	20,7	87	116	226	33,7	4,0	5,4
8 ECU-842	19,9	88	114	230	31,0	3,9	4,7
9 ECU-863	23,5	85	115	220	28,7	2,8	2,3
10 VAR. PUCA 1/	22,6	93	121	228	33,7	3,3	3,3
11 VAR. QUILLU	24,0	99	115	226	33,7	4,0	3,2

Quillu y Puca = Variedades mejoradas, testigos

- 1/. Clones de bajo contenido de mucílago
 2/. Datos transformados (raíz cuadrada X+1)

A = Rendimiento t/ha
 B = Días a la floración
 C = Días a la tuberización
 D = Días a la cosecha
 E = Altura de planta, en cm.
 F = Tolerancia a plagas del tubérculo, en %.
 G = Tolerancia a enfermedades del tubérculo, en %.

Cuadro 5. Características agronómicas principales de las 27 líneas promisorias más sobresalientes de quinua, disponibles en el Programa de Cultivos Andinos a junio de 1994.

LÍNEAS	A	B	C	D	E	F	G	H
DE ALTO CONTENIDO DE SAPONINA Y DE VALLE								
ECU-227 1E	61	89	179	144	40	3,1	2016,1	10
ECU-248 1e-1E	58	84	158	113	39	4,2	1478,8	5
ECU-323 1e-1E	59	86	159	122	36	3,6	1978,9	7
ECU-362	60	86	158	130	40	2,7	2500,7	10
ECU-536 1e-1E	55	78	148	113	33	3,5	1982,7	8
ECU-597	51	85	159	137	41	2,7	2315,6	8
ECU-612	58	87	171	134	41	3,9	1849,8	10
ECU-616	55	74	157	137	35	3,0	2027,8	3
Verde Amar. Olmedo	42	72	149	125	34	3,7	1878,1	3
VAR. IMBAYA *	55	85	147	117	35	3,2	1765,7	15
DE BAJO CONTENIDO DE SAPONINA Y DE ALTURA								
ECU-405	69	91	176	86	30	2,5	1493,8	12
ECU-508	68	92	174	84	28	2,5	1619,5	11
ECU-524 2E	70	96	158	96	30	2,1	2181,7	3
ECU-525	68	94	173	76	27	2,6	1301,2	12
ECU-527	70	94	172	81	26	2,6	1415,9	12
03-08-49	63	89	158	83	26	2,9	1719,8	4
03-08-51	68	92	158	85	29	2,8	2025,3	4
03-08-864	65	88	155	85	27	3,4	1912,8	4
MASAL 03-89-7E	58	78	157	120	37	2,3	2889,0	2
VAR. INGAPIRCA *	68	93	171	84	29	2,2	1654,2	12
DE BAJO CONTENIDO DE SAPONINA Y DE VALLE								
ECU-262	91	111	185	141	34	3,2	1597,6	18
ECU-422	89	114	190	146	33	2,8	1605,9	10
ECU-544	69	84	155	104	34	2,8	1649,6	18
ECU-261 Ver Axil	93	124	197	257	38	3,5	1147,5	5
ECU-630	92	114	186	148	37	2,7	1969,9	18
ECU-631	94	115	184	147	36	2,7	1799,9	18
INAGROFA	66	84	157	129	40	2,2	1496,0	4
COLORADO	71	88	155	144	37	3,0	1666,7	2
VAR. TUNKAHUA *	93	116	188	143	35	3,3	1628,1	18
TUNKAHUA 1e	94	119	194	178	39	3,2	1509,2	2

* = Variedades mejoradas, testigos.

- A = Días al panojamiento
 B = Días a la floración
 C = Días a la cosecha
 D = Altura de planta, en cm.
 E = Tamaño de panoja, en cm.
 F = Tolerancia a mildiú (Escala 0-9; 0= resistente, 9= susceptible)
 G = Rendimiento de grano, en kg/ha

d. Multiplicación de semillas

Como parte de las actividades de mejoramiento, el programa realizó la multiplicación y distribución de semillas de las variedades mejoradas o líneas promisorias en campos de agricultores. Esta actividad sirvió para validar las variedades o líneas promisorias a nivel de agricultor y para promocionar la producción. En algunos casos, la multiplicación se realizó nivel de Estación experimental y, la semilla se vendió a través del Departamento de Semillas de la Estación.

En el **cuadro 6**, se presenta un resumen de las actividades de producción de semillas durante los tres años de funcionamiento del proyecto. En el último año de labores, se dio énfasis a la producción de semillas en los tres cultivos, aunque todavía no se llegó a la cosecha, para evaluar los resultados.

Cuadro 6. Resumen del proceso de multiplicación y distribución de semillas de tres cultivos andinos, durante 1991 a 1994.

CULTIVO	Kg. de semilla		SUPEF. m ²
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3 *
QUINUA			
Tunkahuán	1460	2800	13000
Ingapirca	1400	420	3400
Imbaya	----	190	720
AMARANTO			
Alegría	300	330	9000
ECU-163	450	370	----
MELLOCO			
Puca	---	1600	10600
Quillu	---	1500	5000

* La cosecha será partir de julio de 1994, por lo que no se conoce la cantidad de semilla.

III. CONCLUSIONES

- Durante los tres años de ejecución del proyecto, se logró la entrega de dos variedades mejoradas de quinua, dos de melloco y una de amaranto.
- La entrega de las variedades fue acompañada de la respectiva información técnica, así como de las recomendaciones para su cultivo y aprovechamiento.

- Las variedades mejoradas de cultivos andinos entregadas, responden de alguna manera a las expectativas de los pequeños productores, ya que no son exigentes en extremo de insumos químicos ni de prácticas sofisticadas de manejo. Pero también responden a los sistemas de producción con alto uso de insumos y tecnología.
- El programa dispone de por lo menos 27 líneas promisorias (material avanzado de mejoramiento) de quinua, 9 de melloco, 11 de chocho y 9 de amaranto, las son la base para la obtención de nuevas variedades en el futuro.
- Las prioridades de mejoramiento para el futuro inmediato, dentro del programa serán para chocho, ya que en este cultivo, todavía no se dispone de ninguna variedad mejorada.

OBTENCIÓN DE DOS VARIEDADES DE QUINUA DE BAJO CONTENIDO DE SAPONINA, PARA LA SIERRA ECUATORIANA

Carlos Nieto C. *
Carlos Vimos N. *
Carlos Caicedo V. *
Cecilia Monteros J. *
Marco Rivera M. *

I. INTRODUCCION

La quinua es un cultivo nativo de los Andes y a pesar de su importancia agronómica y nutricional, en los últimos tiempos fue relegada a un segundo plano, debido entre otras causas a la falta tecnología de producción que incluya variedades mejoradas con buenas características agronómicas y de calidad.

En 1986, el Programa de Cultivos Andinos entregó las dos primeras variedades mejoradas de quinua INIAP-Imbaya e INIAP-Cochasquí, que son de alto contenido de saponina (variedades amargas), y constituyen una alternativa agrícola para los pequeños productores de la Sierra, (8). A partir de 1988, se presentó la posibilidad de industrializar y comercializar quinua en el exterior y, considerando que el procesamiento o eliminación de saponina, es más fácil y económico con las variedades de bajo contenido de saponina (variedades dulces), y la demanda externa es mayor para éste tipo de variedades, apareció un interés por parte de los agricultores por variedades de bajo contenido de saponina.

El Programa de Cultivos Andinos, disponía de varias líneas nacionales e introducidas de quinua con el carácter de bajo contenido de saponina desde 1983, por lo que se procedió a seleccionar a nivel de campo, y a manejar este material en grupos separados de las líneas de alto contenido de saponina, para evitar cruzamientos naturales y, de esta forma mantener la pureza de los mismos.

Luego de casi 8 años de trabajos de selección y pruebas de adaptación, se identificaron las líneas ECU-507 y ECU-621 para entregar a los agricultores como variedades mejoradas con los nombres de INIAP-INGAPIRCA e INIAP-TUNKAHUAN, respectivamente.

Del trabajo de caracterización y selección de germoplasma de quinua a través del tiempo, en el Programa de Cultivos Andinos se obtuvo alrededor de 30 líneas promisorias de bajo contenido de saponina, las mismas que se dividieron en dos grupos: Quinuas de Valle y Quinuas de Altura. Este material fue sometido a pruebas de campo y laboratorio, aplicando diferentes presiones de selección para identificar cada vez a las mejores líneas, hasta llegar a seleccionar variedades mejoradas. (5).

* Técnicos Programa Cultivos Andinos, INIAP.

La clasificación en quinuas de valle y quinuas de altura, se basa fundamentalmente en el comportamiento fisiológico y de adaptación de las diferentes líneas así: las quinuas de valle cuando están cultivadas a altitudes superiores a 3400 m, no llegan a la formación de granos, posiblemente las bajas temperaturas impiden una fertilización o, en otros casos hay androesterilidad, lo que no sucede con las quinuas adaptadas a zonas altas, cuya producción de polen y fertilización es normal, aún en altitudes de hasta 3800 m. (5).

II. MATERIALES Y METODOS

Material experimental

El material experimental estuvo conformado por alrededor de 30 líneas promisorias de quinoa de bajo contenido de saponina, de donde se seleccionaron, a través del tiempo, los mejores materiales hasta la obtención de las variedades mejoradas. Para el estudio de estabilidad, se tomaron las cuatro mejores líneas de quinuas de valle y las cinco mejores líneas de quinuas de altura, que fueron las siguientes:

Líneas de valle

ECU-621
ECU-630
ECU-631
ECU-262

Líneas de altura

ECU-507
ECU-525
ECU-405
ECU-524
ECU-527

Localidades

La estabilidad de las dos variedades fue evaluada en 11 localidades (diferenciadas en sitios y años), pero esto no quiere decir que los materiales se hayan evaluado únicamente en estos sitios, sino que en estas localidades se consiguió información completa de juegos de por lo menos cuatro líneas que se repitieron, para poder analizar parámetros de estabilidad. En realidad las variedades que se presentan, se evaluaron en muchas otras localidades y años, inclusive se probaron en parcelas semicomerciales de multiplicación de semillas, lo que permitió completar la información del potencial de adaptación y rendimiento en ambientes diferentes.

Metodología

La metodología de mejoramiento para obtener estas variedades fue la "Selección", dividida en dos etapas: la selección individual al comienzo y luego la selección por adaptación a diferentes ambientes.

La selección individual utilizada se acoge al principio general de selección de "líneas puras", recomendado por Poehlman (9), es decir se trabajó bajo la consideración de que la quinoa es una planta autógama, aunque se sabe que tiene niveles de alogamia que eventualmente llegan al 10%. Concretamente se adoptó la metodología de selección "surco-panoja" que consiste en lo siguiente: de una población de germoplasma, se toma una planta o grupo de plantas con el carácter deseable cuya semilla se siembra en un surco el siguiente año. De aquí se vuelven a tomar los individuos sobresalientes, para mezclar su semilla y sembrar en parcelas de tres

surcos. A partir de este año se puede considerar un paso adicional del ya descrito o se toma a la línea entera como promisorio y se somete a ensayos de rendimiento con repeticiones y diseño experimental.

La otra etapa de la selección se realizó con las líneas promisorias en ensayos de adaptación a diferentes ambientes, es decir buscando las líneas estables y consistentes en cuanto a la respuesta a rendimiento y otras características, para finalmente seleccionar como variedad mejorada. La estabilidad de las líneas se evaluó siguiendo el modelo de Eberhart y Russell (2). La selección y evaluación de estas dos variedades se realizó en base a características agronómicas, fisiológicas, de adaptación y de calidad de grano.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Origen de las variedades

La variedad INIAP-Ingapirca fue obtenida a partir de una población introducida del Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica del Altiplano, UNTA, Puno, Perú en 1980 y, cuya identificación original fue: Per-03-08-108. Durante 1981 a 1983 se procedió a seleccionar en Santa Catalina, por lo que la nueva identificación o "Pedigree" fue el siguiente: Per-03-08-108-1e-1E. En 1984 y 1985, fue evaluada en Santa Catalina y en 1986 esta línea fue considerada como promisorio y fue introducida al Banco de Germoplasma de INIAP, en donde se identificó como ECU-0507. Desde entonces fue incluida en el grupo de materiales promisorios conocidos como "Precoces para altura" y sometida a pruebas de adaptación en varios ambientes, hasta que en 1991 se decidió entregar a los agricultores como variedad mejorada bajo la denominación de "INIAP-INGAPIRCA".

La variedad INIAP-Tunkahuán fue obtenida de una población de germoplasma, recolectada en la provincia del Carchi, Ecuador en 1985 e identificada en el Banco de Germoplasma de INIAP como ECU-0621. De este material, durante 1986 se seleccionaron tres fenotipos que se identificaron como:

ECU-0621 Púrpura sin axila
ECU-0621 Púrpura axilada
ECU-0621 Verde

Estas selecciones fueron sometidas a pruebas de adaptación y comportamiento agronómico en diferentes ambientes, entre 1987 y 1991, año en que se decidió seleccionar a la primera: "ECU-0621 púrpura sin axila" para ser entregada a los agricultores como variedad mejorada con el nombre de INIAP-TUNKAHUAN.

Características morfológicas de las variedades

En el **cuadro 1** se presentan en forma resumida las características morfológicas de las dos variedades. La diferencia más notable es la forma y tamaño de las hojas; mientras que la variedad INIAP-INGAPIRCA presenta hojas pequeñas, de forma romboidal y con borde entero, típicas de las quinuas del altiplano Perú-Boliviano, la variedad INIAP-TUNKAHUAN presenta hojas grandes triangulares y de borde dentado y ondulado, típicas de la raza Imbabura del norte de la Zona Andina

Características agronómicas de las dos variedades

En el cuadro 2, se presentan los datos de las principales características agronómicas de las dos variedades. Se aprecian claramente las diferencias en precocidad y altura de planta; mientras la variedad Tunkahuán es de porte alto y semitardía, la Ingapirca es de porte pequeño y precoz, a pesar de que esta última está adaptada a lugares de mayor altitud.

En cuanto a tolerancia a la principal enfermedad foliar de la quinua, el mildiú (*Peronospora farinosa*), se puede afirmar que la variedad Tunkahuán presenta una reacción que va de: tolerante a ligeramente susceptible, mientras que la variedad Ingapirca es tolerante.

El potencial de rendimiento de las dos variedades es relevante, sin embargo, la variedad Tunkahuán como es de esperar, presenta mayor potencial de producción de grano que la variedad Ingapirca. Esto posiblemente tenga relación con la altura de planta y la cantidad de follaje que cada una presenta. En el caso de la variedad Ingapirca, se ha comprobado, que subiendo la densidad de plantas por hectárea, lo que se consigue al disminuir el distanciamiento entre surcos, se alcanza un mayor rendimiento de grano.

Cuadro 1. Características morfológicas de dos variedades de quinua

CARACTER	INIAP-INGAPIRCA	INIAP-TUNKAHUAN
Hábito de crecimiento	Erecto	Erecto
Tipo de ramificación	Sencillo a semiramificado	Sencillo a semiramificado.
Tipo de raíz	Pivotante-desarrollada	Pivotante-desarrollada
Forma del tallo	Redondo sin aristas	Redondo con aristas
Color del tallo	Verde amarillento con estrias verdes	Verde claro con estrias verdes oscuras
Pigmentación del tallo	Pigmentos púrpuras	No pigmentado
Forma de hojas	Romboidales	Triangulares
Tamaño de hojas, cm ²	De 17 a 28	De 24 a 50
Borde de hojas	Entero	Ondulado - dentado
Color de axilas	Ausente	Ausente
Color de planta	Púrpura	Púrpura
Color panoja inmadura	Púrpura	Púrpura a rosada
Color panoja madura	Rosada	Amarillo anaranjado
Tipo de panoja	Glomerulada	Glomerulada
Pedicelos	Cortos	Largos
Dehiscencia	Ausente	Ausente
Perigonios*	Cerrados	Abiertos
Latencia de semilla	Ausente	Ausente

* A la madurez

Cuadro 2. Comportamiento agronómico y de adaptación de dos variedades de quinua en diferentes ambientes. (Datos promedios de tres repeticiones)

No. Localidad	Días Florac	Días Cosec	Altura Planta 1/	Tamaño Panoja 1/	Reacción Midiú 2/	Rend. kg/ha
VARIEDAD INGAPIRCA						
1	69	130	99	20	1,0	1127
2	98	140	90	30	---	675
3	90	185	76	30	2,0	1067
4	100	188	98	38	2,0	3392
5	73	140	74	27	2,0	1270
6	80	157	102	32	3,0	2867
7	100	153	57	30	2,0	1484
8	80	157	83	24	---	559
9	---	190	86	32	3,6	589
10	---	190	72	28	2,3	1774
11	80	140	96	31	2,5	2267
$\bar{X}$	86	161	85	32	2,2	1552
S	12,9	23,1	13,9	4,6	0,7	937,1
VARIEDAD TUNKAHUAN						
1	125	154	168	47	5,0	2526
2	110	165	175	39	3,0	3352
3	128	189	90	20	1,0	1687
4	122	202	185	48	4,0	2722
5	103	174	124	40	2,0	1552
6	100	180	110	39	2,2	2052
7	82	150	126	31	3,0	859
8	112	210	168	44	2,0	3782
9	121	190	160	40	3,0	1817
10	103	185	170	32	2,3	2776
11	100	182	110	27	3,5	1554
$\bar{X}$	109	180	144	37	2,8	2244
S	13,7	18,5	32,7	8,6	1,1	871,0

1/ Medido al momento de la cosecha, en cm.

2/ Escala de 0 a 9 (0 = Resistente, 9 = Susceptible), calificada en la época de floración para Peronospora farinosa (7).

S Desviación estándar

-- No existe información

Requerimientos ambientales

En base a los requerimientos ambientales y de adaptación de cada variedad (cuadro 3), se ha clasificado a la variedad Ingapirca como una variedad de altura, es decir que está recomendada para cultivarse en sitios cuya altitud sea superior a los 3000 m.s.n.m, mientras que a la variedad Tunkahuán se le ha clasificado como variedad de valle, recomendada para localidades cuya altitud sea inferior a los 3400 m.s.n.m. Las demás características de adaptación y requerimientos ambientales están descritas para cada variedad en el cuadro 3.

Cuadro 3. Características de adaptación y requerimientos ambientales de dos variedades de quinua

CARACTERISTICA	VAR. INGAPIRCA	VAR. TUNKAHUAN
Altitud (msnm)	3000 a 3600	2200 a 3400
Altitud óptima	3200 a 3400	2600 a 3200
Temperatura, °C	6 a 12	8 a 16
Luminosidad	Tolera nubosidad	Requiere más luz
Precipitación, mm/año	400 a 800	600 a 1200
Tolerancia a sequía	Tolerante	Liger. susceptible
Exceso de humedad	Susceptible	Tolerante
Granizadas *	Tolerante	Tolerante
Heladas *	Tolerante	Liger. tolerante
Suelos, (pH)	5,3 a 7	5,3 a 7
Suelos, (textura)	Franco arenoso Franco arcilloso	Franco arenoso Franco arcilloso
Suelos (Encharcamiento)	Susceptible	Susceptible
Vientos **	Tolerante	Susceptible **

* Tolerantes siempre que el fenómeno aparezca después de los 45 días del ciclo.

** Se produce volcamiento, sobre todo cuando está cerca a la cosecha y la planta no ha sido aporcada.

Características nutricionales y de calidad de grano

En el **cuadro 4**, se presentan las características de calidad de grano y de valor nutritivo de las dos variedades. Lo más sobresaliente es sin duda los contenidos bajos de saponina de ambas variedades, razón por la que están clasificadas como variedades dulces. El color y tamaño de grano, son aceptables y están dentro de los requerimientos de la industria y de los consumidores. Además, las dos variedades cumplen con las características de calidad de grano mínimas requeridas para la exportación. La variedad Ingapirca, por tener grano de forma esférica, presenta un porcentaje de extracción de grano de primera, menor que el de la variedad Tunkahuán.

Parámetros de estabilidad

En el **cuadro 5**, se presentan los datos de respuesta de la estabilidad de las cuatro líneas de mayor rendimiento, dentro del juego de líneas dulces de valle, que fueron evaluadas en 11 ambientes. La línea ECU-621, (Variedad Tunkahuán), presenta un mejor comportamiento en cuanto al rendimiento en buenos ambientes y es consistente, el mismo comportamiento presenta la ECU-630, pero su rendimiento promedio es menor. La ECU-631 aparece como estable, aunque sus rendimientos en ambientes favorables son menores que las dos líneas anteriores, mientras que la ECU-262 es la que mejor responde en ambientes desfavorables, pero es inconsistente y responde mal

en ambientes favorables. Además de este comportamiento ambiental, la línea ECU-621 fue seleccionada como futura variedad por su mejor calidad de grano.

En el **cuadro 5**, se presenta además los datos de respuesta de estabilidad de las cinco líneas de mayor rendimiento del juego de líneas dulces de altura, que fueron evaluadas en 11 ambientes. La línea ECU-507 (variedad Ingapirca), presenta un comportamiento estable en cuanto al rendimiento y alcanza los mayores rendimientos en buenos y malos ambientes. La línea ECU-405 presenta un mejor comportamiento en ambientes desfavorables y es consistente, igual comportamiento presenta la línea ECU-524 pero es inconsistente. Mientras que la línea ECU-525 presenta una buena respuesta en todos los ambientes pero es inconsistente y la línea ECU-527 presenta altos rendimientos en buenos ambientes y además es consistente. La línea ECU-507 fue seleccionada como futura variedad además de su estabilidad por la calidad de grano

Cuadro 4. Características nutricionales y de calidad de grano de dos variedades de quinua, de bajo contenido de saponina (6).

CARACTERISTICAS	VAR. INGAPIRCA	VAR. TUNKAHUAN
Color de grano	Blanco opaco	Blanco
Grano de primera, % *	65 a 75	80 a 90
Peso hectolítrico, kg/hl	66	65
Tamaño de grano, mm	1,7 a 1,9	1,7 a 2,1
Contenido de saponina, %**	0,07	0,06
Deterioro de grano ***	Bajo	Muy bajo
Forma del grano	Redondo esférico	Redondo aplanado
Proteína, %	15,97	15,73
Grasa, %	4,60	6,11
Cenizas, %	2,98	2,57
Fibra, %	5,55	6,22
Calcio, %	0,10	0,10
Fósforo, %	0,38	0,35
Potasio, %	0,82	0,66
Energía total ****	4536	4744

* Extracción de grano de primera, utilizando un tamiz de orificios redondos de 1,8 mm de diámetro

** Según metodología INEN, NORMA No. 1672, (4)

*** Proceso de ennegrecimiento del grano antes de la cosecha

**** Expresada en calorías por gramo de grano entero

Cuadro 5. Coeficientes de regresión y desviaciones de la regresión de los parámetros de estabilidad de los grupos de líneas de quinua en diferentes localidades de Ecuador

LINEAS	Remdimiento promedio t/ha	Coeficiente de regresión (bi)	Desviación de la regresión (S ² di)
Quinuas de Valle			
ECU-621 1/	2,244	1,114 *	0,017 NS
ECU-630	2,195	1,197 *	0,019 NS
ECU-631	2,153	0,963 NS	0,075 NS
ECU-262	1,944	0,726 **	0,123 *
Quinuas de altura			
ECU-507 2/	1,551	1,064 NS	0,063 NS
ECU-525	1,346	0,965 NS	0,094 **
ECU-405	1,477	0,939 *	0,017 NS
ECU-524	1,419	0,866 *	0,069 *
ECU-527	1,311	1,166 *	0,017 NS

NS No Significativo

* Significativo (P=>5%)

** Significativo (P = 1%)

1/ Variedad Tunkahuán

2/ Variedad Ingapirca

IV. CONCLUSIONES

- Las dos variedades tienen la característica fundamental de tener bajo contenido de saponina, es decir son consideradas como variedades dulces.
- INIAP INGAPIRCA es considerada variedad para zonas altas, pues su rango de adaptación es de 3000 a 3600 m de altitud, mientras que el comportamiento óptimo está entre los 3200 y 3400 m de altitud.
- La variedad INIAP Tunkahuán es considerada como variedad de Valle, su rango de adaptación varía de 2200 a 3400 m de altitud y su comportamiento óptimo está entre los 2600 y los 3200 m de altitud.
- La variedad Ingapirca es mucho más precoz, que la Tunkahuán, a pesar de estar recomendada para zonas altas.
- Las dos variedades presentan tolerancia a la principal enfermedad foliar de la quinua Peronospora farinosa, conocida como mildiú.
- El tamaño de planta de la variedad Tunkahuán es mayor que el de la Ingapirca, sin embargo las dos presentan un tamaño apto para ser cosechado manual o mecánicamente.
- En cuanto a tolerancia a condiciones ambientales adversas, la variedad Ingapirca es tolerante a las heladas y sequías, mientras que la variedad Tunkahuán, puede tolerar estos fenómenos siempre que no se presenten en los primeros 45 días del ciclo.
- El potencial de rendimiento de las dos variedades es alto, (superior a los 3000 kg/ha), sin embargo, la variedad Tunkahuán presenta mayor potencial que la variedad Ingapirca.
- Debido a que las dos variedades se comportan bien en buenos y malos ambientes, es decir tienen un alto grado de estabilidad, se concluye que estas pueden ser cultivadas en diversos ambientes de la Sierra ecuatoriana.
- Las características de calidad de grano son aceptables en las dos variedades y están dentro de los parámetros de exigencia de la industria y el comercio.

V. RECOMENDACION

Por todas las consideraciones anteriores, el Programa de Cultivos Andinos de INIAP, recomienda estas dos variedades de quinua para la Sierra ecuatoriana, teniendo en cuenta que la variedad Ingapirca es para zonas altas, mientras que la variedad Tunkahuán es para zonas bajas.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BALLON, E. y VERA, R., Respuesta ambiental de ocho variedades de quinua, en el altiplano norte, centro y sur. En Cuarto Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Pasto, Colombia. 1984. pp. 274-280
2. EBERHART, S. y RUSSELL, W. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*: 6: (1): 36-40. 1966.
3. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. Norma de calidad para quinua, grano entero. No. 1673, Quito, Ecuador 1988. 6 p.
4. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. Norma de calidad No. 015. Determinación del contenido de saponina por medio del método espumoso. No. 1672. Quito, Ecuador 1988. 10 p.
5. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Informes anuales de 1982 a 1991. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
6. ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Informe de análisis bromatológicos. Departamento de Nutrición de la Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 1991.
7. NIETO, C. Escala (0 - 9), propuesta para calificar enfermedades, foliares de quinua (Chenopodium quinoa W.). Documento inédito. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador 1982. 2 p.
8. NIETO, C. E. PERALTA y R. CASTILLO. "Iniap-Imbaya e Iniap-Cochasquí" primeras variedades de quinua para la Sierra ecuatoriana. INIAP. Estación Experimental Santa Catalina, Boletín Divulgativo No. 187. 1986. 16 p.
9. POEHLMAN, J. Mejoramiento genético de las cosechas. Universidad de Missouri. Centro Regional de Ayuda Técnica - AID. Editorial Limusa-Wiley S.A. Primera edición. México, 1965. pp. 73 - 77.
10. TAPIA, M. El Cultivo de la Quinua. En: Manual de Agricultura Andina. IICA, IBTA. La Paz, Bolivia. 1979. pp 106-109.

INIAP-PUCA MELLOCO E INIAP-QUILLU MELLOCO, PRIMERAS VARIEDADES DE MELLOCO (*Ullucus tuberosus* Loz) PARA ECUADOR

C. Caicedo *
C. Nieto *
C. Monteros *
C. Yáñez *
M. Rivera *
C. Vimos *
M. Haro **

I. INTRODUCCION

El melloco en Ecuador, es un tubérculo que ocupa el segundo lugar en importancia después de la papa, es un producto apreciado por los consumidores a nivel urbano y rural. Este tubérculo se comercializa en las tres regiones naturales del país (Costa, Sierra y Amazonía), y es parte de la alimentación de todos los ecuatorianos.

El melloco se produce en toda la Sierra ecuatoriana, pero sobresalen las provincias de: Cañar, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha y Carchi. Esta especie es manejada por agricultores de subsistencia y en pequeñas superficies, generalmente se encuentra formando asociaciones con cultivos como: oca, haba, papa ó quinua y en muy contadas ocasiones como monocultivo. Los rendimientos son muy bajos, con un promedio nacional de 3,68 t/ha, según el INEC (7).

El rango de adaptación de esta especie está entre 2800 y 3800 m de altitud, por lo que existen grandes posibilidades de producción, especialmente en zonas altas del país (> 3200), en donde difícilmente prosperan otros cultivos.

El Programa de Cultivos Andinos del INIAP, luego de aproximadamente siete años de investigaciones en esta especie, ha seleccionado dos variedades: INIAP-PUCA e INIAP-QUILLU, cuyas características principales son: tubérculos rojos y de bajo contenido de mucílago y, amarillos con alto contenido de mucílago respectivamente.

II. ORIGEN DE LAS VARIEDADES

Variedad INIAP-PUCA

Esta variedad, fue recolectada en la localidad de Pambamarca, parroquia Otón, cantón Cayambe, provincia de Pichincha, en el año de 1983, su identificación inicial fue ECU-17-0036.

En 1983 este clon fue introducido al Banco de Germoplasma del INIAP, en donde se la identificó como ECU-791 y fue evaluado a nivel de campo en la Estación Santa Catalina en los ciclos agrícolas 1984, 1985 y 1986.

* Técnicos Programa Cultivos Andinos, INIAP.

** Investigador colaborador Proyectos RTA's INIAP-CIP

Desde 1987 se seleccionó como clon promisorio, y fue sometido a pruebas de adaptación en varios ambientes. En 1993 se decidió entregar como variedad mejorada, con la denominación de "INIAP-PUCA

Variedad INIAP-QUILLU

Esta variedad se obtuvo a partir de un clon recolectado en la parroquia Chillogallo, cantón Quito, provincia de Pichincha, en el año de 1983 y cuya identificación inicial fue ECU-17-0076.

En 1983 este clon fue introducido al Banco de Germoplasma del INIAP, en donde fue identificado como ECU-831, y fue evaluado a nivel de campo en la Estación Santa Catalina hasta 1986. A partir de 1987 se seleccionó como clon promisorio y se incluyó en el grupo de materiales élite, los que fueron sometidos a pruebas de adaptación en varios ambientes. En 1993 se decidió entregar como variedad mejorada con la denominación de "INIAP-QUILLU".

Los nombres de las variedades fueron escogidos por los agricultores y corresponden a la denominación en quichua que reciben los colores de los tubérculos de las dos variedades: rojo (puca) y amarillo (quillu), y se pretende que estos nombres ayuden a la promoción de la producción.

III. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS DE LAS VARIEDADES

En el Cuadro 1, se presentan las principales características morfológicas que identifican a cada variedad. Existe una diferencia notable en el color de la planta a la floración, la variedad INIAP-PUCA presenta un color verde-púrpura, mientras que la variedad INIAP-QUILLU es de color verde. El tipo de planta a la floración es erecto para las dos variedades. Pero sin duda la característica diferencial más sobresaliente es el color del tubérculo, mientras la variedad INIAP-PUCA presenta un color rojo rubí, la INIAP-QUILLU es de color amarillo.

Cuadro 1. Características morfológicas de dos variedades de melloco.

CARACTER	INIAP-PUCA	INIAP-QUILLU
Hábito crecimiento a la floración	Erecto	Erecto
Color de tallo a la floración	Púrpura	Verde
Color de planta a la floración	Verde-púrpura	Verde
Forma de la hoja a floración	Semireniforme	Semireniforme
Color del haz a la floración	Verde-oscuro	Verde-claro
Color del envés a la floración	Verde-oscuro	Verde claro
Color del pecíolo a la floración	Verde-púrpura	Verde
Color de los tépalos de la flor	Púrpura	Amarillo
Color del tubérculo	Rojo-rubí	Amarillo
Pigmentación de los tubérculos	Sin pigmentos	Sin pigmentos
Color de los brotes del tubérculo	Púrpura	Rosado-claro
Color del cilindro central	Blanco	Blanco-opaco
Forma del tubérculo	Redondo	Ovalado
Tamaño del tubérculo *		
Grande	1%	9%
Mediano	33%	42%
Pequeño	66%	49%

- *
 Tubérculos grandes > 2,5 cm de diámetro
 Tubérculos medianos entre 1,5 y 2,5 cm de diámetro.
 Tubérculos pequeños < 1,5 cm de diámetro

IV. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS DOS VARIEDADES

Las variables agronómicas y de adaptación con sus respectivos rangos y promedios se presentan en el **Cuadro 2**. La variedad INIAP-Puca, se puede cosechar desde los 200 hasta los 255 días con un promedio de 228, mientras que la variedad INIAP-QUILLU llega a la cosecha en un rango de 193 a 258 con un promedio de 220 días, es decir que las dos variedades necesitan de siete meses y medio en promedio para ser cosechadas.

Los rendimientos van de 10 a 40,7 t/ha, en el caso de la variedad INIAP-Puca y de 9,6 a 49,6 t/ha para la variedad INIAP-QUILLU, con promedios de 19,1 y 18,2 t/ha, respectivamente. Estos rendimientos muestran el gran potencial de las variedades, aunque se prevé que a nivel comercial, los mismos serán más bajos.

Un carácter que merece resaltar en melloco, es su capacidad de recuperación al efecto de heladas. La biomasa aérea muere por efecto de las heladas, pero el melloco tiene la capacidad de rebrotar y recuperar su biomasa aérea inicial, así en Chimborazo, durante el ciclo agrícola 1986-1987, se observó la recuperación del follaje del melloco hasta por tres veces consecutivas durante su ciclo vegetativo, aunque los rendimientos finales fueron bajos.

V. CARACTERISTICAS DE CALIDAD Y NUTRITIVAS

En el **Cuadro 3**, se presenta la composición nutricional de las dos variedades de melloco, en comparación con papa, oca y zanahoria blanca. Se observa que papa y melloco presentan valores similares de proteína (8,9 y 9,79 %), mientras que oca y zanahoria blanca apenas presentan valores de 3,66 % y 3,03 %, respectivamente.

Las diferencias más notables entre las dos variedades está en el contenido de mucílago. La variedad INIAP-Puca presenta bajo contenido de mucílago y la variedad INIAP-Quillu es de alto contenido de mucílago.

VI. PRUEBAS DE COCCION

En el **Cuadro 4**, se puede observar los tiempos de cocción de las dos variedades de melloco, en relación con el tiempo de almacenamiento después de la cosecha, así la variedad INIAP-Puca, necesita 45 minutos para su cocción, mientras que la variedad INIAP-QUILLU, sólo requiere de 35 minutos (prueba realizada con material almacenado 8 días). Con tubérculos almacenados durante 20 días, se reduce el tiempo de cocción, pero la diferencia entre las dos variedades se mantiene y lo mismo ocurre con el material almacenado por 40 días, aunque en este caso, los tubérculos han comenzado a brotar, lo que podría ser una característica poco apetecida por el consumidor urbano.

Cuadro 2. Características agronómicas y de adaptación para dos variedades de melloco en diferentes años, en la Sierra ecuatoriana.

VARIEDAD/CARACTERISTICA	RANGO		Promedio
	mínimo	Máximo	
INIAP-PUCA			
Días a la emergencia	27,0	43,0	35,0
Días a la floración	77,0	108,0	92,0
Días a la tuberización	95,0	147,0	122,0
Días a la cosecha	200,0	255,0	228,0
Tolerancia a <u>Agrotis</u> sp (%)	0	15	7,5
Tolerancia a <u>Alternaria</u> sp *	1	3	
Tolerancia a heladas	Tolerante		
Tolerancia a granizadas	Tolerante		
Altura de planta, en cm.	26,5	60,0	43,2
Rendimiento, t/ha	10,0	40,7	19,1
Plagas de tubérculos (%)**	2,0	17,7	7,9
Enfermedades de tubérculos (%)**	7,0	32,7	20,5
Dormancia de tubérculos (días)***			74,0
Verdeamiento en campo (%)			4,0
INIAP-QUILLU			
Días a la emergencia	27,0	35,0	31,0
Días a la floración	72,0	126,0	93,0
Días a la tuberización	92,0	138,0	116,0
Días a la cosecha	193,0	258,0	220,0
Tolerancia a <u>Agrotis</u> sp (%)	0	20,0	10,0
Tolerancia a <u>Alternaria</u> sp *	1	3	
Tolerancia a heladas	Tolerante		
Tolerancia a granizadas	Tolerante		
Altura de planta, en cm.	26,0	56,0	41,0
Rendimiento, t/ha	9,6	49,6	18,2
Plagas de tubérculos (%)**	0	16,0	6,7
Enfermedades de tubérculos (%)**	7,3	54,7	29,7
Dormancia de tubérculos (días)***			63,0
Verdeamiento en campo (%)			23,0

* Calificado en escala modificada (1-9) 1 = resistente, 9 = susceptible

** Plagas: Cutzo (Barotheus sp)
Enfermedades: Fusarium sp y Cylindrocarpon sp
Datos de plagas y enfermedades tomados a libre infección

*** Luego de la cosecha, hasta la aparición de los brotes, en almacenamiento a 10°C (12).

Cuadro 3. Características nutritivas y de calidad de dos variedades de melloco, en comparación con papa, oca y zanahoria blanca.

CARACTER	INIAP PUCA	INIAP QUILLU	PAPA	OCA	ZANAHORIA BLANCA
Proteína (%)	9,6	8,90	9,79	3,66	3,03
ELN *	79,53	80,28	81,79	85,24	88,54
Grasa (%)	1,47	1,54	0,94	1,48	1,29
Fibra (%)	3,35	3,25	2,64	4,42	2,85
Ceniza (%)	6,02	5,03	4,84	5,20	4,29
Energía (cal/g)	4172,00	4166,00	3949,00	4141,00	4156,00
Lisina (%)	0,37	0,36	0,39	-----	-----
Materia seca (%)	15,4	11,1	22,47	26,50	27,26
Cont. mucílago **	Bajo	Alto	No tiene	No tiene	No tiene

* Extracto libre de nitrógeno.

** Dato cualitativo, calificado de acuerdo a la cantidad y densidad del mucílago, que brota de tubérculos cortados.

FUENTE: Dpto. Nutrición INIAP (datos en base seca)

Cuadro 4. Tiempo de cocción en minutos de dos variedades de melloco en relación con el tiempo de almacenado después de la cosecha.

Clon	Tiempos de cocción en minutos		
	8 Días*	20 Días*	40 Días*
INIAP-Puca	45	35	27
INIAP-QUILLU	35	20	18

* Días después de la cosecha, almacenados al ambiente.

Fuente: Dpto. de Nutrición INIAP, datos no publicados

VII. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

El melloco en Ecuador se cultiva desde 2800 m hasta los 3800 msnm, la faja óptima está entre los 3000 y 3600 msnm; con temperaturas que oscilen entre 8 y 14 °C y una precipitación anual de 800 a 1400 mm.(12)

Los suelos adecuados para el cultivo de melloco son los francos y franco-arenosos, de alto contenido de materia orgánica con un pH ligeramente ácido, . En suelos arcillosos la tuberización se restringe significativamente.

A continuación se describen las principales recomendaciones de clima y suelo para las dos variedades.

Altitud (msnm)	2800 a 3800
Suelos	Franco y franco-arenosos
pH	5,5 a 7,5
Precipitación (mm/año)	800 a 1400
Temperatura	de 8 a 14°C

VIII. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MANEJO DEL CULTIVO

1. Preparación del suelo

Esta labor se puede realizar con tractor, yunta o manualmente, siendo las labores principales arada, cruza y surcada. Para el cultivo del melloco no es necesario que el suelo esté bien mullido, por lo que el número de labores, dependerá de la clase de terreno, topografía y cultivo anterior, pero debe realizarse con la debida anticipación, para que los restos de cosechas anteriores y malezas puedan ser incorporadas al suelo.

2. Rotación del cultivo

Esta es una practica que ayuda principalmente a conservar la fertilidad del suelo y a romper el ciclo biológico de muchos patógenos. En el caso del melloco se recomienda las rotaciones Haba-melloco, Chocho-melloco, Quinoa-melloco, y Cereales-melloco.

3. Siembra y densidad

Las variedades de melloco "INIAP-Puca" e "INIAP-QUILLU" se deben sembrar en surcos distanciados entre 80 y 100 cm, la distancia entre plantas puede variar de 40 a 50 cm. El tubérculo semilla se coloca en el fondo del surco y cuando los tubérculos son pequeños se recomienda sembrar más de uno, pero en general se aconseja utilizar como semilla tubérculos grandes, ya que estos darán brotes sanos y vigorosos.

La cantidad de semilla recomendada, varía de 450 a 675 kg/ha, dependiendo del tamaño de los tubérculos. De preferencia se debe utilizar tubérculos brotados, por lo que no es necesario eliminar los brotes para sembrar; pero tampoco se debe utilizar tubérculos con brotes excesivamente crecidos ya que estos tienden a maltratarse y secarse antes de emerger. Para tapar la semilla se recomienda no utilizar terrones muy gruesos, puesto que dificulta la salida de los brotes.

4. Fertilización

Las dos variedades responden bien tanto a la fertilización química como al abonamiento orgánico. Se recomienda aplicar una fertilización química de 50-80-30 kg de NPK, 50% de N aplicado a la siembra y 50% de N aplicado al primer aporque, entre los 80 y 90 días, o 5 t/ha de materia orgánica bien descompuesta a la siembra. En suelos de buena fertilidad o cultivados con especies que dejan remanentes de fertilizantes, se puede sembrar el melloco sin fertilización o únicamente aplicar la fertilización complementaria con nitrógeno (25 kg de N) al momento del primer aporque.

5. Epoca de siembra

Dependiendo de la región, se recomienda sembrar generalmente de octubre a diciembre, pero se puede sembrar hasta marzo dependiendo de la humedad del suelo.

6. Control de malezas (deshierbas)

El control de malezas puede ser manual o químico. El control manual deberá realizarse entre los 30 y 60 días después de la siembra para evitar la competencia de las malezas con el cultivo. Como alternativa se puede realizar un control químico de las malezas, de acuerdo con la recomendación del Departamento de Control de Malezas del INIAP, se puede utilizar en preemergencia Diuron (0,8 kg IA/ha) o Linuron (0,5 kg ira/ha), lo que ayudará a mantener el cultivo relativamente libre de malezas durante los primeros 40 días.

7. Aporques

Se recomienda realizar un mínimo de dos aporques a los 80 y 120 días después de la siembra. Estas labores ayudarán a una mayor producción de tubérculos. Se puede realizar labores extras de aporques, siempre y cuando se deje el suficiente follaje expuesto a la luz, para no afectar la función fotosintética.

8. Control de plagas

Las plagas que causan daños económicos al cultivo son el gusano cortador (*Agrotis* sp), el cutzo (*Barotheus* sp) y el minador de la hoja (insecto del orden Diptero familia Agromycidae). Cuando el ataque de estas plagas es muy severo y se prevé que habrá daño económico, se puede realizar un control químico. Se puede utilizar Sevín en dosis de 600 g/ha o Curacrón en dosis de 800 cc/ha. En cultivos bien mantenidos, (con buena fertilización o abonadura y libre de malezas), el daño de patógenos es casi nulo.

9. Control de enfermedades

Hasta el momento no se han encontrado enfermedades que causen daño económico al cultivo, sin embargo, el Departamento de Fitopatología de Santa Catalina (5) informa de varias enfermedades como:

Alternariosis.- Provocado por el hongo Alternaria sp, esta enfermedad afecta a las hojas, se presenta en forma de manchas concéntricas de 1 a 5 cm de diámetro de color café claro.

Bacteriosis.- Provocado por la bacteria Pseudomona sp, esta enfermedad produce manchas acuosas irregulares, que se inician en el borde y avanzan hacia el centro de la hoja. Conforme se desarrolla la enfermedad, el tejido afectado se seca, produciendo necrosis apergaminada.

Fusariosis.- Provocado por Fusarium sp. En los tubérculos se observan costras superficiales irregulares de 2 a 3 mm de diámetro, de color crema a café oscuro.

Mancha del Tubérculo.- Provocado por Cylindrocarpon sp. En los tubérculos se presentan manchas circulares de 1 a 6 cm. de diámetro de color café oscuro con bordes definidos de color café naranja.

Virosis.- En melloco, los virus producen síntomas de enanismo, mosaico, enrollamiento de las hojas, cuyo efecto se nota en la pérdida de vigor y rendimiento. Duque (6), informa cuatro virus identificados en las dos variedades: PMV (Papaya mosaic virus), TMV (Tabaco mosaic virus), UMV (Ullucus mosaic virus), y UVC (Ullucus virus C.).

10. Cosecha

La época oportuna para la cosecha es cuando la planta presenta el envejecimiento general del follaje (amarillamiento generalizado). Esta labor debe ser oportuna para evitar que los tubérculos expuestos tomen una coloración verde o negra, por efecto de los rayos solares, lo que les hace perder la calidad comercial; aunque a diferencia de lo que ocurre con otros tubérculos, los mellocos verdeados no presentan mal sabor al ser consumidos. La cosecha debe ser manual, con azadón, recolectando los tubérculos en costales. No se tienen experiencias de cosechas mecánicas. Es mejor cosechar en época seca, para evitar que los tubérculos salgan cubiertos con lodo.

11. Almacenamiento

Los tubérculos una vez cosechados se recomienda conservarlos en sitios frescos a 10°C con una humedad relativa mínima de 70% y en un ambiente de penumbra; de esta forma se logra conservar el tubérculo hasta por 40 días para consumo y, hasta 90 días para semilla. No es recomendado lavar los tubérculos para almacenarlos, ya que se acelera el deterioro. Los campesinos de varias zonas altas de la Sierra, acostumbran almacenar los tubérculos en el suelo, bajo cobertizos, pero cubriendo con paja o restos de cosechas para evitar los rayos solares. De ésta forma, logran conservar hasta por 60 días, en estado aceptable para el consumo.

12. Comercialización

Para la comercialización se recomienda, realizar una selección, separando aquellos tubérculos enfermos y con ataque de plagas, con el fin de que el material no pierda precio en el mercado.

13. Costos de producción y utilidades del cultivo

Los costos de producción, calculados para una hectárea de melloco y las utilidades se presentan en el **Cuadro 5**. Estos valores pueden variar dependiendo del costo de cada rubro, por zonas agroecológicas, o por provincias, sin embargo, son datos referenciales, que pueden servir para los agricultores interesados en este cultivo.

Cuadro 5. Costos de producción y utilidades de una hectárea de melloco, calculados en promedio para zonas altas de la Sierra ecuatoriana, (valores en sucres, en 1994) *

R U B R O S	CANT/UNIDAD	C. UNITARIO	C. TOTAL	%
A. COSTOS DIRECTOS				
1. Maquinaria				9,3
Preparación del suelo				
Arada	4 horas	20.000	80.000	
Rastra	2 horas	20.000	40.000	
Surcada	2 horas	20.000	40.000	
2. Insumos				31,3
Semilla	500 kg	600	300.000	
Fertilización				
10-30-10	225 kg	440	99.000	
Urea	45 kg	400	18.000	
Envases	264 cost.	350	92.400	
Pesticida	1 litro	32.000	32.000	
3. Mano de Obra				26,0
Siembra	5 jornales	6.000	30.000	
Aplic. fertilizante	5 jornales	6.000	30.000	
Deshierba	15 jornales	6.000	90.000	
Aporque (2)	30 jornales	6.000	180.000	
Cosecha	20 jornales	6.000	120.000	
TOTAL COSTOS DIRECTOS			1'151.400	66,6
B. COSTOS INDIRECTOS				
1. Arriendo terreno 9 meses		15000	135.000	
2. Administración (5% CD)			57.500	
3. Interés capital (38% CD)			328.140	
4. Imprevistos (5% CD)			57.500	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			578.140	33,4
TOTAL A + B			1'729.540	100,0
Producción estimada (12.000 kg/ha) 264 qq 10.000**			2'640.000	
Utilidad bruta estimada (sucres)			910.460	

* Tipo de cambio = 1 dólar USA = 2000 sucres

** Precio a nivel de finca

IX. BIBLIOGRAFIA

1. CAICEDO, C. Estudio y promoción de los tubérculos Andinos dentro del agroecosistema andino en Ecuador. En: El Agroecosistema Andino. Problemas, limitaciones y perspectivas. Anales del Taller Internacional sobre el Agroecosistema Andino. Lima, 1992. pp. 155-161.
2. EBERHART, S. y RUSSEL, W. Estability parameters for comparing varieties. Crop Science. 6: 34-40. 1966.

3. ECUADOR-INIAP-CIID. Proyecto "Producción de quinua en Ecuador 3P-90-0138". Informe final de labores (1986-1990). Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cultivos Andinos. Quito, 1990. pp. 37-38.
4. ECUADOR, INIAP. Informes anuales de 1986 a 1990. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
5. ECUADOR, INIAP. Informe anual de 1992. Departamento de Fitopatología. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, 1993. 73 p.
6. DUQUE, L., Informe sobre detección de virus en Ullucus tuberosus, de 20 muestras provenientes del campo de Cultivos Andinos, Centro Internacional de la Papa. Quito, 1994. 3 p.
7. INEC. Encuesta de superficie y producción agropecuaria por muestreo en áreas de 1981 a 1991. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito, Ecuador.
8. NIETO, C.; C. VIMOS; C. CAICEDO; C. MONTEROS y M. RIVERA. Inventario Tecnológico de Cultivos Andinos 1987 - 1992. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, 1992. 40 p.
9. PERALTA, E Y C. NIETO. Diagnóstico Agrosocioeconómico a productores de melloco (*Ullucus tuberosus* L.), en Ecuador. En: Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos. La Paz, 1991. pp. 247-254.
10. POEHLMAN, J. Mejoramiento genético de las cosechas. Universidad de Missouri. Centro Regional de Ayuda Técnica AID. Editorial Liwsa, Wily S.A. Primera edición. México, 1965. pp. 89-90.
11. VIMOS, C.; C. NIETO; M. RIVERA. El melloco características técnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, 1993. (Publicación Miscelánea No. 60). 24 p.
12. VIMOS, C. Caracterización y evaluación foliar agronómica de 90 entradas de melloco, 48 entradas de oca y 36 de mashua. Tesis Ing. Agr. ESPOCH. Riobamba, 1987. 288 p.

"INIAP ALEGRIA" PRIMERA VARIEDAD MEJORADA DE AMARANTO PARA LA SIERRA ECUATORIANA

C. Monteros J. *
C. Nieto C. *
C. Caicedo V. *
M. Rivera M. *
C. Vimos N. *

I. INTRODUCCION

El cultivo de amaranto *Amaranthus* spp, originario de América y, conocido en Ecuador como "ataco", "Sangorache" o "quinua de castilla", ha sido desplazado de los campos de cultivo, hasta casi desaparecer como especie alimenticia. Sin embargo, hay evidencias arqueológicas de que este cultivo fue utilizado en América desde hace 4000 años (3). Cuando los Españoles llegaron al Continente Americano, encontraron al amaranto, junto con el maíz y la quinua, como los principales granos alimenticios de las poblaciones nativas.

La influencia de los conquistadores se cree que fue negativa y el amaranto junto con otras especies nativas, fue reemplazado por especies introducidas, que se impusieron en los campos de cultivo y en los hábitos alimenticios de la población, en la actualidad el amaranto, es considerado como una especie casi desconocida.

El interés mundial por el amaranto es muy reciente. A partir de los años 80, aparecen las primeras investigaciones, lideradas por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos y prácticamente se produce un redescubrimiento del cultivo, justificado principalmente por su valor nutritivo y potencial agronómico. En Ecuador, en el Programa de Cultivos Andinos del INIAP, se iniciaron las primeras investigaciones a partir de 1983 con la recolección y evaluación de germoplasma nativo, complementado con la introducción de germoplasma de otros países, especialmente de la Zona Andina.

Luego de varios años de investigaciones en fitomejoramiento, agronomía, procesamiento y calidad de grano, se ha logrado la identificación de una línea promisorio, la misma que es entregada a los agricultores como variedad mejorada con el nombre de "INIAP-Alegría".

II. ORIGEN DE LA VARIEDAD

INIAP-Alegría, fue obtenida por selección de la variedad "Alan García", introducida desde Cuzco, Perú y seleccionada en Santa Catalina en el año agrícola 1987-1988, por lo que la nueva identificación fue: Alán García-1E, la misma que actualmente está identificada en el Banco de Germoplasma del INIAP con el número Ecu-2210.

* Investigadores del Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

Por sus características morfológicas, la variedad pertenece a la especie Amaranthus caudatus L. Su nombre ha sido tomado de la denominación popular que recibe este grano en México y, se pretende que este nombre llamativo ayude a la promoción de la producción y consumo.

III. CARACTERITICAS MORFOLOGICAS

En el Cuadro 1, se presentan las características morfológicas de la variedad Alegría, se observa que esta variedad presenta hojas verdes claras de forma ovalada-alargada. La característica más notable es el color y tipo de panoja, así esta variedad, presenta panojas rosadas, semierectas (el ápice de la panoja se encorva ligeramente hacia abajo).

Cuadro 1. Características morfológicas de la variedad de amaranto "INIAP-Alegría"

Ramificación *	Sencillo a ramificado
Tipo de raíz	Axonomorfa
Color de planta	Verde claro
Forma del tallo	Redondo con aristas
Color del tallo a la floración	Verde amarillento
Color del tallo a la madurez	Rosado
Estrías en el tallo	Amarillo claro
Forma de hojas	Ovaladas-alargadas
Color de hojas	Verde claro
Superficie de una hoja (Promedio)	39,6 cm ²
Borde de hojas	Entero
Color de panoja juvenil	Verde amarillento
Color panoja madura	Rosado
Tipo de panoja	Semierecta
Flores	Unisexuales

* Las plantas ramifican cuando disponen de espacio suficiente entre ellas.

IV. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

En el Cuadro 2, se presentan las principales características agronómicas de la variedad. Lo más sobresaliente, es sin duda, su precocidad y su porte bajo de planta, lo que permite que la cosecha se pueda realizar mecánicamente. El potencial de rendimiento de la variedad es superior a los 3500 kg/ha, con un promedio de alrededor de los 2000 Kg/ha, sin embargo hay que tener en cuenta que estos datos son a nivel experimental; por lo que se prevé que los rendimientos a nivel de agricultor serán mas bajos.

Cuadro 2. Características agronómicas de la variedad de amaranto INIAP-Alegría.

Días a la emergencia de plántulas	3 a 6
Días al panojamiento	50 a 55
Días a la floración	70 a 89
Días a la cosecha	125 a 180
Altura de planta (cm)	70 a 160
Largo de panoja (cm)	24 a 57
Rendimiento de grano (kg/ha)	646 a 3756
Tolerancia a plagas *	Tolerante
Tolerancia a enfermedades **	Tolerante
Tolerancia al Volcamiento	Tolerante
Tolerancia a heladas	Susceptible

* A gusanos cortadores de tallos (larvas de Agrotis spp, Feltia spp y Copitarsia spp)

** A pudrición marrón del tallo (Sclerotinia sclerotiorum) y mancha foliar (Alternaria spp).

V. CARACTERISTICAS BROMATOLOGICAS Y DE CALIDAD DE GRANO

En el Cuadro 3, se presentan algunas características de calidad del grano de amaranto, mientras que en los Cuadros 4 y 5, se presenta valor nutricional del grano de amaranto, en comparación con otros granos de uso común. El amaranto es especialmente rico en proteínas, grasas, minerales y fibra (Figura 1). La calidad de proteína del grano de amaranto (cantidad y distribución de aminoácidos) es única entre varios granos de alimentación humana; siendo especialmente rico en : Lisina, Metionina, triptófano, fenilalanina y Arginina (Figura 2).

Cuadro 3. Características bromatológicas y de calidad de grano de la variedad de amaranto INIAP-Alegría. (Datos expresados en base seca).

Color de grano	Blanco
Forma de grano	Redondo
Tamaño de grano (mm)	0,8 a 1,4
Peso hectolítrico (kg/Hl)	81 a 1,4
Grano de primera (%) *	83 a 92

* Seleccionado con tamiz redondo de 1,1 mm de diámetro

FUENTE: Programa de Cultivos Andinos

Cuadro 4 Comparativo del valor nutritivo del Amaranto y otros granos de uso común, datos expresados en base seca. (4 y 8)

CARACTERISTICA	AMARANTO *	ARROZ	MAIZ	TRIGO	FREJOL
Proteína (%)	15,54	7,6	7,68	13,00	21,48
Fibra cruda (%)	5,21	6,4	2,46	2,90	5,70
Cenizas (%)	3,61	3,4	1,65	1,50	4,61
Grasa (%)	7,31	2,2	5,00	1,70	1,96
Calcio (%)	0,14	0,02	0,01	0,02	0,15
Fósforo (%)	0,54	0,18	0,27	0,41	0,41
Magnesio (%)	0,22	0,08	0,13	0,10	0,19
Potasio (%)	0,57	0,12	0,48	0,40	1,30
Sodio (%)	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Cobre (ppm)	6,00	4,00	4,00	4,20	10,00
Manganeso (ppm)	12,00	7,00	7,00	28,00	8,00
Zinc (ppm)	21,00	24,00	24,00	41,00	32,00
Energía Cal/100g	439,90	364,00	361,00	354,00	361,00

* Variedad INIAP Alegría

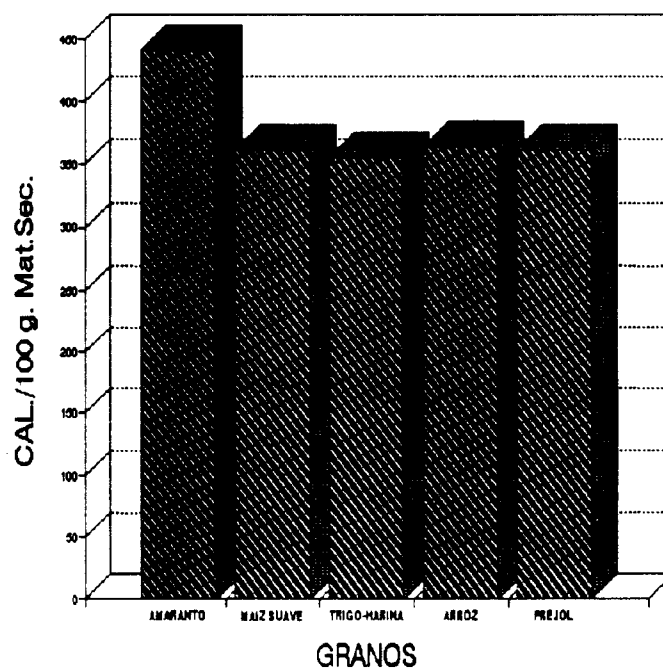
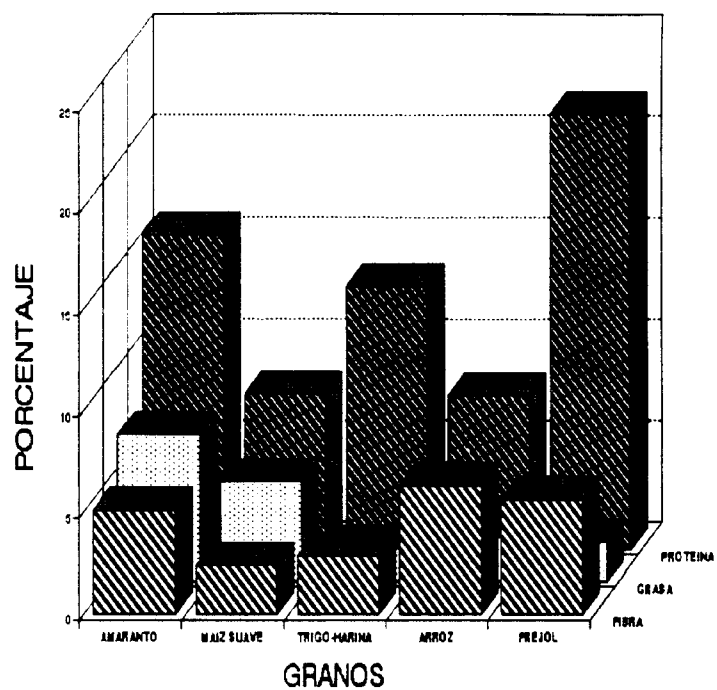


Figura 1. Comparativo del valor nutritivo del amaranto con otros granos de uso común.

Cuadro 5. Contenido de aminoácidos del grano de amaranto y de otros granos de uso común. Datos expresados en gramos de aminoácido por 100 g de proteína, en base seca.(5, 9 y 12)

CARACTERISTICA	AMARANTO	ARROZ	MAIZ	TRIGO	FREJOL
Triptófano	1,50	1,20	0,70	1,20	0,00
Lisina	8,00	3,80	2,90	2,20	5,00
Histidina	2,50	2,10	2,60	2,20	3,10
Arginina	10,00	6,90	4,20	3,80	6,20
Treonina	3,60	3,80	3,80	2,90	3,90
Valina	4,30	6,10	4,60	4,50	5,00
Metionina	4,20	2,20	1,40	1,60	1,20
Isoleucina	3,70	4,10	4,00	3,90	4,50
Leucina	5,70	8,20	12,50	7,70	8,10
Fenilalanina	7,70	5,00	4,70	5,30	5,40

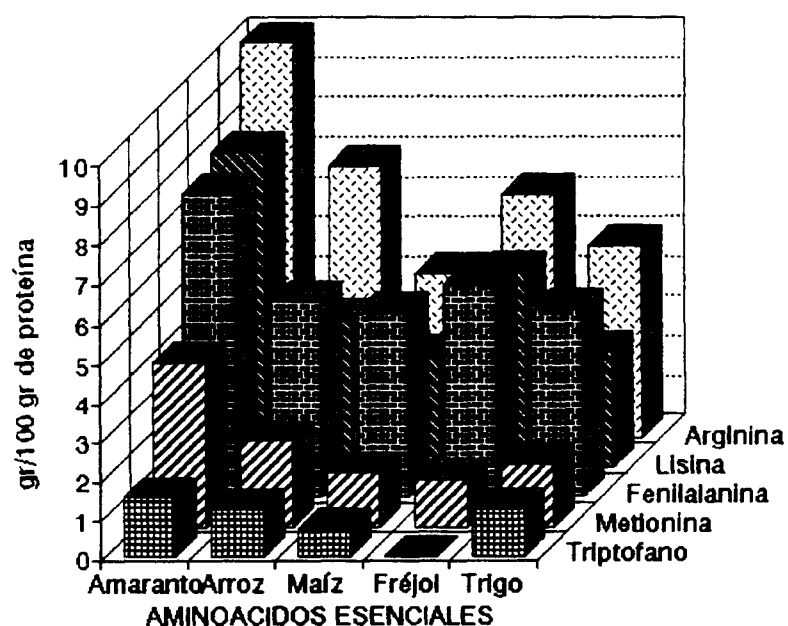


Figura 2 Comparativo del contenido de aminoácidos con otros granos de uso común

VI. REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO PARA EL CULTIVO

La variedad presenta un rango de adaptación (entre 1500 y 2800 msnm), es decir que puede ser cultivada en los valles bajos de la Sierra. En localidades exentas de la presencia de heladas se puede sembrar a mayor altitud, pero en ningún caso se recomienda la siembra en sitios con una altitud superior a los 3000 m, puesto que es fuertemente afectada por las bajas temperaturas. Las localidades mas aptas para el cultivo estarían situadas entre los 2000 y los 2600 m de altitud.

Siendo el amaranto una especie C4, esta variedad, responde con mayor eficiencia y se adapta mejor en los valles, con alta luminosidad y temperaturas promedio anuales superiores a los 15°C. De las pruebas de adaptación, realizado en diferentes localidades y años, se encontró que esta variedad no es exigente en humedad; se considera que con 400 a 600 mm de precipitación anual se pueden obtener cultivos rentables, sin embargo las épocas fisiológicas críticas de requerimientos de humedad son:

- Entre la siembra y el apareamiento de las dos primeras hojas verdaderas
- Entre el panojamiento y floración y,
- Durante la formación de granos.

En cuanto a suelos, se deben preferir los de textura franca, con un buen contenido de materia orgánica y con pH entre 5,5 a 7. La variedad presenta un mejor comportamiento en suelos con buen drenaje y por lo general es afectado por suelos arcillosos e inundadisos.

VII. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL CULTIVO

1. Preparación del suelo

Al igual que la quinua, este cultivo requiere de una buena preparación de suelo, dado el tamaño tan pequeño de sus semillas. Es conveniente una arada, dos pases de rastra y si es posible la nivelación del suelo. Estas labores se pueden hacer con tractor, yunta o manualmente

2. Semilla

Se recomienda el uso de semilla certificada, o por lo menos seleccionada, para garantizar la calidad de la cosecha. Hasta el momento no se ha encontrado que sea necesario desinfectar la semilla antes de la siembra.

Además es necesario utilizar semilla fresca (del ciclo anterior) puesto que el almacenamiento prolongado (más de un año) hace bajar drásticamente el poder germinativo de la misma.

3. Siembra

La siembra se puede realizar en forma manual o mecanizada. En el primer caso es conveniente surcar el terreno, para depositar la semilla a un costado de los surcos ya sea en golpes o a chorro continuo, los surcos deben estar espaciados a 0,6 m y su profundidad entre 10 y 15 cm. Para la siembra mecánica no es necesario surcar el

terreno, se puede utilizar las sembradoras de semillas de hortalizas, alfalfa o trébol. Una alternativa es utilizar la sembradora manual para quinua, diseñada en el Programa de Cultivos Andinos del INIAP. En todo caso, se debe tener cuidado de no tapar la semilla con capas de suelo superiores a 2 cm de espesor.

4. Densidad de Siembra

La densidad de siembra, con semilla seleccionada o certificada varía de 6 a 8 kg/ha, cuando es mecanizada y puede llegar a 12 kg/ha, cuando es manual. Con esta densidad, no es necesario hacer raleos.

5. Época de siembra

La siembra debe realizarse entre diciembre y febrero, de tal manera que la cosecha coincida en un período seco (junio a agosto). Es importante realizar la siembra cuando exista suficiente humedad en el suelo, para asegurar la germinación. En localidades con riego, se puede sembrar en otras épocas, pero cuidando de no hacer coincidir la cosecha con las épocas lluviosas del año.

6. Fertilización

El amaranto es un cultivo que responde favorablemente a la fertilización, para producir altos rendimientos requiere de una buena dotación de nitrógeno, así: Valverde (12), reporta para (*Amaranthus hypochondriacus* L.) en México, la dosis óptima económica de 240-100-00 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente.

Para una adecuada fertilización es necesario contar con el análisis químico del suelo. cuando no se dispone de éste, una recomendación general es aplicar 100-60-30 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O; o su equivalente de: 200 kg de 10-30-10 y 170 de urea, ó 130 kg/ha de 18-46-0 más 150 de urea y 50 de muriato de potasio, respectivamente.

Una alternativa es el uso de materia orgánica, en la dosis de 2 a 5 t/ha, combinado con la mitad de la recomendación de la fertilización química (50-30-15 kg/ha N-P₂O₅-K₂O)

La aplicación de fertilizante se debe hacer a chorro continuo y al fondo del surco. Al momento de la siembra aplicar todo el fósforo y potasio, mientras que el nitrógeno se aconseja fraccionar en dos partes: 50% a la siembra y 50% a los 50 días desde la siembra.

7. Labores Culturales

El cultivo presenta un crecimiento inicial lento por lo que es necesario realizar una deshierba o rascadillo entre los 30 y 45 días desde la siembra para impedir la competencia con las malezas. Luego el cultivo crece rápidamente y cubre el suelo, impidiendo el desarrollo de malas hierbas por sombreamiento; sin embargo también se aconseja hacer un aporque, labor que servirá de segunda deshierba.

8. Plagas y enfermedades

Por ser un cultivo poco promocionado, no se conoce mucho sobre los problemas de plagas y enfermedades, sin embargo se destaca el ataque de gusanos trozadores que

son, larvas de Lepidóptero del género Agrotis y gusanos cortadores o masticadores de hojas, que son larvas de Lepidóptero, del género Feltia, cuyo mayor daño es cuando el cultivo está en estado juvenil. Se recomienda la aplicación de Sevin 2 g/l de agua, en caso de que la presencia de larvas sea severo. En el Cuadro 6, se presenta un resumen de las principales plagas reportadas para el cultivo.

En cuanto a enfermedades, sobresalen las causadas por hongos que producen la enfermedad conocida como mal de semillero (Pythium, Phytophthora y Rhizoctonia), que se hacen presentes en los primeros 30 días del cultivo y sobre todo en suelos con mucha materia orgánica, o anegados. En estado de planta adulta el problema principal parece ser el ataque que Sclerotinia sclerotiorum, que afecta a todos los órganos de la planta y en especial a las hojas, produciendo clorosis y muerte y a los tallos y panojas produciendo pudriciones y posterior secamiento. Además se ha reportado la presencia de oidium, cuyo agente causal es Erysiphe spp, que produce manchas blanquecinas y deformaciones en las hojas. La presencia de Curvularia spp y Alternaria spp atacando a las hojas han sido reportadas sobre todo en ambientes de clima caliente. Al igual que en el caso de las plagas, no será necesario realizar combates químicos, si la magnitud de la infección de cualquier enfermedad mencionada, no es significativa.

Cuadro 6 Principales plagas que atacan al cultivo de amaranto

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	TIPO DE DAÑO
Noctuidae	<u>Agrotis</u> spp	Gusanos cortadores o trozadores	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follaje y brotes tiernos.
Noctuidae	<u>Feltia</u> spp	Gusanos cortadores	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follaje y brotes tiernos.
Chrysomelidae	<u>Diabrotica</u> spp.	Vaquita o tortugueta	Mastican hojas y brotes tiernos.
Chrysomelidae	<u>Epitrix</u> spp	Pulguillas	Perforaciones finas de la hoja.
Aphidae	<u>Myzus</u> spp	Pulgones	Succionan la savia
Miridae	<u>Lygus</u> spp	Chinches	Perforan y se alimentan de granos tiernos

Fuente: Tomado de Nieto, C. (7)

9. Cosecha y trilla

La cosecha se debe realizar cuando las plantas se presenten de color pardo amarillento. En todo caso, la variedad presenta cierta dehiscencia en la base de las panojas y los granos, se tornan de aspecto harinoso, cuando han llegado a la madurez de cosecha.

La siega se puede hacer con hoz y la trilla con trilladoras estacionarias de cereales, siempre que el cilindro y cóncavo estén acondicionados con el sistema de dientes. En este caso hay que acondicionar las máquinas, con tamices finos y regular la entrada de aire en los ventiladores para evitar desperdicios de grano. La trilla es más

eficiente si las plantas están completamente secas.

Se recomienda cortar las plantas cerca de la panoja para evitar daños en la trilladora por exceso de material leñoso.

Para lotes pequeños, se puede aplicar la trilla manual, usando garrotes o varas, para desprender los granos de las panojas, pero se aconseja usar carpas o tendales para evitar la contaminación de los granos con el polvo, tierra o piedras y así conseguir un producto de calidad.

10. Prácticas Poscosecha

Luego de la siega y trilla, se recomienda, ciertas prácticas de manejo poscosecha para evitar pérdidas innecesarias del producto cosechado o el deterioro prematuro de la calidad del grano.

Es aconsejado secar el grano, para bajar la humedad al 14 % o menos y así evitar la fermentación, la formación de mohos, el ataque de insectos y la pudrición del mismo. El secado se debe hacer directamente al sol o con secadoras artificiales. Luego del secado y, si la comercialización no se va a realizar inmediatamente, es conveniente almacenar con ciertas seguridades para evitar el ataque de insectos, roedores o la rehidratación del grano por la humedad ambiental.

Es aconsejable hacer la clasificación del grano, para lo cual, se puede usar un tamiz de 2 mm de diámetro para separar impurezas grandes y un tamiz de 1,1 mm de diámetro para separar el grano de primera calidad, de los granos más finos y polvo que quedarían como subproductos de segunda calidad.

Esta labor, por lo general se debe realizar en los centros de acopio o procesamiento, sin embargo si el productor logra clasificar el grano, no sólo que podría obtener un mejor precio por el grano de primera calidad sino que podría tener más éxito en el almacenamiento ya que las impurezas y el polvo favorecen el deterioro de los granos. De las pruebas de clasificación de granos, la variedad "INIAP-Alegría" ha dado en promedio un porcentaje de extracción de primera de alrededor del 87%, con un 10% de granos de segunda y un 3% de impurezas. Estos porcentajes pueden variar dependiendo del método de trilla y nivel de contaminación del cultivo con otros cultivos o malezas.

11. Posibilidades de uso

El amaranto es una planta con posibilidades de aprovechamiento integral. En el **Diagrama 1** se presenta un resumen de las posibilidades de uso de este cultivo. La variedad "INIAP-Alegría", ha sido probada en las diferentes fases del aprovechamiento, por lo que se pueden incluir en el esquema de usos propuesto.

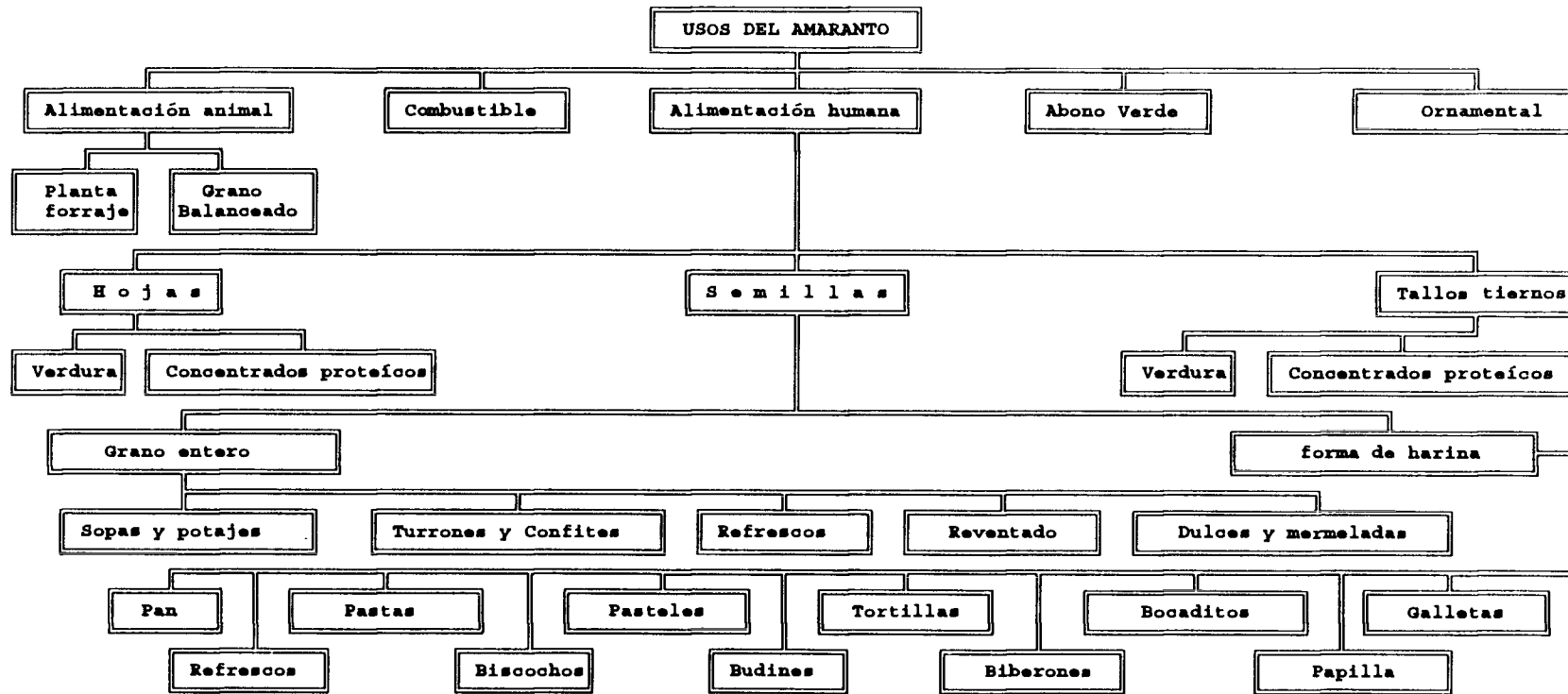


Diagrama 1. Diferentes formas de utilización del Amaranto

VIII. COSTOS DE PRODUCCION Y UTILIDADES DEL CULTIVO

En el Cuadro 7 se presenta un resumen de los costos de producción, ingresos y utilidades para una hectárea de amaranto (actualizados a 1994). Estos datos son considerados como promedios para los valles de la Sierra ecuatoriana, por lo que pueden haber variaciones, por zonas agroecológicas, dependiendo del costo de mano de obra, costo de oportunidad del uso del suelo, costos de insumos etc., y en el Cuadro 8, se describe los rubros y elementos necesarios para producir una hectárea de amaranto.

Cuadro 7. Resumen de los costos de producción, ingresos y utilidades para una hectárea de amaranto, calculados en promedio para la Sierra ecuatoriana, para 1994

RUBRO	SUCRES	DOLARES*
Costos Directos	840.000	420,000
Costos Indirectos	226.000	113,000
Costos Totales	1'066.000	533,000
Ingreso **	1'600.000	800,000
Utilidad	534.000	267,000
B/C	1,5	1,5

* Tipo de cambio = 1 dólar USA = 2000 sucres

** 1600 kg a S/. 1000/kg, de grano de primera

Cuadro 8. Elementos necesarios para producir una hectárea de amaranto

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD UNIDAD
Maquinaria		
Prep. del suelo	Tractor/yunta	9 horas/2 días
Siembra	Sembradora manual	8 horas
Cosecha	Trilladora	30-40 qq
Mano de obra directa		
Aplic. fertilizante	Jornales	4
Siembra	Jornales	2
Deshierba	Jornales	8
Aporque	Jornales	9
Aplic. pesticida	Jornales	2
Cosecha	Jornales	8
Trilla	Jornales	8
Manipuleo	Jornales	2
Insumos		
Semilla	Kilos	12
10-30-10	Kilos	200
Urea	Kilos	170
Sevín	Kilo	1
Ridomil	Kilo	0,5
Costales		40

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ECUADOR. INIAP. Informes anuales 1986 a 1993. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
2. ECUADOR. INIAP. Archivos Departamento de Nutrición. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
3. ESTRELLA, E. El Pan de América, Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC. Centro de Estudios históricos. Madrid 1986. pp 181.
4. FAO, Contenido de Aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas. Roma, 1970. pp. 285
5. KOZIOF. Composición Química. In. Quinoa hacia un cultivo comercial; Wahli, Ch. Latinreco Quito, 1990. pp 137-159.
6. NATIONAL ACADEMY PRESS. Lost Crops of the Incas. Little Known plants of the Andes. With promise for worldwide cultivation. National Research Council. Washington D.C. 1989 pp 139 - 147.
7. NIETO C. El cultivo de amaranto, Amaranthus spp, una alternativa agronómica para Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador 1989 28 p. (Publicación miscelánea No. 52).
8. PEÑA F., y VARGAS W., Composición y evaluación química de la calidad proteica de cinco líneas de amaranto. Ambato, 1986.
9. UNIVERSIDAD DE KANSAS, Tabla de composición del grano de trigo, tabla # 7. Departamento de Grano e industria. 1967.
10. UNIVERSITY OF MINESOTA. Amaranth, perspective on production processing and marketing. Proceedins of the Fourth National Amaranth symposium. Minneapolis 1990. 199 p.
11. TRINIDAD, S.A., F. GOMEZ Y G. SUAREZ. Comp. El amaranto Amarathus spp (Alegría) su cultivo y aprovechamiento. Chapingo, México 1986. 577 p.
12. VALVERDE, F.M. Efecto del nitrógeno y potasio en el desarrollo y rendimiento de amaranto (Amaranthus hypochondriacus L) tipo mercado. Tesis de M Sc. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México, 1991. 132 p.

**ANALISIS DE ESTABILIDAD DE SEIS CLONES PROMISORIOS DE
Ullucus tuberosus Loz (MELLOCO), EN NUEVE AMBIENTES
DE LA SIERRA ECUATORIANA"**

Carlos Caicedo V.*
Carlos Nieto C.*
Cecilia Monteros J.*

I. INTRODUCCION

El melloco en Ecuador es una especie manejada por agricultores de subsistencia y en pequeñas superficies; generalmente se lo encuentra formando asociaciones con otros cultivos, y en muy contadas ocasiones como monocultivo, pero con rendimientos bajos entre 1,6 y 4,2 t/ha, y un promedio de 2,7 t/ha (5). Una de las causas de estos bajos rendimientos podría ser la falta de variedades mejoradas con alto potencial de rendimiento y amplia adaptación.

El Programa de Cultivos Andinos del INIAP, ha realizado varios estudios en melloco los mismos que se complementan con el apoyo del Proyecto Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos (RTAs), mediante la ejecución del subproyecto "Mejoramiento genético de melloco". El objetivo de éste estudio fue analizar la estabilidad del rendimiento de seis clones promisorios de melloco en nueve ambientes de la Sierra Ecuatoriana, como un paso previo para la identificación de variedades de melloco.

II. MATERIALES Y METODOS

Los seis clones utilizados en el presente estudio fueron: ECU-759, ECU-791, ECU-814, ECU-831, ECU-837 y ECU-842, con color de tubérculo blanco jaspeado, rojo-rubí, crema, amarillo, rojo y rojo, respectivamente. Estos clones fueron evaluados en nueve ambientes de cuatro provincias (Pichincha, Chimborazo, Imbabura, Carchi) de la Sierra Ecuatoriana.

Se utilizó un Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por 5 surcos de 5 m de largo y 1 m entre surcos (25 m²) y la parcela neta fue de 3 surcos de 5 m de largo y 1 m entre surcos (15 m²).

Se sembró a 0.50 m entre tubérculos, el fertilizante se aplicó en una dosis de 50-80-40 Kg de NPK/ha, 50% del nitrógeno a la siembra y 50% al primer aporque. Se realizó una deshierba y dos aporques.

Para el cálculo de los parámetros de estabilidad, se siguió el modelo propuesto por Eberhart y Russel en 1966 (2). Se utilizaron los datos de rendimiento de tubérculos de los seis clones evaluados en nueve ambientes (localidades y/o años).

La significación estadística para el coeficiente de regresión (Bi) y la desviación de la regresión (S2di), se estableció mediante las pruebas de t y f, respectivamente.

* Técnicos del Programa de Cultivos Andinos, INIAP.

III. RESULTADOS

Los nueve ambientes (diferenciadas en sitios y años) en los que se evaluaron los seis clones promisorios se presentan en el **cuadro 1**. Se puede observar que el rango de altitud va de 2830 a 3200 msnm y en la mayoría de los ambientes se presentaron fenómenos climáticos adversos: sequía, granizadas, heladas, exceso de humedad, etc. Es decir que en estos nueve ambientes se consiguió información completa de seis clones para analizar los parámetros de estabilidad. En realidad estos clones fueron evaluados en más ambientes y años, lo que permitió completar información del potencial de adaptación y rendimiento en ambientes diferentes.

Cuadro 1. Descripción de los ambientes en donde se evaluó el comportamiento de los seis clones promisorios de melloco.

#	LOCAL	PROVINCIA	PARROQUIA	AÑO	ALTIT	OBSERVACIONES
1		Pichincha	Cutuglagua	1989	3050	Exceso de humedad
2		Pichincha	Cutuglagua	1990	3050	Sequia, exceso de humedad, heladas
3		Chimborazo	Pungalá	1990	3150	Suelo franco-limoso
4		Pichincha	Cutuglagua	1991	3050	
5		Imbabura	E. Espejo	1991	2830	
6		Imbabura	Urcuqui	1991	3200	Hubo sequía
7		Pichincha	Cutuglagua	1992	3050	Hubo sequía
8		Carchi	Huaca	1992	2900	Heladas
9		Pichincha	Cutuglagua	1993	3050	Sequia y heladas

En el **cuadro 2**, se presentan los rendimientos de los seis clones promisorios en los nueve ambientes de estudio. Se puede observar clones con buen potencial de rendimiento que en condiciones apropiadas superan las 40 t/ha y en promedio los rendimientos están sobre las 17 t/ha, aunque los promedios para ambientes son más bajos.

En el **cuadro 3**, se observan los datos de los parámetros de estabilidad de los seis clones evaluados y en la **figura 1** se puede observar las tendencias de respuesta de la estabilidad de tres de los seis clones.

El clon ECU-831, presentó buena respuesta en todos los ambientes, pero es inconsistente, mientras que el ECU-791 es un clon con buenos rendimientos y estable. Además los clones ECU-759 y ECU-842 son estables pero con bajos rendimientos. El clon ECU-814 dio buena respuesta en buenos ambientes y es consistente y el ECU-837 responde mejor en ambientes desfavorables y es consistente, pero sus rendimientos son más bajos.

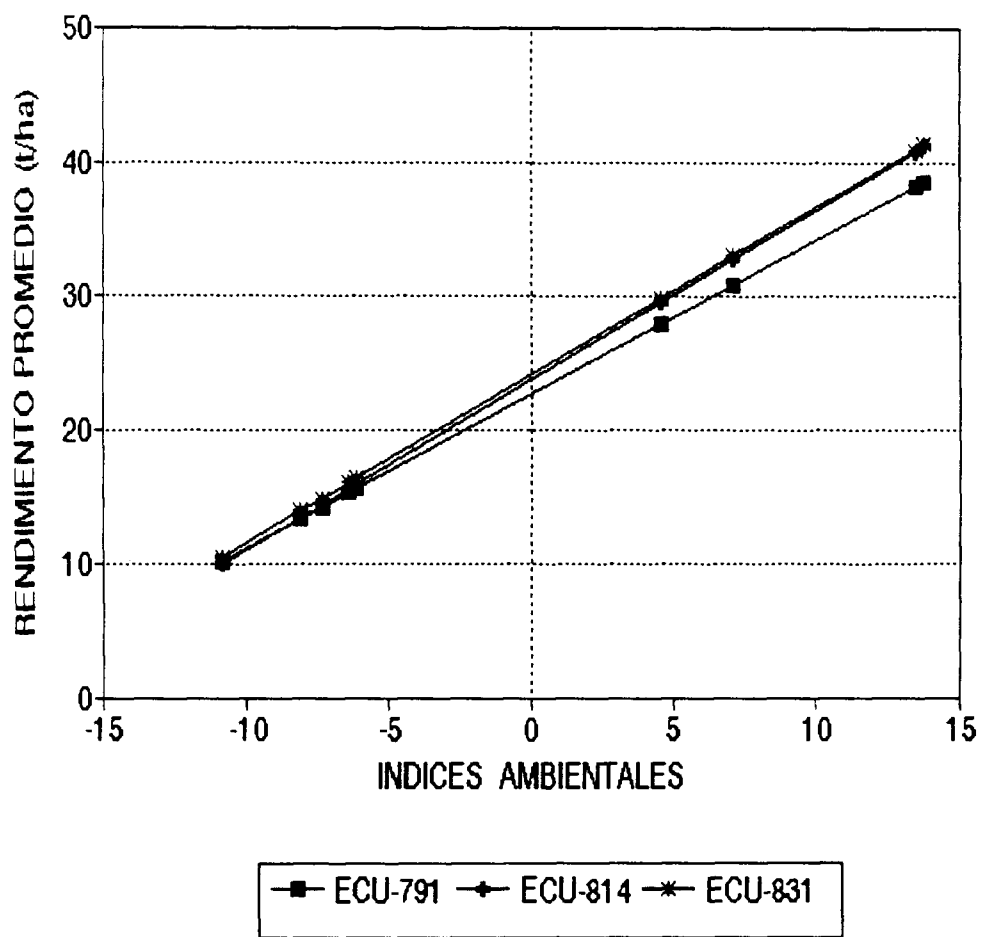


Figura 1. Respuesta de tres clones de melloco a diferentes ambientes

Cuadro 2. Rendimiento de seis clones promisorios de melloco en nueve ambientes de la Sierra ecuatoriana (datos promedios de tres repeticiones) en t/ha.

No.	AMBIENTES	ECU-759	ECU-791	ECU-831	ECU-837	ECU-842	ECU-814	PROMEDIO/ AMBIENTE
1	Sta. Catalina Pichincha	8,89	12,50	9,59	13,89	10,83	7,64	10,56
2	Sta. Catalina Pichincha	32,67	35,55	49,56	27,55	25,56	40,22	35,19
3	Pungalá Chimborazo	23,11	28,00	33,11	30,11	27,06	29,67	28,51
4	Sta. Catalina Pichincha	23,39	31,95	19,72	23,61	26,39	30,55	25,94
5	E. Espejo Imbabura	11,39	10,00	18,06	14,17	15,14	15,55	14,05
6	Urcuquí Imbabura	9,89	12,11	20,00	14,78	11,45	11,67	13,32
7	Sta. Catalina Pichincha	24,07	40,74	38,15	30,37	33,33	42,59	34,88
8	Huaca Tulcán	10,56	16,94	12,78	17,78	14,17	17,78	15,00
9	Sta. Catalina Pichincha	13,61	15,56	15,42	14,31	15,42	17,08	15,23
PROMEDIO/CLON		17,51	22,59	24,04	20,73	19,93	23,64	21,41

Cuadro 3. Coeficiente de regresión y desviación de regresión de los parámetros de estabilidad de seis clones de melloco.

C L O N E S	RENDIMIENTO PROMEDIO T/ha	COEFICIENTES DE REGRESION (bi)	DESVIACION DE LA REGRESION (s ² di)
ECU-759 1/	17.509	0.834 NS	2.2267 NS
ECU-791 2/	22.594	1.147 NS	0.9842 NS
ECU-814 1/	23.639	1.273 **	4.2504 NS
ECU-831 1/	24.043	1.246 NS	24.9747 **
ECU-837 2/	20.730	0,702 **	3.3650 NS
ECU-842 1/	19.929	0,798 NS	1.1923 NS

1/ Clones de alto contenido de mucílago
2/ clones de bajo contenido de mucílago

IV. CONCLUSIONES

1. Los clones ECU-791 y ECU-831 presentaron estabilidad del rendimiento en diferentes ambientes, seleccionándose como futuras variedades mejoradas.
2. Los clones ECU-759 y ECU-842 fueron y con rendimientos bajos. El clon ECU-814 respondió en buenos ambientes y el ECU-837 en ambientes desfavorables, estos dos clones se presentaron consistentes pero sus rendimientos también fueron bajos.
3. Los valores promedio de rendimiento de tubérculos por clon estuvieron entre 17,51 y 24,04 t/ha, para ECU-759 y ECU-831, respectivamente, mientras que el promedio de los seis clones fue de 21,41 t/ha.
4. El promedio de rendimiento de tubérculos por ambiente fue de 10,56 a 35,19 t/ha.
5. El rango de adaptación de los clones evaluados estuvo entre 2800 y 3200 msnm.

V. BIBLIOGRAFIA

1. CAICEDO C. Estudio y promoción de los tubérculos Andinos dentro del agroecosistema andino en Ecuador. En: Anales del Taller Internacional sobre el Agroecosistema Andino. 1992. pp. 155-161.
2. EBERHART, S. y RUSSEL, W. Estability parameters for comparing varieties. Crop Science. 6. 1966. pp. 34-40
3. ECUADOR-INIAP-CIID. Proyecto "Producción de quinua en Ecuador 3P-90-0138". Informe final de labores (1986-1990). Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cultivos Andinos. Diciembre de 1990. Quito, Ecuador pp. 37-38.
4. ECUADOR, INIAP. Informes anuales de 1986 a 1990. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
5. INEC. Encuesta de superficie y producción agropecuaria por muestreo de áreas de 1981 a 1991. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito, Ecuador.
6. NIETO, C.; C. VIMOS; C. CAICEDO; C. MONTEROS y M. RIVERA. Inventario Tecnológico 1987 - 1992. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 1992. 40 p.
7. PERALTA, E Y C. NIETO. Diagnóstico Agrosocioeconómico a productores de melloco (*Ullucus tuberosus* L.) en Ecuador. En: Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. La Paz, Bolivia, 1991. pp 247-254.
8. VIMOS, C.; C. NIETO; M. RIVERA. El melloco características técnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 60. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.

RESPUESTA DE LA QUINUA A DIFERENTES TIPOS DE ROTACION DE CULTIVOS EN DOS LOCALIDADES DE LA SIERRA, DURANTE CINCO AÑOS

Carlos Nieto C. *
Carlos Vimos N. *
Carlos Caicedo V. *
Cecilia Monteros J. *
Marco Rivera M. *

I. INTRODUCCION

Es conocido que la práctica de rotación de cultivos es una de las técnicas muy utilizadas por los agricultores, con la finalidad de conservar la fertilidad del suelo y romper con el ciclo de vida de muchos patógenos. Sin embargo, no se conoce sobre las rotaciones de cultivos en la que intervengan plantas nativas como la quinua, por lo que se diseñó y ejecutó este experimento, cuyo principal objetivo fue: buscar una secuencia de cultivos que combinados con la quinua, puedan ser una alternativa de producción especialmente para el pequeño productor.

II. METODOLOGIA

El experimento fue conducido en dos localidades (L1 Santa Catalina a 3050 m y L2 Tulcán a 2900 m de altitud), durante cinco años (de 1988 a 1992). Los tratamientos o rotaciones ensayadas fueron:

1. Quinua - Quinua
2. Papa - Quinua
3. Haba - Quinua
4. Melloco- Quinua
5. Barbecho - Quinua

Dentro de cada año se utilizaron también las rotaciones recíprocas, para lograr que cada componente de la rotación esté presente en cada año. Se trabajó con un Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones por localidad. La parcela experimental fue de 30 m² y la parcela neta de 18m².

III. RESULTADOS

En el **cuadro 1**, se presentan los resultados del rendimiento de la parte aprovechable de los cuatro cultivos que formaron los componentes de las rotaciones, incluyendo las rotaciones recíprocas para las dos localidades durante los cinco años.

* Investigadores Programa Cultivos Andinos, INIAP.

Se encontró que las rotaciones Quinua-Papa, Quinua-Melloco y Quinua-Haba, presentaron los mayores rendimientos de quinua en las dos localidades, seguidos por la rotación Quinua-Quinua, mientras que las rotaciones Quinua-Barbecho (1 año de abandono de la parcela alternando con quinua) presentaron los más bajos rendimientos en las dos localidades.

De los datos promedios de rendimiento de quinua por localidades y años (**cuadro 1**) se encontró que en la L2, Tulcán se obtuvieron los más altos rendimientos, mientras que el efecto de años fue alternativo (un año bueno y año malo), para las dos localidades comenzando con los rendimientos de 1988.

Cuadro 1. Rendimiento de la parte aprovechable de cuatro cultivos bajo cinco sistemas de rotación, en dos localidades y cinco años (Datos promedios de tres repeticiones en kg/ha)

Localidad Rotación	A Ñ O S				
	1988	1989	1990	1991	1992
L1. Santa Catalina (3050 m.s.n.m.) $\bar{X}$ (Quinua): 1604,12					
Quinua-Quinua	2494	1434	1644	739	1578
Papa-Quinua	25333	1569	28259	867	21780
Quinua-Papa	2572	19630	1883	22222	2264
Haba-Quinua	2465	1271	1500	1245	1666
Quinua-Haba	2317	2480	1599	1144	1687
Melloco-Quinua	26350	1301	16780	808	14333
Quinua-Melloco	2667	7223	1958	12037	900
Barbecho-Quinua	0	1242	0	498	0
Quinua-Barbecho	2539	0	1599	0	1428
$\bar{X}$ años (Quinua)	2517,8	1363,4	1736,6	831,4	1571,4
L2. Tulcán (2900 m.s.n.m.) $\bar{X}$ (Quinua): 1850,20					
Quinua-Quinua	2333	1076	1839	1478	1111
Papa-Quinua	28610	1697	13734	1895	16889
Quinua-Papa	2594	19523	2541	13704	1333
Haba-Quinua	2023	1860	1037	1581	1031
Quinua-Haba	2683	2502	3139	1320	1467
Melloco-Quinua	16294	1435	9815	2269	12128
Quinua-Melloco	2517	9165	2840	10093	1578
Barbecho-Quinua	0	1435	0	702	0
Quinua-Barbecho	2406	0	1868	0	578
$\bar{X}$ años (Quinua)	2506,6	1500,6	2445,4	1585,0	1213,4

Al transformar los rendimientos de la parte aprovechable de cada cultivo en rendimientos energéticos, se encontró que la rotación Papa-Quinua, presentó los más altos rendimientos de energía con 12.375 y 10.763 Megacalorías/ha para Santa Catalina y Tulcán respectivamente, en promedio para los cinco años. Luego aparecen las rotaciones Quinua-Melloco y Quinua-Haba, pero con rendimientos energéticos de aproximadamente el 50% de la rotación Papa-Quinua. La rotación Quinua-Quinua rindió algo menos que las rotaciones Quinua-Melloco y Quinua-Haba, mientras que la rotación Quinua-Barbecho fue la que presentó los más bajos rendimientos con apenas 2.579 y 2.467 Megacalorías/ha en Santa Catalina y Tulcán respectivamente (**cuadro 2**).

Cuadro 2. Rendimiento energético de cuatro cultivos bajo cinco sistemas de rotación, en dos localidades (Datos promedios de tres repeticiones, en Megacal/ha) *

Localidad Rotación	A Ñ O S					Energía X Rotación
	1988	1989	1990	1991	1992	
L1. Santa Catalina (3050 m.s.n.m.)						
Quinua-Quinua	8803,8	5062,0	5803,3	2608,7	5570,3	5569,6
Papa-Quinua	19759,7	5538,6	22042,0	3060,5	16988,4	12375,2
Quinua-Papa	9079,2	15311,4	6647,0	17333,4	7991,9	
Haba-Quinua	8307,1	4486,6	5055,0	4394,8	5614,4	5984,9
Quinua-Haba	8179,0	8357,6	5644,5	3855,3	5955,1	
Melloco-Quinua	13438,5	4592,5	8557,8	2852,2	7309,8	6607,7
Quinua-Melloco	9414,5	3683,7	6911,7	6138,9	3177,0	
Barbecho-Quinua	0	4384,3	0	1757,9	0	2579,0
Quinua-Barbecho	8962,7	0	5644,5	0	5040,7	
X años (Energía)	10743,06	6427,08	8288,22	5250,17	7205,9	
L2. Tulcán (2900 m.s.n.m.)						
Quinua-Quinua	8235,5	3798,3	6491,7	5217,3	3921,8	5532,9
Papa-Quinua	22315,8	5990,4	10712,5	6689,4	13173,3	10763,2
Quinua-Papa	9156,8	15227,9	8969,7	10689,1	4705,5	
Haba-Quinua	6817,5	6565,8	3494,7	5580,9	3474,5	6454,3
Quinua-Haba	9471,0	8431,7	11080,7	4448,4	5178,5	
Melloco-Quinua	8309,9	5065,6	5005,7	8009,6	6185,3	66878,1
Quinua-Melloco	8885,0	4674,1	10025,2	5147,4	5570,3	
Barbecho-Quinua	0	5065,6	0	2478,1	0	
Quinua-Barbecho	8493,2	0	6594,0	0	2040,3	2467,2
X años (Energía)	10210,58	6852,43	7796,78	6032,52	5531,2	

* Quinua 353 Cal/100g
Haba 337 Cal/100g

Melloco 51 cal/100g
Papa 78 Cal/100g

Tomado de: Naranjo, P. Desnutrición, problemas y soluciones MSP. Quito, 1980.
Martínez P. Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos
Y.N.N. 1965.

En el **cuadro 3**, se presentan los resultados del análisis de variancia combinada para las ocho rotaciones de cultivos, en las dos localidades para los cinco años. Se encontró que los efectos de años, rotaciones y las interacciones años por rotaciones y localidades por rotaciones dentro de años fueron altamente significativos, mientras que el efecto de localidades no fue significativo.

En el **cuadro 4**, se presentan los promedios de rendimiento energético de los cultivos que formaron parte de las rotaciones, en promedio para localidades y años; aquí el mejor rendimiento se consiguió con el cultivo de papa, luego los cultivos de haba, melloco y quinua, mientras que en el último rango se ubicó el cultivo de quinua en combinación con barbecho. Esto indica que se puede recomendar la rotación Quinua-Papa como una alternativa para los agricultores, seguida por las rotaciones Quinua-Haba y Quinua-Melloco, pero de ninguna manera, se podría recomendar la rotación Quinua-Barbecho.

En el **cuadro 5**, se presentan en resumen la distribución de las principales malezas evaluadas en las dos localidades, en promedio para los dos últimos años de experimentación (1991 y 1992). Se encontró que la rotación Quinua-Barbecho fue la que propicio la mayor proliferación de malezas en las dos localidades, luego aparecen las rotaciones Quinua-Haba y Quinua-Quinua en Santa Catalina con 71,6 y 65,2% de malezas y las rotaciones Quinua-Papa y Quinua-Quinua en Tulcán con 61,8 y 38,2% en relación a la rotación Quinua-Barbecho respectivamente. Esto nuevamente consolida la idea de que Quinua-Barbecho no es una alternativa de producción, ni menos para pequeños productores, que tienen que hacer la eliminación de malezas en forma manual.

Cabe indicar que este experimento también fue evaluado en términos de fertilidad de suelos y reproducción de nemátodos, cuyos resultados están siendo reportados por los departamentos de Suelos y Nematología respectivamente, pero que al igual que los datos aquí reportados dan como conclusión que las mejores rotaciones son Quinua-Papa, Quinua-Haba y Quinua-Melloco, no así las rotaciones Quinua-Quinua y Quinua-Barbecho.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos se decidió suspender este ensayo con los datos del quinto año y reformular el experimento a partir de 1993, para estudiar las mismas rotaciones pero incluyendo las alternativas de fertilización y no fertilización, pero en una sola localidad.

Cuadro 3. Análisis de variancia combinado para ocho rotaciones de cultivos en dos localidades y cinco años

F. V.	G. L.	C. M. x 100
Años	4	167704,1 **
Localidades/años	5	6291,9 NS
Rotaciones	7	420920,7 **
Años x Rotaciones	28	8278,6 **
Loc. x Rot/años	35	17058,9 **
Error	140	4224,1
C.V. = 27,7%		

Cuadro 4. Promedio de rendimiento energético en Megcal/ha para ocho rotaciones cultivos en dos localidades y durante cinco años.

Rotación	Cultivo *	Rend. energético Megcal/ha
Quinua-Quinua	Quinua	5551,3 B **
Papa-Quinua	Quinua	6782,8 B
	Papa	16355,3 A
Haba-Quinua	Quinua	6653,7 B
	Haba	5785,6 B
Melloco-Quinua	Quinua	6450,4 B
	Melloco	6845,1 B
Barbecho-Quinua	Quinua	5046,1 B

* Cultivo sobre el que se evaluó el rendimiento energético

** Letras iguales expresan diferencias no significativas
Prueba de Tukey ($P \leq 5\%$).

Cuadro 5. Efecto de la rotación de cultivos en la distribución de las principales malezas en dos localidades. Datos promedios de tres repeticiones en dos años: 1991, 1992 (en número de malezas/0,5 m²)

Localidad Rotación	M A L E Z A S				Promedio Rotación	% *
	A	B	C	D		
L1. Santa Catalina (3050 m.s.n.m.)						
Quinua-Quinua	131,0	100	5	10	62	65,2
Papa-Quinua	111,0	13	3	9	34	35,8
Haba-Quinua	163,0	49	8	51	68	71,6
Melloco-Quinua	147,0	9	4	9	43	45,3
Barbecho-Quinua	183,0	100	16	81	95	100,0
$\bar{X}$ Malezas	147,0	55	7	32		
L2. Tulcán (2900 m.s.n.m.)						
Quinua-Quinua	31	17	2	2	13	38,2
Papa-Quinua	5	26	22	31	21	61,8
Haba-Quinua	10	10	4	3	7	20,6
Melloco-Quinua	10	17	8	3	10	29,4
Barbecho-Quinua	37	53	20	23	34	100,0
$\bar{X}$ Malezas	19	25	12	12		

* Con relación al testigo (Rotación Quinua-Barbecho)

A = Alfarillo	(<i>Spergula arvensis</i> L.)	Santa Catalina y Tulcán
B = Saraquihua	(<i>Paspalum</i> sp)	Santa Catalina
Corazón Herido	(<i>Polygonum nepalense</i>)	Tulcán
C = Cien nudos	(<i>Polygonum aviculare</i> L.)	Santa Catalina
Poa	(<i>Poa annua</i>)	Tulcán
D = Forastero	(<i>Silene gallica</i> L.)	Santa Catalina
Pactilla	(<i>Rumex acetosella</i> L.)	Tulcán

IV. CONCLUSIONES

- No se encontraron diferencias significativas para el efecto de localidades, por lo que se llegó a la conclusión que este tipo de experimentos a largo plazo, se pueden realizar únicamente en la Estación Experimental, a no ser de que se pueda encontrar un agricultor que tenga características ambientales, realmente contrastantes y que desee colaborar en este tipo de experimentos.
- La rotación Quinua-Papa fue la que mejor comportamiento presentó, en cuanto a rendimiento energético, por lo que se podría recomendar a los agricultores como una alternativa de producción.
- La rotación Quinua-Barbecho no presentó resultados satisfactorios, además de sus bajos rendimientos energéticos, esta rotación presentó la mayor facilidad para la proliferación de malezas, lo que no es conveniente para el agricultor.
- Los resultados, a partir del cuarto año de pruebas tendieron a estabilizarse, por lo que se llegó a la conclusión de que era necesario hacer ciertos cambios en la metodología para continuar. Estos cambios se realizaron, en cuanto a: sistemas de fertilización, cultivos en prueba, localidades y otros. El experimento, bajo un nuevo diseño se está realizando en la Estación Santa Catalina.

**EFFECTO DE LA PODA DE LA INFLORESCENCIA CENTRAL DE 10 LINEAS
PROMISORIAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN DOS LOCALIDADES
DE LA SIERRA ECUATORIANA**

Milton Haro A. *

Carlos Nieto C. *

I. ANTECEDENTES

Si bien todas las leguminosas de grano desde el punto de vista alimenticio pueden contribuir de manera significativa a aliviar el déficit proteico de la población, el chocho por ser superior a las demás especies (fréjol, lenteja, haba, arveja) en cuanto a contenido total y calidad de la proteína, constituye un valioso aporte nutricional cuyo potencial debe explotarse en mejor forma.

Las principales limitantes agronómicas del chocho en Ecuador, son entre otras: su ciclo vegetativo demasiado largo y su producción escalonada, lo que implica que el agricultor tenga que realizar hasta tres cosechas en una misma parcela, por esta razón, se cree que con la práctica de poda del tallo principal se podría reducir su producción escalonada y lograr una cosecha homogénea, de tal forma que, con esta investigación se ha planteado los siguientes objetivos:

II. OBJETIVOS

- Estudiar la adaptación y comportamiento agronómico de 10 líneas de chocho bajo tres sistemas de poda del ápice central, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana.
- Determinar la influencia de esta práctica agronómica en los costos de producción del cultivo.

III. METODOLOGIA

El ensayo se realizó en las siguientes localidades:

L1 = Estación Experimental Santa Catalina del INIAP ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Cutuglagua a una altitud de 3050 m, temperatura media anual de 10°C y 1415,7 mm de precipitación media anual.

L2 = Hacienda Santa Rosa situada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia Belisario Quevedo a una altitud de 2780 m, temperatura media anual de 13,80°C y 417 mm de precipitación media anual.

* Investigadores Programa Cultivos Andinos, INIAP.

Los factores en estudio fueron:

a. Líneas de chocho

1. ECU-654
2. ECU-713
3. ECU-742
4. ECU-2659
5. SLP-1UNTA
6. SLP-5UNTA
7. ECU-3050
8. SEG-22
9. ANDENES-80
10. YUNGUYO-1

b. Podas

- P1: Sin poda
 P2: Poda del ápice central a los 45 días
 P3: Poda del ápice central al apareamiento del primordio floral

Se trabajó con un Diseño Experimental de Parcela Dividida, con tres repeticiones por localidad, en la parcela principal se evaluaron las líneas, mientras que en la subparcela se evaluaron las podas.

La unidad experimental estuvo constituida por 10 surcos de 10 m de largo, dividida en tres subparcelas de 5,75 m² de área neta. Se examinaron 16 variables seleccionadas por el Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el **cuadro 1**, se presentan datos del comportamiento agronómico de las 10 líneas y las tres podas en las dos localidades estudiadas y, además se reportan los resultados del análisis de varianza (Valores de F y significación estadística), para algunas variables estudiadas.

Para la variable días a la floración de las ramas primarias, se encontraron diferencias altamente significativas para los efectos de: localidades, líneas, podas y las interacciones líneas x podas y localidades x líneas, mientras que para el efecto de las demás fuentes de variación no se detectaron diferencias significativas.

El promedio general para esta variable fue de 95 días, pero los promedios para los diferentes factores en estudio fueron variables así: Para localidades se encontró mayor precocidad en Belisario Quevedo, con 91 días a la floración. Para líneas, la más precoz fue la línea YUNGUYO-1 con 84 días y las más tardías fueron la ECU-3050 y la ECU-654 con 107 días respectivamente. Para el efecto de podas, se obtuvo mayor precocidad con la poda del ápice central a los 45 días (P2) con un promedio de 93 días.

Cuadro 1. Comportamiento agronómico de 10 líneas promisorias de chocho bajo el efecto de tres épocas de poda, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana.

TRATAMIENTOS/PODAS	A	B	C	D	E	F
LOCALIDADES						
Santa Catalina	98,91 B 1/	224,96 B	122,98 A	98,23 A	1155,51 A	75,10 B
Belisario Quevedo	91,13 A	186,64 A	119,50 A	73,82 B	881,01 B	77,04 A
LÍNEAS						
ECU-654	107,11 E	282,88 H	177,44 F	164,94 B	2660,27 A	73,78 C
ECU-713	105,28 E	280,56 G	183,66 G	186,94 A	1575,70 C	67,66 E
ECU-742	91,11 CD	180,00 E	94,88 BC	50,06 D	754,85 E	83,16 A
ECU-2659	93,28 D	176,56 D	96,44 C	44,28 E	677,39 F	82,06 A
SLP-LUNTA	88,00 A	166,38 A	98,72 D	57,16 C	870,34 D	78,94 B
SLP-SUNTA	89,72 ABC	176,28 D	93,11 B	38,33 G	629,88 H	74,11 C
ECU-3050	107,16 E	276,94 F	188,61 H	185,66 A	1917,61 B	70,44 D
SEG-22	89,44 ABC	175,33 CD	96,61 CD	40,22 FG	638,58 G	73,38 C
ANDENES-80	90,66 BC	173,38 C	104,44 E	41,72 IF	575,82 I	78,78 B
YUNGUYO-1	84,44 AB	169,72 B	78,50 A	50,94 JD	482,16 J	78,38 B
PODAS						
P1	95,73 A	207,83 A	121,58 A	80,35 B	1068,66 A	68,95 C
P2	92,70 B	201,76 B	119,72 A	88,05 A	969,58 A	85,46 A
P3	96,63 A	207,82 A	122,43 A	89,68 A	1016,54 A	78,80 B
$\bar{X}$ general	95,02	205,80	121,24	86,02	1018,26	76,07
C.V. %	1,01	1,35	6,26	24,68	26,26	4,74
F. Localidades	414,318 **	2150,671**	2,299NS	35,252**	28,254**	8,455**
F. Líneas	178,945 **	1550,266**	142,022**	99,324**	53,182**	22,433**
F. Podas	278,833 **	94,685**	2,014NS	3,306*	2,061NS	559,710**
F. Lin. x Pod.	4,081 **	3,748**	0,789NS	1,082NS	1,039NS	18,250**
F. Loc x Lin	23,555 **	24,991**	3,344**	19,270**	27,352**	2,560**
F. Loc x Lin x Pod	0,653 NS	0,366NS	1,046NS	0,512NS	0,748NS	1,795*

A = Días a la floración en las ramas primarias
 B = Días a la cosecha
 C = Altura de planta
 D = Número de vainas/planta
 E = Rendimiento de grano en kg/ha
 F = Porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha

1/ = Letras iguales expresan diferencias no significativas (Prueba de Tukey $P < 5\%$)
 F = Valor de F calculada y significación estadística

Para la variable días a la cosecha se encontraron diferencias altamente significativas para los efectos de localidades, líneas, podas y las interacciones localidades x líneas y líneas x podas. El promedio general fue de 205 días, encontrándose mayor precocidad en la localidad de Belisario Quevedo con 187 días, mientras que en Santa Catalina se cosechó en un promedio de 225 días. La línea más precoz fue la YUNGUYO-1 con un promedio de 170 días y la más tardía, la ECU-654 con 283 días a la cosecha. La poda del ápice central a los 45 días (P2) indujo a una mayor precocidad con 202 días de promedio. Estos resultados concuerdan con lo expresado por Gross (3), quien indica que cuando las plantas tienen un tipo de ramificación conocido como "basal", en que todas las fructificaciones se hallan al mismo nivel, éstas alcanzan una madurez más temprana, mayor homogeneidad en la madurez, mayor estabilidad y mayor homogeneidad en la calidad de la semilla.

En cuanto a la variable altura de planta, se encontraron diferencias altamente significativas únicamente para el efecto de líneas y para la interacción localidades x líneas. El promedio general fue de 121 cm, encontrándose la menor altura de planta en Belisario Quevedo con un promedio de 119 cm, mientras que en Santa Catalina el promedio fue de 123 cm. La línea YUNGUYO-1 se manifestó como la de menor tamaño con un promedio de 79 cm y la línea ECU-3050 la más alta con 189 cm. A pesar de que en esta variable no se detectó significación para el efecto de podas, sin embargo la poda del ápice central a los 45 días (P2) presentó los menores promedios con 120 cm de altura.

Para la variable número de vainas por planta, se encontraron diferencias altamente significativas para los efectos de localidades, líneas, y la interacción localidades x líneas, mientras que para el efecto de podas sólo se encontró significación al 5% de

probabilidad. El promedio general fue de 86 vainas por planta, encontrándose un promedio mayor en la localidad de Santa Catalina con 98 vainas por planta frente a 73 vainas/planta encontradas en Belisario Quevedo. La línea ECU-713, presentó el mayor número de vainas por planta con un promedio de 187, mientras que la línea SLP-5 UNTA con un promedio de 38, fue la que menor número de vainas por planta presentó. Para el efecto de podas, se obtuvo un mayor número de vainas por planta con la poda del ápice central al aparecimiento del primordio floral (P3) con un promedio de 90 vainas por planta, que no fue diferente del registrado para la poda del ápice central a los 45 días (P2), cuyo promedio de 88 vainas /planta.

Para la variable rendimiento de grano en kg/ha, se detectaron diferencias altamente significativas para los efectos de localidades, líneas y la interacción localidades x líneas.

El promedio general fue 1018 kg/ha, encontrándose el mayor rendimiento en la localidad de Santa Catalina con un promedio 1156 kg/ha frente a apenas 881 kg/ha registrados en Belisario Quevedo. La línea ECU-654 fue la de mayor rendimiento con un promedio de 2060 kg/ha, mientras que la línea YUNGUYO-1 con un promedio de 482 kg/ha fue la de menor rendimiento. El efecto de podas no fue significativo, sin embargo el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento sin poda (P1).

Para la variable porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha se encontraron diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación.

El promedio general fue de 76 %, encontrándose el mayor porcentaje en la localidad de Belisario Quevedo con un promedio de 77 %, frente a 75 % en Santa Catalina. La línea ECU-742 con 83 % de promedio de grano recuperado en la primera cosecha, aparece como la más promisoría. En cuanto al efecto de podas, se pudo encontrar que la P2 (poda del ápice central a los 45 días), presentó el mayor porcentaje de recuperación de grano en la primera cosecha, 85%, frente a 78 y 68% de las otras épocas de poda.

Se encontró que el tratamiento de poda P2, del ápice central a los 45 días, presentó las características deseables para el cultivo así: precocidad, menor tamaño de planta y un buen porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha,

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, corroboran lo expresado por Ríos, Avila y Brandolini (4), quienes señalan que la transformación de la arquitectura de la planta, mediante sistemas de selección o manejo, que permitan obtener plantas con un solo tallo principal, serviría para efectuar una siembra más densa y conseguir un mejor aprovechamiento de la luz, una maduración simultánea de las vainas y una mayor precocidad.

V. CONCLUSIONES

- Se encontró que el germoplasma nacional se presentó más tardío, pero fue el de mayor potencial de rendimiento.
- Las líneas de Perú se adaptaron mejor en la localidad de Belisario Quevedo, mientras que las nacionales presentaron mejor adaptación en Santa Catalina.

- La poda del ápice central a los 45 días (P2), influyó positivamente en las variables: días a la floración, días a la madurez fisiológica, días a la cosecha, altura de planta y porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha.
- El rendimiento de grano no fue significativamente diferente para el efecto de épocas de poda.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BLANCO, G. O. 1980. Investigaciones Agrícolas en la Universidad Nacional del Cuzco, Proyecto Lupino. Lima Instituto de Nutrición. pp 5-9.
2. FRANCO, J. 1991. El Tarwi o Lupino su efecto en sistemas de cultivos. En Informe final del proyecto cooperativo GTZ-CIP. pp 9.
3. GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) FAO, Roma. 236 p.
4. RIOS, R. G. AVILA y A. BRANDOLINI. 1987. Experiencias con tarwi (Lupinus mutabilis L) en el Centro Fitotécnico de Pairumani. En Investigaciones sobre el mejoramiento genético y cultural de trigo duro, girasol, maíz, fréjol, lupino y haba en Bolivia 6-8-IILA. Roma, pp 243-254.

EFECTO DEL NUMERO DE APORQUES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE DOS CLONES DE MELLOCO (Ullucus tuberosus Loz.)

Cecilia Monteros J.*

Carlos Nieto C. *

Carlos Caicedo V. *

I. INTRODUCCION

El melloco, Ullucus tuberosus, en el Ecuador es el segundo tubérculo en importancia luego de la papa y constituye un importante componente del sistema de cultivos de un amplio sector de agricultores de subsistencia, localizados en las partes altas de la Sierra ecuatoriana.

El melloco se produce a lo largo de la Sierra ecuatoriana, en un rango altitudinal que va de 2800 a 3800 m.s.n.m., por lo que existe grandes posibilidades de producción especialmente en zonas altas del país (< 3300 m.s.n.m.) , donde difícilmente prosperan otros cultivos .

Uno de los principales problemas del melloco en Ecuador, es el bajo rendimiento que el agricultor obtiene (2,71 t/ha)(1), esto se debe principalmente a la falta de tecnología de producción y falta de semillas de buena calidad.

Con el objeto de tratar de resolver la problemática anteriormente mencionada, se planificó la siguiente investigación cuyos objetivos fueron:

- Estudiar el comportamiento de dos clones de melloco (futuras variedades) frente a diferentes números de aporques.
- Determinar la influencia de esta práctica agronómica en los costos de producción y beneficios netos del cultivo de melloco.

II. METODOLOGIA

Este ensayo se sembró en la Estación Experimental Santa Catalina, en el Lote D₁ a 3050 m.s.n.m.

Los factores en estudio fueron:

1. Clones de melloco:

C1 = ECU-791

C2 = ECU-831

2. Número de aporques

A0 = Sin aporque

A1 = 1 aporque a los 60 días de la siembra

A2 = 2 aporques a los 60 y 90 días de la siembra

A3 = 3 aporques a los 60, 90 y 120 días de la siembra

A4 = 4 aporques a los 60, 90, 120 y 150 días de la siembra

** Técnicos del Programa Cultivos Andinos del INIAP.

Se utilizó una parcela experimental de 30 m² (5 surcos de 5m x 1,2 m). Se trabajó con un arreglo factorial 5 x 2 en un Diseño Experimental de Bloques al Azar con tres repeticiones.

Se aplicó una fertilización de 50-80-40 kg/ha de NPK. El nitrógeno fue aplicado en dos parte, el 50% al momento de la siembra y el resto a los 90 días. En todos los tratamientos se realizaron dos labores de deshierba como parte de las labores fijas.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, se presentan los datos agronómicos de respuesta de los dos clones de melloco frente a los diferentes aporques. Se observó que no hubo significación estadística para el efecto de clones para la variable días a la cosecha, pero si hubo significación para el efecto de aporques. Se encontró que conforme se aumentó el número de aporques se incrementó el ciclo vegetativo del melloco así, los tubérculos estuvieron en estado de cosecha a los 230 días para el tratamiento sin aporque y para el tratamiento con cuatro aporques, los tubérculos estuvieron en estado de cosecha a los 251 días.

En la Figura 1, se puede observar que los dos clones se comportan en forma similar frente a los diferentes aporques, conforme aumenta el número de aporques se incrementa el ciclo vegetativo.

Al analizar la variable porcentaje de plagas, no se encontró significación estadística para clones pero si para aporques. Se observó que con 3 y 4 aporques los porcentajes de ataque de plagas fueron apenas de 4 y 5% respectivamente. En cuanto a porcentaje de enfermedades al tubérculo no hubo significación para el efecto de clones, pero si para el efecto de aporques, encontrándose el mayor porcentaje de infección de enfermedades (*Fusarium* sp. y *Cylindrocarpum* sp.) para el tratamiento sin aporque con 42%.

Al analizar la variable porcentaje de tubérculos pequeños (menores a 20 g), se encontró significación estadística para clones pero no para aporques. Se observó que el clon ECU-791 presentó un 63% de tubérculos menores de 20 g y el clon ECU-831 apenas un 43%.

En cuanto a rendimiento no se encontró significación para clones pero si para aporques, se observó el menor rendimiento para el tratamiento sin aporque con 21,7 t/ha, y el mayor rendimiento para el tratamiento con tres aporques con 41,6 t/ha.

En la figura 2, se puede visualizar mejor la relación entre aporques y clones y se observa que los dos clones se comportaron en forma similar frente a los diferentes aporques, conforme aumenta el número de aporques se incrementa el rendimiento hasta el tercer aporque, mientras que en el cuarto aporque se observa una ligera disminución del rendimiento.

Cuadro 1. Respuesta de dos clones de melloco a diferente número de aporques, en una localidad.

	1	2	3	4	5	6
Clones						
C1	122 A	239 A	11 A	31 A	63 A	33,6 A
C2	121 A	240 A	13 A	27 A	43 B	32,9 A
Aporques						
A0	113 A	230 A	16 B	42 C	59 A	21,71 B
A1	113 A	235 B	15 B	28 B	51 A	26,50 B
A2	119 A	237 B	15 B	25 A	45 A	36,76 A
A3	124 B	242 C	4 A	27 B	55 A	41,59 A
A4	133 B	251 D	5 A	24 A	54 A	39,91 A
Interacción						
C1 A0	114 A	230 A	16 B	47 C	68 A	21,48 C
C1 A1	115 A	236 AB	20 C	27 AB	59 A	26,67 BC
C1 A2	120 AB	236 AB	9 A	27 AB	57 A	36,67 B
C1 A3	124 AB	241 BC	7 A	27 AB	66 A	43,52 A
C1 A4	133 B	250 DE	4 A	29 AB	65 A	39,44 AB
C2 A0	113 A	230 A	16 B	36 B	50 A	21,93 C
C2 A1	112 A	234 AB	10 AB	25 AB	43 A	25,93 BC
C2 A2	117 A	238 BC	21 C	24 A	33 A	36,85 B
C2 A3	124 AB	245 CD	2 A	27 AB	44 A	39,63 B
C2 A4	133 B	252 E	6 A	20 A	45 A	40,37 A
$\bar{X}$	121	239	12	29	53	33,3
C.V. (%)	3,8	1,01	20	18,7	17,1	16,21
F. Clones	8,9**	2,3 NS	0,06NS	0,18NS	34,0*	0,08 NS
APORQUES	17,4**	66,03**	6,6 *	6,2 *	1,8NS	13,3 **
F. Interacción	1,16NS	1,51 NS	1,9NS	0,53NS	0,1NS	0,45 NS

- 1 = Días a la tuberización
2 = Días a la cosecha
3 = Porcentaje de plagas al tubérculo (Barotheus sp.)
4 = Porcentaje de enfermedades al tubérculo (Fusarium sp. y Cylindrocarpon sp.)
5 = Porcentaje de tubérculos (menores de 20 g de peso)
6 = Rendimiento de tubérculos, en t/ha

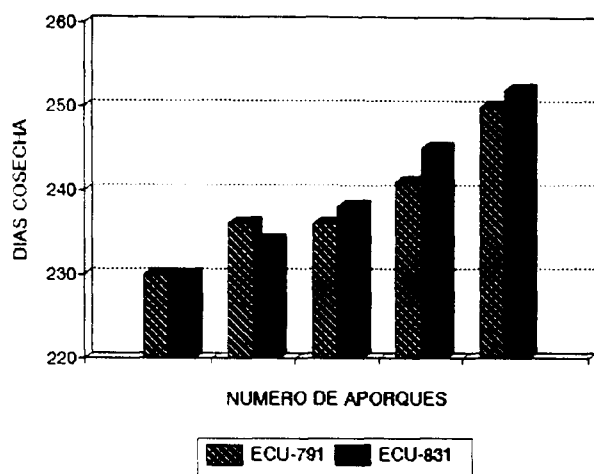


Figura 1. Representación gráfica de los días cosecha promedios de dos clones de melloco bajo diferente número de aporques

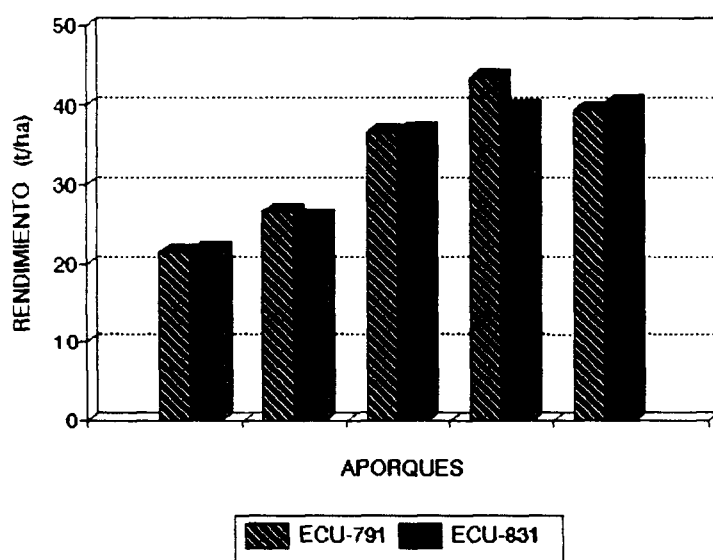


Figura 2. Representación gráfica de los rendimientos promedios de dos clones de melloco bajo diferente número de aporques

Para tener una idea más clara sobre el efecto de aporques en los clones estudiados, se realizó el análisis económico, siguiendo la metodología recomendada por Perrin *et al.* (3).

Para calcular el beneficio bruto de campo, se procedió a ajustar los rendimientos en un 50%, con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que obtendría el agricultor. Además, se determinó que el precio de finca del melloco fue de S/. 220.000/t. Como es lógico, los mayores beneficios brutos de campo se obtuvieron para el tratamiento con mayores rendimientos, que en este caso es el tratamiento con tres aporques (**Cuadro 2**).

Se determinaron como costos variables la mano de obra requerida para realizar las labores de aporque y cosecha. Se consideraron los costos de cosecha, ya que estos variaron en función del rendimiento, así se puede observar que los costos de cosecha para el tratamiento sin aporque fueron de S/. 351.600 mientras que para el tratamiento con cuatro aporques fueron de S/. 505.800. (**Cuadro 2**), calculados de acuerdo a la escala convencional propuesta en el **Cuadro 3**.

Cuadro 2. Análisis de presupuesto parcial de datos de rendimiento promedios (t/ha) para dos clones de melloco, bajo el efecto de aporques.

Costos y beneficios	No. APORQUES				
	0	1	2	3	4
Rend.medio t/ha	21,71	26,5	36,76	41,59	39,91
Rend. ajustado t/ha	10,86	13,25	18,38	20,80	19,95
Beneficio bruto	2389200	2915000	4043600	4574900	4389000
Costos variables					
Sucres/ha					
- Mano de obra (aporque)	0	60000	120000	180000	240000
- Mano de obra (Cosecha)	210000	222000	240000	246000	246000
- Costales	141600	172800	239400	271200	259800
TOTAL C.V. S/.ha	351600	454000	599400	677200	745800
BENEFICIO NETO S/ha	2037600	2460200	3444200	3877700	3643200

En el **Cuadro 4**, se presenta el análisis de dominancia de los tratamientos estudiados. Se observó que el tratamiento con cuatro aporques presentó un costo variable mayor que el tratamiento con tres aporques, que tiene asociado un mayor beneficio neto, por lo que se considera que el tratamiento con cuatro aporques es dominado y se lo elimina, así nos queda cuatro tratamientos no dominados. Esto se aprecia mejor en la **Figura 3**.

Cuadro 3. Número de kilogramos de melloco que un jornal puede cosechar manualmente por día en función del rendimiento por hectárea 1/

Rendimiento kg/ha	kg/jornal
0 a 9200	276
9201 a 13800	368
13801 a 18400	460
18401 a 23000	552
23001 a 27600	644
27601 a 32200	736
32201 a 36800	828

1/ Escala propuesta por el Programa de Cultivos Andinos

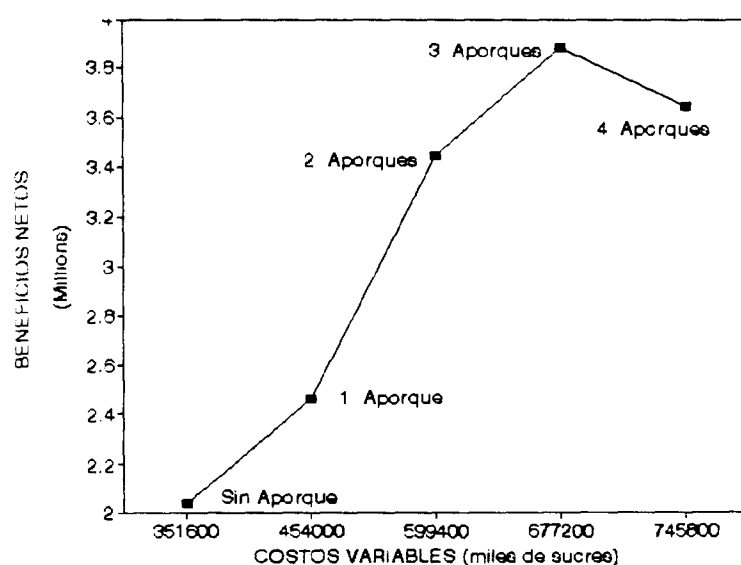


Figura 3. Representación gráfica de los beneficios netos de dos clones de melloco en función del número de aporques y los costos variables

Para escoger el tratamiento a recomendarse, es importante centrarse en los beneficios netos, no en los rendimientos. Nótese que el rendimiento obtenido en el tratamiento con cuatro aporques fue mayor que el obtenido para el tratamiento con dos aporques, pero al realizar el análisis de dominancia se observó que el valor del rendimiento no fue suficiente para compensar el incremento de costos (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Análisis de dominancia de datos de respuesta de dos clones de melloco a diferente número de aporques

COSTO VARIABLE S/.	BENEFICIO NETO S/.	TRATAMIENTO
351.600	2'037.600	Sin aporque ND
454.000	2'460.200	1 aporque ND
599.400	3'444.200	2 aporques ND
677.200	3'877.700	3 aporques ND
745.800	3'643.200	4 aporques D

ND = No dominado

D = Dominado

En el **Cuadro 5**, se presenta el análisis marginal para los cuatro tratamientos no dominados, se observó que al cambiar del tratamiento sin aporque al tratamiento con un aporque, se hizo una inversión adicional de S/. 102.400, para obtener beneficios adicionales por S/. 422.600, con una tasa de retorno de 412%. Al cambiar de uno a dos aporques, la inversión adicional fue de S/. 145.400 para obtener un beneficio de S/. 984.000, con una tasa de retorno 677% y, de dos a tres aporques la inversión adicional fue de S/. 77.800, para obtener S/. 433.500 adicionales, con una tasa de retorno de 557%. Todas las tasas están por encima de la tasa mínima de retorno la que fue fijada en 100%.

Cuadro 5. Análisis marginal de tratamientos no dominados

TRATAMIENTO	A	B	C	D	E
Sin aporque	351600	102400	2037600	422600	412
1 aporque	454000	145400	2460200	984000	677
2 aporques	599400	77800	3444200	433500	557
3 aporques	677200		3877700		

A = Costos variables, en sucres

B = Costos variables marginales, en sucres

C = Beneficios netos, en sucres

D = Beneficios netos marginales, en sucres

E = Tasa de retorno, %.

Para completar este análisis, se realizó el cálculo de la relación beneficio-costos, mediante el cual se encontró que los tratamientos con dos y tres aporques serían las mejores opciones, ya que presentan los mayores valores de relación de beneficio-costos, así para los tratamientos con dos y tres aporques los costos totales de producción presentan una relación frente a los beneficios brutos de 2,07:1 y 2,14:1 respectivamente, lo cual representa una alta rentabilidad. (**Cuadro 6**).

Cuadro 6.

Análisis Beneficio-costo para la respuesta de dos clones de melloco, bajo el efecto de número de aporques. (Calculado en base a 1 ha, datos a 1994) *

R U B R O	Costo Unitario	NUMERO DE APORQUES				
		0	1	2	3	4
Preparación del suelo	15.000/Hor	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Siembra y fertilizante	6.000/Jor	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Semilla	20.000/qg	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
Fertilizante 10-30-10	467/kg	124.689	124.689	124.689	124.689	124.689
Urea	456/kg	23.712	23.712	23.712	23.712	23.712
Muriato	411/kg	22.605	22.605	22.605	22.605	22.605
Deshierbas	6.000/Jor	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Aporques	6.000/Jor	000	60.000	120.000	180.000	240.000
Cosecha	6.000/Jor	210.000	222.000	240.000	246.000	246.000
Costales	600/cos	141.600	172.800	239.400	270.200	259.800
TOTAL COSTOS DIRECTOS (CD)		1'029.606	1'125.806	1'270.406	1'368.206	1'416.806
Tierra		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Administración (10% C.D.)		102.960	112.580	127.040	136.820	141.680
Imprevistos (10% C.D.)		102.960	112.580	127.040	136.820	141.680
Interés de capital (36% C.D.)		246.105	270.194	304.897	369.415	382.537
TOTAL COSTOS INDIRECTO (C.I.)		572.025	615.354	678.977	763.055	785.985
COSTO TOTAL (CD + CI)		1'601.631	1'741.160	1'949.383	2'131.261	2'202.793
Beneficio Bruto (BB)						
220.000/t		2'389.200	2'915.000	4'043.600	4'574.900	4'389.000
Beneficio Neto (BN)		787.569	1'173.840	2'094.217	2'443.639	2'186.297
B/C		1,49	1,67	2,07	2,14	1,99

* Valores en sucres (1 \$USA = 2000 sucres)

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se evidenció que conforme se aumentó el número de aporques se incrementó el ciclo vegetativo del melloco.
- Se observó el mayor porcentaje de infección de enfermedades y ataque de plagas en el tratamiento sin aporque.
- Se encontró que los tratamientos con dos y tres aporques serían las mejores opciones, ya que presentan los mayores valores de relación de beneficio-costo.
- Como la aplicación de esta práctica (aporques), no presenta riesgos, se podría recomendar los tratamientos con dos y tres aporques, de acuerdo a las circunstancias del agricultor (disponibilidad de capital, mano de obra, etc.).
- Como este ensayo fue realizado en un solo sitio, se recomienda repetir en otras localidades y ojalá con clones contrastantes en cuanto a su hábito de crecimiento, para determinar el efecto del número de aporques en clones rastreros y erectos y, así poder formular recomendaciones definitivas

V. BIBLIOGRAFIA

1. INEC. Encuestas de superficie y producción agropecuaria por muestreo de áreas de 1989 a 1991. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito, Ecuador.
2. NIETO, C. et al. Inventario Tecnológico. Programa de Cultivos Andinos. INIAP, Quito, Ecuador, 1992. 40 p.
3. PERRIN, R. et al. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México, 1983. 54 p.
4. VIMOS, C., C. NIETO, M. RIVERA. El melloco. Características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Programa de Cultivos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina INIAP. Quito, Ecuador 1991. 20 p.

EFECTO DE LA NUTRICION MINERAL SOBRE LA CAIDA DE FLORES EN CHOCHO (Lupinus mutabilis Sweet), EN CUSUBAMBA, COTOPAXI.

Jefferson Galarza R. *

Carlos Yanez G. *

I. INTRODUCCION

El chocho, es una leguminosa que presenta un alto valor nutritivo, principalmente por su contenido de proteína, la que oscila entre el 40 y 50 %, además de otros elementos como grasa y carbohidratos, los que hacen que este grano sea importante en la alimentación humana (2, 4).

El cultivo se caracteriza por su relativa rusticidad y capacidad de producción, casi sin requerimiento de insumos, por su adaptabilidad a medios ecológicos marginales, los que pueden llegar hasta los 3600 m.s.n.m. (2). El chocho se adapta a suelos pobres y marginales, con escasas posibilidades productivas (3).

Entre las principales limitantes agronómicas están la falta de recomendaciones de manejo como: densidades de siembra, rotaciones, fertilización, épocas de siembra por zonas agrológicas y falta de variedades mejoradas, principalmente de maduración uniforme (5). Uno de los problemas principales detectados en este cultivo, es sin duda la caída excesiva de flores, antes de su fructificación. En Cotopaxi, se han identificado pérdidas entre el 50 % y 100 % de las cosechas de chocho.

Muchas son las causas por las cuales las plantas pueden llegar a desprender un elevado número de flores, pero lo más común parece ser la falta de fecundación, que puede producirse por acción de factores ambientales (bajas temperaturas, baja intensidad lumínica, deficiente contenido de nutrientes en el suelo, heladas, etc.) que impiden la germinación de los granos de polen o producen la abscisión de los estilos (6).

Considerando la importancia del cultivo del chocho por sus características nutricionales y agronómicas para el Ecuador, el Programa de Cultivos Andinos del INIAP inicia la investigación en esta leguminosa a partir de 1990 (1). En 1993 se ejecutó el Taller de Planificación por Objetivos (PPO) para el Programa, determinándose como un proyecto de investigación prioritario el estudio de la caída de flores en chocho; y ante la poca información que se dispone se plantea la presente investigación titulada: "Efecto de la nutrición mineral sobre la caída de flores en chocho (Lupinus mutabilis Sweet). Cusubamba, Cotopaxi.

II. OBJETIVOS

1. Estudiar el efecto de la aplicación de N-P-K y elementos menores sobre la caída de flores y rendimiento en una línea promisorio de chocho.
2. Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

* Estudiante, becario del Proyecto 3P-90-0160, en el Programa de Cultivos Andinos del INIAP y técnico del Programa respectivamente.

III. METODOLOGIA

La presente investigación se llevó a cabo en la hacienda San Juan, ubicada en la provincia en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Parroquia Cusubamba a una altitud de 2900 m.s.n.m., con una temperatura media anual de 12.5 °C, y una precipitación media anual de 602.6 mm, la textura del suelo es franco arenoso con un pH de 7.6 (ligeramente alcalino).

Los factores en estudio fueron:

1. Fertilización con nitrógeno
 $n_0 = 0 \text{ kg N/ha}$
 $n_1 = 40 \text{ kg N/ha}$
2. Fertilización con fósforo
 $p_0 = 0 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$
 $p_1 = 60 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$
3. Fertilización con potasio
 $k_0 = 0 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$
 $k_1 = 40 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$
4. Fertilización al suelo con elementos menores
 $em_0 = 0 \text{ kg/ha de Librel BMX}$
 $em_1 = 8 \text{ kg/ha de Librel BMX}$

Los tratamientos evaluados fueron 16, producto de la combinación de los 4 factores en estudio. Se aplicó un diseño experimental de Bloques Completos al azar en un arreglo factorial de 2^4 , con 4 repeticiones.

La parcela experimental estuvo formada por 4 surcos, cada uno de 5 m de largo x 0.6 m de ancho (12 m²). La parcela neta fue de dos surcos de 4 m de largo y 0.6 m de ancho (4.8 m²).

En todos los tratamientos se realizaron 3 controles fitosanitarios a partir de la emergencia cada 15 días y una labor de deshierba y aporque a los 73 días.

IV. RESULTADOS PRELIMINARES

El estado actual del experimento, no permite presentar los resultados totales, ya que hacen falta ciertas pruebas de poscosecha y de laboratorio, sin embargo, en el cuadro 1, se presentan los datos promedios de campo para algunas variables, los mismos que serán analizados estadísticamente.

Se espera que este experimento sea reportado en su totalidad antes del ultimo trimestre de 1994.

Cuadro No 1. Datos promedios de 7 variables de respuesta al efecto de la nutrición mineral sobre la caída de flores en una línea de chocho, en Salcedo-Cotopaxi, durante 1994.

TRAT	NOMENCLATURA	A	B	C	D	E	F	G
1	no po ko emo	82	24	16	9	161	47.63	287.38
2	no po ko eml	82	27	18	9	161	49.18	311.93
3	no po kl emo	82	25	17	8	161	49.55	270.25
4	no po kl eml	82	27	18	9	161	52.98	392.97
5	no pl ko emo	82	28	19	9	161	54.08	560.23
6	no pl ko eml	79	30	20	10	161	64.45	850.19
7	no pl kl emo	80	28	19	9	161	56.30	625.30
8	no pl kl eml	80	26	16	10	161	58.30	653.57
9	nl po ko emo	82	25	18	8	161	46.75	271.63
10	nl po ko eml	82	29	19	10	161	53.48	311.82
11	nl po kl emo	82	25	17	8	161	49.23	240.99
12	nl po kl eml	82	24	16	8	161	44.28	190.82
13	nl pl ko emo	81	32	21	12	161	61.45	590.05
14	nl pl ko eml	80	31	21	10	161	60.38	658.18
15	nl pl kl emo	82	27	18	9	161	51.90	452.12
16	nl pl kl eml	82	29	19	10	161	56.75	554.91

A = Días a la floración del eje central
 B = Número de flores en el eje central
 C = Número de flores caídas en el eje central
 D = Número total de vainas en el eje central
 E = Días a la cosecha
 F = Altura de plantas a la cosecha, en cm
 G = Rendimiento de grano, en Kg/ha.

V. BIBLIOGRAFIA

1. ECUADOR. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Informe anual. Programa de Cultivos Andinos. Estación Santa Catalina, Quito 1990. 33 p.
2. ECUADOR. INIAP, CIID, UCIG, y Proyecto de Desarrollo Comunitario Palmira. Curso taller sobre cultivos andinos, sistemas de producción, agroindustria y utilización en la provincia de Chimborazo. Febrero, 1992. Guamote-Ecuador. 65 p.
3. JAMBRINA, J. Introducción al cultivo de Lupinus (Altramus). Madrid. INIA (Serie: Producción Vegetal No. 26). 18 p.
4. NAVAS M, I. MELENDEZ; F. SANTAMARIA. Contenido de aminoácidos de fracciones proteicas de chocho amargo y desamargado. In: Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos 6to. Quito. Mayo 30 - 2 junio 1988. Memorias. Quito, INIAP, 1988 pv.
5. NIETO, C.; VIMOS, C.; CAICEDO, C. Inventario Tecnológico 1987/1992. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. Quito. 39 p.
6. SIVORI, E.M.; MONTALDI, E. R. y CASO, O.H. Fisiología Vegetal. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur, 1980. V,2 pp 181-370.

EVALUACION DEL GRADO DE ACEPTABILIDAD DE PRODUCTOS ELABORADOS A BASE DE AMARANTO

Nelly Lara *
Armando Rubio *
Susana Espín *
Carlos Nieto **

I. ANTECEDENTES

El cultivo de amaranto ha generado gran interés en diversas partes del mundo, como una fuente alimenticia que puede ser utilizada para mejorar la nutrición de la población de países en desarrollo como Ecuador (3).

El grano de amaranto, ha llamado la atención por las siguientes razones: contiene más proteína que los cereales, entre 14 y 18 % (6). La proteína del amaranto presenta un buen balance de aminoácidos. El contenido de lisina es superior a 5 g por 100 g de proteína y es considerado el aminoácido esencial que limita la calidad proteica de la mayoría de los cereales (1,7).

Existen muchos trabajos sobre el desarrollo de productos alimenticios con grano de amaranto: harina para uso en panadería y pastelería, como enriquecedor proteico de papillas infantiles, en cereal para desayunos, amaranto extruido y lo mas popular amaranto reventado.

Lo anterior sugiere que la búsqueda de aplicaciones industriales para el grano de amaranto en sí, no es un problema pero quizá, el verdadero inconveniente se refiera a la producción y al mercado. Por lo cual en INIAP se considera necesario promocionar el amaranto para que los agricultores cultiven en cantidades comerciales y los industriales de alimentos transformen y estimulen al público consumidor.

Por lo expuesto, el Departamento de Nutrición y Calidad conjuntamente con el Programa de Cultivos Andinos del INIAP, planificaron y ejecutaron un ensayo con el objetivo de determinar la posibilidad de incursionar en el mercado de consumidores con el desarrollo de productos a base de amaranto.

También fue necesario evaluar la calidad de los productos mediante los análisis físicos, químicos y nutricionales correspondientes.

* Técnicos del Departamento de Nutrición, INIAP.
** Técnico Programa Cultivos Andinos, INIAP.

II. METODOLOGIA

Se analizó el mercado de consumidores en algunos centros comerciales y tiendas barriales de la Ciudad de Quito, de acuerdo con los criterios del inventario de mercado realizado para productos procesados a base de quinua (5).

Para el procesamiento, primero se ensayó el método artesanal de reventar el amaranto sobre una superficie caliente, sin acondicionamiento previo del grano y sin controlar la temperatura de expansión.

Otras pruebas se llevaron a cabo con grano acondicionado por 18 horas a diferentes porcentajes de humedad, controlando que la temperatura en el recipiente alcance 200 °C. Finalmente se adquirió una reventadora eléctrica de maíz, que no requiere el uso de aceite ni otro tipo de grasa y trabaja con circulación de aire.

Las pruebas preliminares de extruido del grano de amaranto, se realizaron en el extrusor del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Escuela Politécnica Nacional.

En cuanto al desarrollo de los productos de amaranto y preparación de las muestras para la prueba sensorial con el panel interno, se trabajó con: Amaranto expandido, alegrías y barras crocantes, las que fueron estandarizadas durante las pruebas preliminares. Se tuvo como componente principal el amaranto reventado, mezclado con miel de panela o jarabe de azúcar, además para las barras crocantes que fueron horneadas a 160 °C por 17 minutos (2), se adicionó como ingredientes menores leche en polvo al 2 %, polvo de hornear al 2 % y coco rallado al 9 %.

Todos los componentes fueron incorporados para elaborar los productos de acuerdo con los respectivos tratamientos que son indicados a continuación y las referencias comerciales (testigos), utilizadas fueron: arroz expandido, cereal para desayuno (fantasía) y galletas con sabor a coco.

1. Tratamientos para degustación sensorial de amaranto expandido

- Amaranto expandido, miel de panela al 50 % en relación 1:1,5 y saborizante fresa al 2 %
- Amaranto expandido, jarabe de azúcar al 50 % en relación 1:1 y saborizante fresa al 2 %
- Amaranto extruido rociado con miel de panela al 50 %
- Referencia comercial, arroz expandido, adquirido en el mercado local de consumidores.

2. Tratamientos para degustación sensorial de alegrías de amaranto.

- Amaranto expandido, jarabe de azúcar al 50 % en relación 1:2 y saborizante vainilla al 1 %

- Amaranto expandido, jarabe de azúcar al 50 % en relación 1:2 y saborizante fresa al 1 %
- Amaranto expandido, miel de panela al 50 % en relación 1:2 y saborizante vainilla al 2 %
- Amaranto expandido, miel de panela al 50 % en relación 1:2 y saborizante fresa al 2 %
- Referencia comercial, cereal para desayuno, adquirido en el mercado local de consumidores

3. Tratamientos para degustación sensorial de barras crocantes

- Amaranto expandido, miel de panela al 50 % en relación 1:1, más aglutinante almidón de yuca al 2,3 %.
- Amaranto expandido, miel de panela al 50 % en relación 1:1 mas aglutinante maicena comercial al 2,3 %.
- Amaranto expandido, miel de panela al 50 % en relación 1:1 más aglutinante harina de amaranto al 2.3 %.
- Referencia comercial, galletas de coco adquiridas en el mercado local.

La instalación de las cabinas temporales y presentación de las muestras para la prueba sensorial, se realizó en una área temporal con cabinas plegables para el trabajo en grupos de seis panelistas.

Las muestras se presentaron en recipientes idénticos, tapados y codificados con números aleatorios de tres dígitos, a cada muestra se le asignó un código diferente y la presentación en las bandejas fue de acuerdo con la distribución del cuadrado latino; a las cuales se adjuntaron las hojas de calificaciones para la prueba de escalas categorizadas de nueve puntos (8). Además se preparó carteles ilustrativos para los panelistas.

Para el trabajo del panel interno, se contó con la colaboración del personal de la Estación Experimental Santa Catalina en grupos de seis panelistas, en horarios matutinos y con intervalos de tiempo suficientes para el retiro y la preparación de nuevas bandejas.

A los panelistas se les pidió evaluar las muestras indicando cuanto les agrada cada muestra y para ello se les presentó una hoja de calificación con la escala categorizada de 9 puntos que fue desde "gusta muchísimo" pasando por "no gusta ni disgusta" hasta "disgusta muchísimo", (8).

Para el análisis de los datos, las categorías se convirtieron en puntajes numéricos del 1 al 9, 1 corresponde a "disgusta muchísimo" y 9 es equivalente a "gusta muchísimo" y de este modo los puntajes numéricos de los 30 panelistas se tabularon y analizaron con el modelo de análisis de variancia ANOVA (8).

El trabajo con el panel externo, se realizó para conocer el grado de aceptabilidad de los productos a base de amaranto por parte de 100 consumidores de la ciudad de Quito y fue planificado para dos días con una semana de intervalo, 50 el un día en el sector sur al interior de un centro comercial y 50 el otro día en el sector norte junto a un parque de recreación pública.

La preparación de las muestras para la prueba de aceptabilidad con consumidores se realizó durante los tres días anteriores a la fecha de realización de las pruebas. Se elaboró las muestras de los productos: amaranto expandido, alegrías de amaranto y barras crocantes de acuerdo con los tratamientos seleccionados por el panel interno y reajustados, tomando en consideración sus observaciones.

Al igual que para el panel interno las muestras se presentaron en recipientes tapados y codificados con números aleatorios de 3 dígitos, se adjunto la hoja de calificación para la prueba de aceptabilidad por ordenamiento (8) y también se incluyó preguntas adicionales sobre los productos de amaranto, a manera de encuesta con el propósito de conseguir toda la información posible de los participantes (4).

III. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Posibles oportunidades de mercadeo para el amaranto procesado.

La harina de amaranto obtenida por molienda tradicional no le otorga a los productos de panificación y pastelería la identidad y el espacio que el amaranto necesita para ingresar en el sistema de consumo dado que cualquier otro tipo de harina puede cumplir una función similar. se debe por lo tanto dar la identificación de calidad y sus características en la etiqueta.

Para el caso de harina precocida, el mayor inconveniente parece ser el alto contenido de grasa y ceniza siendo necesario desgerminar el grano para cumplir con el 2 % de grasa y el 1 % de ceniza permitidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN.

Con harina integral se puede experimentar posibles oportunidades de consumo, similares a las harinas de haba, arveja o quinua, sin embargo su costo inicial frente a la tradicional harina de trigo es mucho mayor. La mejor opción para introducir este producto parece estar en los Centros Naturistas.

Se determinó que los productos tipo papillas infantiles, granolas, hojuelas para desayunos (Flakes) y productos extrusados (Snack foods), presentan mayores oportunidades, especialmente en el segmento de consumidores con mayores ingresos, en los cuales, existe la tendencia a adoptar nuevos patrones alimenticios como el consumo de cereales para desayunos. Una buena alternativa para incursionar con los productos de amaranto de este tipo, podrían ser los grandes supermercados y los centros naturistas.

Se estableció que la oportunidad más factible de mercado y utilización del amaranto en los segmentos populares de Ecuador, es en forma de grano reventado, siendo esta una forma de consumo más común en países como México y Perú.

2. Expansión o reventado del grano de amaranto

Según el método artesanal de reventar el grano, el porcentaje de grano expandido no superó el 50 %, lo que significa una relación de incremento de 2,1 en volumen de grano expandido por volumen de grano crudo.

Con el acondicionamiento de la humedad del grano y el control de la temperatura se mejoró los resultados con la Variedad **INIAP Alegría**, en un rango de humedad del 9 al 12 % y como se puede observar en el **Cuadro 1**, el rendimiento en grano expandido fue superior al 80 % y la relación de incremento en volumen fue de 3,5.

3. Extruído del grano de amaranto

Para esto, fue necesario transformar el grano de amaranto en harina pretostada y acondicionar la humedad a 16 % para conseguir buena expansión del producto. Las condiciones de operación que se establecieron para trabajar con el amaranto fueron:

- Perfil de temperatura 125 °C - 160 °C - 180 °C
- Velocidad de tornillo 170 rpm
- Compresión 1:4
- Abertura de la boquilla 1.5 mm

Cuadro 1. Efecto de la humedad del grano sobre el rendimiento de expansión y la relación de incremento en volumen, durante el proceso de reventado de grano de amaranto, a 200 °c.

MATERIAL	HUMEDAD (%)	RENDIMIENTO DE EXPANSION (%)	RELACION DE INCREMENTO EN VOLUMEN
Variedad INIAP Alegría (Grano blanco)	9	81.5	3.48
	10	81.2	3.47
	11	81.8	3.49
	12	81.0	3.46
	14	77.8	3.32
	18	73.9	3.15
	22	67.6	2.89
LINEA ECU-163 (grano rosado cristalino)	9	47.8	2.04
	11	47.8	2.04
	12	50.0	2.13
	18	69.2	2.96
	20	72.1	3.08
	22	70.0	2.99
	24	68.4	2.9

Con el uso de la canguilera (popcorn popper) quedó optimizado el método de expansión (reventado) a nivel de laboratorio para la Variedad INIAP-Alegría. Con este artefacto se consiguió mejor eficiencia, es de fácil uso, rápido y de bajo costo.

La circulación del aire caliente favoreció la expansión del grano y en promedio se tuvo 96,7 % de grano expandido y 4,13 volúmenes de grano expandido por cada volumen de grano crudo, Cuadro 2.

Cuadro 2. Efecto del flujo de aire caliente de la canguilera eléctrica, sobre el rendimiento de expansión de grano de amaranto y la relación de incremento en volumen

MATERIAL	HUMEDAD (%)	RENDIMIENTO DE EXPANSION (%)	RELACION DE INCREMENTO EN VOLUMEN
Variedad Alegría	11-12	97.0	3.75
	11-12	96.6	4.40
	11-12	96.5	4.25
Promedio		96.7	4.13

4. Panel interno de consumidores

De acuerdo con los resultados del panel interno se encontró que existen diferencias significativas entre los tratamientos de amaranto expandido y la referencia comercial. El criterio de aceptabilidad entre los panelistas no varió significativamente.

En el Cuadro 3 se observa que el puntaje de aceptabilidad mas bajo, de 6 corresponde a la referencia comercial y los más altos, de 8 para los productos que tienen como base amaranto reventado o expandido.

Cuadro 3. Puntajes de categorías tabulados para la prueba hedónica con panelistas internos, para los tratamientos de amaranto expandido.

TRATAMIENTOS	PUNTAJE PROMEDIO DE CATEGORIAS ¹
Amaranto expandido-panela-fresa	8 a
Amaranto expandido-azúcar-fresa	8 a
Amaranto extruido-panela	7 a
Referencia comercial, arroz expandido	6 b
C V %	12.55

¹ Promedio de 30 panelistas

Del mismo modo, al analizar los resultados con el producto Alegrías de amaranto, cuadro 4, se encontró que todos los panelistas ubicaron a los tratamientos en categorías que no presentan diferencias significativas.

Cuadro 4. Puntaje de categorías tabulados para la prueba hedónica con panelistas internos para los tratamientos alegrías de amaranto.

TRATAMIENTOS	PUNTAJES PROMEDIOS DE CATEGORIAS	
	RANGO	PROMEDIO
Amaranto expandido-azúcar-vainilla	4-9	7
Amaranto expandido-azúcar-fresa	5-9	7
Amaranto expandido-panela-vainilla	4-9	7
Amaranto expandido-panela-fresa	3-8	7
Referencia comercial cereal/desayuno	1-9	7
C V %		18.00

Promedio de 30 panelistas

Los resultados de la evaluación sensorial de barras crocantes, **cuadro 5**, demuestran que los panelistas ubicaron a los cuatro tratamientos en categorías similares. Sin embargo se observa que el tratamiento que corresponde al aglutinante harina de amaranto en promedio obtuvo el puntaje más alto 8 con un rango de variación de 6 a 9 puntos.

Cuadro 5. Puntajes de categorías tabulados para la prueba hedónica con panelistas internos para los tratamientos barras crocantes.

TRATAMIENTOS	RANGO	PUNTAJE PROMEDIO DE CATEGORIAS ¹
Amaranto expandido - almidón de yuca.	5-8	7
Amaranto expandido - maicena.	5-9	7
Almidón expandido - harina de amaranto.	6-9	8
Referencia comercial - galletas de coco.	1-9	7
C V %		10.73

Promedio de 30 panelistas

En el **cuadro 6**, se presentan los tratamientos que fueron seleccionados al finalizar la evaluación sensorial con el panel interno, los cuales fueron analizados en el laboratorio para disponer de información nutricional y con estos tres tratamientos se continuó los trabajos del panel externo para conocer el grado de aceptabilidad de los consumidores.

Cuadro 6. Tratamientos seleccionados de los productos elaborados a base de amaranto de acuerdo con el puntaje otorgado por el panel interno mediante la prueba hedónica.

PRODUCTO	TRATAMIENTOS SELECCIONADOS	PUNTAJE PROMEDIO
Amaranto expandido	Amaranto expandido-panela-fresa	8
Alegrías	Amaranto expandido-panela-fresa	7
Barras crocantes	Amaranto expandido-panela- harina de amaranto	8

5. Valor nutritivo de los productos elaborados

En el **cuadro 7**, se presentan los resultados del análisis químico de los tratamientos seleccionados y las referencias comerciales en términos de componentes energéticos de una porción de 60 g de producto para el desayuno.

En cuanto el grano reventado, se encontró que la cantidad de grasa y almidón están contribuyendo directamente a incrementar el valor energético de los productos elaborados. En cambio, en las galletas de coco, seguramente la adición de grasa a la formulación ha influido para que sobresalga el valor de energía. Al comparar los datos de azúcares totales, se observa que son más altos en los productos elaborados a base de amaranto, lo cual indica el porque fueron considerados productos con exceso de dulce por el 13 % de los integrantes del panel interno.

Cuadro 7. Valores nutritivo de una porción de 60 g de grano crudo, grano reventado, los productos seleccionados de amaranto y las referencias comerciales RC'S.

PRODUCTOS ¹	FIBRA g	GRASA g	ALMIDON g	AZUCARES TOTALES g	ENERGIA CALORIAS
Grano crudo	1.83	4.54	37.76	0.85	2557
Grano reventado	2.93	4.92	38.47	0.88	2595
Amaranto expandido	1.83	2.67	18.48	19.52	2479
RC's arroz expandido	0.93	1.01	44.53	0.42	2377
Alegrías de amaranto	1.21	1.28	15.04	29.78	2393
RC's cereal fantasía	0.48	0.00	27.55	11.45	2422
Barras crocantes	1.72	4.95	19.99	22.94	2574
RC's galletas de coco	0.19	7.36	23.32	13.04	2763

Datos al 2 % de humedad (humedad original del grano 11 %, humedad de RC's 1-3 %)

En el **cuadro 8**, se presenta la información referente al aporte total de nitrógeno, expresado como porcentaje de proteína (factor 6,.25) y el contenido de ceniza como un indicativo del nivel de macro y micro elementos de una porción de 60 de producto.

Cuadro 8. Datos comparativos del valor nutricional de un porción de 60 g de grano crudo, grano reventado, los productos seleccionados de amaranto y los RC's.

PRODUCTO	PROTEINA g	CENIZA g
Grano crudo	8.76	1.55
Grano reventado	8.83	1.70
Amaranto expandido	5.32	1.43
RC's arroz expandido	5.16	0.87
Alegrías	3.68	1.35
RC's cereal fantasía	4.00 ¹	0.55
Barras crocantes	5.13	2.08
RC's galletas de coco	4.68	0.72

¹ Valor tomado de la etiqueta del producto.

El grano reventado influyó en el aporte proteico de sus elaborados. Este efecto se observó en el producto "Alegrías", que presentó el más bajo contenido de proteína, por tener la menor cantidad de grano reventado, pero referente al contenido de ceniza del mismo producto, no se observa un desbalance debido a que la miel de panela es también fuente de macro y micro elementos.

6. Pruebas de aceptabilidad y encuesta a consumidores externos.

El público participó activamente y fue posible obtener 95 hojas correctamente bien llenadas para la prueba de aceptabilidad por ordenamiento (8).

La suma de los valores de la calificación de todos los participantes se presenta el **cuadro 9**. Los valores más bajos, representan mayor aceptabilidad, esto significa que los consumidores calificaron al producto "barras crocantes" con valores cercanos a uno, mientras que para "amaranto expandido", la calificación fue alrededor de tres, por lo tanto se infiere que hubo mayor aceptación para el primer producto.

En el **cuadro 10**, se presenta los resultados de la prueba de significación de Friedman, para medir diferencias de aceptación entre productos. Se encontró que en total los consumidores consideraron a los productos de amaranto B y C menos aceptables que el producto de amaranto A (barras crocantes), sin embargo la diferencia significativa fue únicamente para los consumidores del sector sur y, para la aceptabilidad de los productos C y A esto es entre amaranto expandido y barras crocantes.

Cuadro 9. Sumas de los valores parciales y total de la calificación de tres productos a base de amaranto, mediante prueba de aceptabilidad por ordenamiento, con el público de la ciudad de Quito.

PRODUCTO	SECTOR SUR ¹	SECTOR NORTE ²	TOTAL ³
Barras crocantes (A)	80	97	177
Alegrías (B)	84	98	182
Amaranto expandido (C)	111	99	210

¹ Suma parcial de 47 consumidores

² Suma parcial de 48 consumidores

³ Suma total 95 consumidores

Cuadro 10. Resultados de la comparación de las diferencias parciales y la total entre todos los posibles pares de los tres productos a base de amaranto, con el valor crítico de la prueba de Friedman, al 5 % de probabilidad.

CONSUMIDORES	POSIBLES PARES	DIFERENCIA ENTRE PARES	VALOR CRÍTICO
Sector sur	C - A	31	23 *
	C - B	27	23 *
	B - A	4	23 NS
Sector norte	C - A	2	23 NS
	C - B	1	23 NS
	B - A	1	23 NS
Total sectores	C - A	34	33 *
	C - B	30	33 NS
	B - A	4	33 NS

- A. Barras crocantes
- B. Alegrías de amaranto
- C. Amaranto expandido

7. Análisis de la encuesta a los consumidores

En el cuadro 11, se presenta el porcentaje de consumidores, que han dado sugerencias para mejorar el producto, de acuerdo con la sugerencia específica en cada caso. Las sugerencias mas importantes fueron: mejorar la apariencia, mejorar la textura, modificar el sabor, disminuir el exceso de dulce. Además, en el cuadro 11, se presentan los resultados de la opinión de los participantes sobre la intensidad de compra de los productos a base de amaranto.

Cuadro 11. Resultados de las opiniones y sugerencias de consumidores en relación con la necesidad de mejorar algunas características de los productos a base de amaranto y la intensidad de compra de los mismos.

PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	PORCENTAJE DE CONSUMIDORES	INTENTO DE COMPRA	PORCENTAJE DE CONSUMIDORES
Barras crocantes	Apariencia	25	Frecuentemente	22
Alegrías		16		25
Amaranto expandido		17		15
Barras crocantes	Textura	12	Ocasional	24
Alegrías		8		29
Amaranto expandido		18		20
Barras crocantes	Sabor	19	Nunca	5
Alegrías		13		3
Amaranto expandido		17		4
Barras crocantes	Exceso de dulce	4		
Alegrías		21		
Amaranto expandido		7		

Por otro lado, a base de preguntas adicionales en la misma encuesta, se determinó que únicamente el 6 % de los encuestados conocían sobre amaranto y a pasar de ello, se estableció una intensidad de consumo del 54 % para el desayuno. Además, un 66 % de los encuestados consideraron que los productos son excelentes como alimento para escolares.

8. Evaluación de costos de producción

Los costos de producción fueron evaluados tomando en consideración el tiempo de operación y los rubros necesarios para elaborar 100 fundas de 2 barras crocantes, 200 fundas de alegrías, peso neto de 30 a 40 g. y 160 fundas de amaranto expandido con miel. peso neto de 30 a 40 g.

8.1. Estructura de los costos totales

Rubros	Costo, S/.
Mano de Obra	185.833
Materia prima, ingredientes y empaques	26.525
Energía y combustible	6.000
Mantenimiento equipos	10.560
Otros gastos de operación	7.000
Total	241.518

8.2. Costo Unitario (funda de 30 a 40 g) por producto

Producto	S/.
Barras crocantes	1.200
Alegrías de amaranto	400
Amaranto expandido	312

IV. CONCLUSIONES

- La capacidad de reventado del grano de la Variedad INIAP-Alegría es excelente. Se recomienda aprovechar esta característica en la elaboración de productos de amaranto.
- Utilizando una reventadora eléctrica con circulación de aire, bajo condiciones controladas de nivel de carga y humedad del grano, fue posible obtener con la Variedad INIAP-Alegría rendimientos en granos reventado de hasta 96,7 %.
- Los tratamientos seleccionados correspondientes a los tres productos de amaranto fueron ubicados por panel sensorial interno entre las categorías de gusta mucho y gusta moderadamente de la escala hedónica con un puntaje promedio de 8 a 7.
- Al comparar la información nutricional de los productos a base de amaranto y las referencias comerciales se concluyó que el amaranto reventado como componente principal de las formulaciones es una buena fuente de calorías, proteína y ceniza (micro elementos).
- Según la preferencia global de los consumidores, el producto barras crocantes fue significativamente más aceptado que el producto amaranto expandido, sin embargo al evaluar los resultados parciales, en el sector norte de la ciudad no se establecieron diferencias significativas en la aceptabilidad por ordenamiento de los tres productos: amaranto expandido, alegrías y barras crocantes.

- Los productos a base de amaranto reventado pueden ser considerados como alimento para escolares, también la preferencia para utilizar a manera de cereal para desayuno es importante. El intento de compra frecuentemente y ocasional de estos productos varió entre los consumidores de 15-29 %.
- De acuerdo con la estructura de costos, para esta prueba preliminar a nivel de laboratorio, el rubro mano de obra fue el principal factor que encareció los productos a base de amaranto. Se recomienda continuar con nuevos ensayos para incrementar la eficiencia de la reventadora y el grado de aceptabilidad del amaranto expandido, que es el de mas fácil procesamiento.

V. BIBLIOGRAFIA

1. Dhan P., Misra P., Pandey, R. M. & Pal M. Estabilidad genética de la composición proteica y de aminoácidos en el amaranto. En: amaranto y su potencial. Traducido del inglés. 1989. 3: 8-10.
2. Espinoza M.G. & Janovitz A. Elaboración y estudio de una barra crujiente a base de amaranto. En: Primer Congreso Internacional de Amaranto (*Amaranthus hypocondriacus*).1991, 119.
3. Freire W., Dirnen, H. & Mora J.O. Diagnóstico de la situación alimentaria, nutricional y de la salud de la población ecuatoriana menor de 5 años DANS. Consejo Nacional de Desarrollo, Ministerio de Salud Pública. Quito, 1988, 268p
4. Heil J.L. Research and development. In: Food processing operations, Vol.1. (Eds. M. Joslyn & J.L. Heild). The AVI published company INC. 1963. 170 -220.
5. Macdonal B. Preliminary examination of market opportunities for Quinoa-based products in Quito, Ecuador. (Technical inform) International Department Research Centre. 1992 24p.
6. Monteros C., Nieto C., Caicedo C., Rivera M., & Vimos C. "INIAP-ALEGRIA". Primera variedad mejorada de amaranto para la sierra Ecuatoriana. Boletín divulgativo No. 246. Estación experimental "Santa Catalina", INIAP. Quito 1994. 24p
7. National Research Council. Amaranth, Modern Prospects for ancient crops. National Academy press. 1984. 80 p
8. Watts B.M., Ylimaki, G.L.Jeffery L.E. & L. G. Elías. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. International Development Centre. 1992.170p
9. Wamkhede D.B., Gunjal, B.B., Sawate, R.A. Patil, H.B., Bhosale, M.B. Gahilod, A.T. & S.G. Walde Parbahani. Studies on Isolation and of starch from Rajgera Grains (*Amaranthus paniculatus* Lin.). Starch. 1989.42,167-171

**EFFECTO DEL TIEMPO DE REMOJO, COCCION Y LAVADO SOBRE
EL CONTENIDO DE ALCALOIDES Y PROTEINA EN CHOCHO
(Lupinus mutabilis S)**

José Palacios *

Raúl Ortega *

I. ANTECEDENTES

El chocho es una especie nativa, de mucho potencial para la agricultura de subsistencia de la Sierra de Ecuador, pues se trata de un cultivo de consumo popular tanto a nivel de campo como de ciudad. Además se trata de una de las pocas especies que se adapta a condiciones marginales de clima y suelo. sin embargo, esta especie presenta como una de las serias limitantes para el incremento del consumo, el contenido de alcaloides en sus granos, lo que hace imprescindible el procesamiento (eliminación de alcaloides), como paso previo al consumo.

El Programa de Cultivos Andinos de INIAP, ha considerado al chocho como una especie prioritaria para la investigación y promoción. Las investigaciones en genética y agronomía deben ser complementadas con la generación de alternativas de poscosecha y agroindustria, para poder avanzar en la promoción de la especie.

De esta forma, el presente estudio tiene como objetivo principal la determinación de los tiempos de remojo, hervido y lavado, para la eliminación de alcaloides del grano de chocho. Este trabajo se basa en la tecnología tradicional de eliminación de alcaloides, la misma que se conoce como "desamargado del grano".

Se trata por lo tanto de mejorar el sistema tradicional, fundamentalmente para optimizar el procesos en cuanto a costos y tiempo y obtener una mejor calidad de producto final, aspecto que es cuestionado seriamente al proceso tradicional, debido a que el lavado final se hace en aguas contaminadas.

II. METODOLOGIA

El trabajo se está realizando en la Univesidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Alimentos. Se está trabajado con material del ecotipo Ecu muy cultivado en la provincia de Chimborazo y considerado como uno de las líneas promisorias del Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

El proyecto de experimento en cuanto a metodología específica, Diseño Experimental y otros detalles de la metodología fue discutido y aprobado en los comités técnicos del INIAP y de la Facultad de Alimentos respectivamente. Sin embargo, se indican en detalle las principales actividades realizadas durante el proceso, así:

- Remojo del grano. Se pesa 2 kg de grano de chocho, luego se pasa a un recipiente de plástico colocando cuatro litros de agua (potable) por cada kg de grano, para iniciar los diferentes tratamientos de tiempos de remojo a probarse.(12, 24 y 48 horas).

* Egresados de la Facultad de Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de

- Cocción. Se realizó en olla de presión, de acuerdo a los tratamientos respectivos (30, 40 y 50 minutos dos veces por tratamiento).
- Lavado. Se coloca dos litros de agua por cada kilogramo de grano cocido. Se cambia el agua cada 12 horas y se procede con los tratamientos de lavado (4,6 y 8 días).

III. RESULTADOS PRELIMINARES

A la fecha de la presentación del presente informe, no se cuentan todavía con los resultados completos, sin embargo, se presentan un avance preliminar de las observaciones y resultados hasta ahora obtenidos. Los resultados finales, serán presentados con toda seguridad antes de diciembre de 1994.

1. Remojo o hidratación

La hidratación se realizó durante los tiempos de 12, 24 y 48 horas observándose que a medida que transcurre el tiempo de remojo el agua se vuelve turbia, al agitar se forma espuma. El chocho se hidrata aumentando su tamaño de 0,7 a 1,3 mm aproximadamente sobre el tamaño inicial. Se observó que alrededor del 2,5 % del grano inicial, no llega al volumen de hidratación antes mencionado. Los resultados preliminares de los tiempos de remojo en combinación con los otros factores en estudio, se presentan en el **cuadro 1**.

2. Cocción a presión

Luego de la hidratación, el grano fue sometido al proceso de cocción, de acuerdo a los tratamientos programados. En esta fase de la experimentación se observó que los granos no hidratados inicialmente, llegaron a hidratarse en su totalidad.

El líquido de cocción se torna de un color amarillo oscuro, debido a la presencia de alcaloides que se liberan durante la cocción. Como se requieren hacer análisis del líquido de cocción, se procedió a almacenar en congelación debido a que a temperatura ambiente este líquido se fermenta a las 24 horas, produciendo olores desagradables y un precipitado en el fondo del recipiente y, aumentando su acidez.

Se encontró que luego de la cocción respectiva con los tiempos indicados el grano de chocho no aumenta de tamaño. En el **cuadro 1**, se presentan los resultados preliminares de los tiempos de cocción, en comparación con los otros factores en estudio.

3. Lavado

Se encontró que con los primeros cambios de agua, ésta cambia de color, se vuelve amarillenta, debido a que se siguen liberando alcaloides del grano. Esto sucedió durante los primeros cinco días. En los tratamientos con mayor tiempo de exposición al lavado, se observó ciertos niveles de putrefacción del grano.

Los resultados preliminares en cuanto a contenidos de proteína, humedad y alcaloides, se presentan en el **cuadro 1**.

Cuadro 1. Resultados preliminares de la respuesta del chocho al proceso de desamargado por remojo, cocción y lavado.

TRATAMIENTO	PROTEINA %	HUMEDAD %	ALCALOIDES %
TR1 TC1 TL1	41,1	70,1	2,61
TR1 TC1 TL2	48,2	71,3	2,28
TR1 TC1 TL3	39,8	73,2	2,19
TR1 TC2 TL1	39,4	71,7	2,28
TR1 TC2 TL2	39,2	70,3	2,08
TR1 TC2 TL3	38,3	73,2	1,75
TR1 TC3 TL1	38,6	71,9	1,15
TR1 TC3 TL2	37,8	72,6	1,11
TR1 TC3 TL3	37,2	72,2	0,81
TR2 TC1 TL1	38,1	71,3	1,12
TR2 TC1 TL2	37,4	71,9	0,82
TR2 TC1 TL3	36,7	72,4	0,58
TR2 TC2 TL1	37,2	71,2	0,87
TR2 TC2 TL2	36,5	73,2	0,52
TR2 TC2 TL3	35,8	72,8	0,32
TR2 TC3 TL1	36,2	71,7	0,46
TR2 TC3 TL2	35,6	71,8	0,37
TR2 TC3 TL3	35,2	72,4	0,15
TR3 TC1 TL1	36,2	71,9	0,19
TR3 TC1 TL2	35,1	70,6	0,15
TR3 TC1 TL3	34,8	70,9	0,03
TR3 TC2 TL1	35,2	71,1	0,10
TR3 TC2 TL2	34,4	71,7	0,07
TR3 TC2 TL3	33,8	71,6	0,00
TR3 TC3 TL1	34,9	70,9	0,05
TR3 TC3 TL2	34,3	72,9	0,02
TR3 TC3 TL3	33,2	72,3	0,0

TR: Tiempo de Remojo (12, 24 y 48 horas)

TC: Tiempo de Cocción (30,40 y 50 minutos)

TL: Tiempo de Lavado (4, 6 y 8 días)

Aparentemente, se observa que los tratamientos de mayor duración, tanto en el remojo como en la cocción y el lavado final, son los que mayores cantidades de alcaloides liberan. Sin embargo los datos obtenidos hasta el momento se refieren solamente a tres variables, es decir que cuando se dispongan de los datos restantes, como son contenido de fibra, grasas, minerales y las pruebas sensoriales respectivas, se podrá llegar a conclusiones e inferencias mas valederas.

Un detalle complementario a este experimento se refiere a que se esta almacenando el agua de hervido de los granos (se supone que en esta agua se concentran la mayor cantidad de alcaloides liberados), para ser utilizada en pruebas preliminares de aplicación a cultivos comerciales para probar el efecto como estimulante del crecimiento o bioinsecticida, de acuerdo a las recomendaciones de la literatura consultada.

OBJETIVO 3. **Instalar y operar una planta piloto de producción, acopio, procesamiento y comercialización de quinua y otros granos en el área de influencia de las comunidades indígenas de Guamote, aplicando las tecnologías mejoradas que fueron generadas por el INIAP.**

El cumplimiento de este objetivo fue posible por el trabajo de organización campesina-indígena, en torno al centro de acopio y procesamiento de granos cuyo nombre es "Agroindustrial ICU". Los beneficiarios directos e indirectos de esta empresa son las comunidades indígenas del cantón Guamote, provincia de Chimborazo. Para un mejor entendimiento, se ha procedido a dividir los resultados de este objetivo en varios aspectos relacionados con las actividades intrínsecas desarrolladas.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA DE LA CREACION DEL AGROINDUSTRIAL ICU

Carlos Nieto C. *
Carlos Vimos N. *

1. ANTECEDENTES.

En base a un convenio entre el CIID de Canadá y el INIAP de Ecuador, se propone la creación de una Empresa Agroindustrial Comunitaria con la participación de:

CIID-Canadá, en calidad de financiador, la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote UCIG, el INIAP y el Proyecto de Desarrollo Comunitario Palmira, en calidad de promotores y financiadores y como beneficiarios directos las comunidades asociadas a la UCIG.

Se pretende que la Empresa pueda acopiar la producción de granos de los agricultores del área de influencia del proyecto y de otras zonas aledañas. Sin embargo para asegurar un volumen mínimo de granos a ser procesados la empresa promocionará la producción, dando facilidades a los productores a través de: Asesoramiento técnico, Crédito para Insumos, y alquiler de maquinaria básica para la producción (trilladora, bombas de fumigar y sembradoras manuales). Además se prevé el fomento a la producción a través de asesoramiento indirecto (programas de radio, folletos, cursos, días de campo, reuniones).

2. OBJETIVOS.

- 2.1. Producir, Procesar, Comercializar y utilizar quinua, cebada, chocho, haba, trigo, centeno, lenteja, arveja, y otros productos agropecuarios de la Provincia de Chimborazo y del País.
- 2.2. Lograr la autogestión campesina a base de un trabajo colaborativo inicial y la total autogestión final, de parte de los campesinos beneficiarios en la ejecución del Proyecto.
- 2.3. Capacitar a los productores beneficiarios en las técnicas de producción de granos y la conservación del ambiente, y con los socios comunitarios en las líneas de Administración, Procesamiento, Comercialización, es decir en la autogestión empresarial.

* Técnicos Programa Cultivos Andinos, INIAP.

3. LOCALIZACION Y TAMAÑO.

- La Empresa estará localizada en el Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo y su dirección será calle Manabí y calle sin nombre del Barrio San Juan Ciudad de Guamote.
- La capacidad instalada inicial será procesar un mínimo de 144 toneladas de grano por año, es decir aproximadamente 12 t/mes.

4. ORGANIZACION Y RESPONSABILIDAD.

La Organización jerárquica de la empresa se presenta en el diagrama 1.

La Participación y responsabilidades en todos los extractos jerárquicos del organigrama serán enteramente asumidos por los socios comunitarios, con excepción del directorio, en donde de acuerdo a los Estatutos de la Empresa, habrá la participación en calidad de asesor (con voz y sin derecho a voto), de un representante del INIAP y otro del Proyecto de Desarrollo Comunitario Palmira).

5. DESCRIPCION DEL PROCESO.

En el **diagrama 2**, se explica el proceso básico a seguir para todos los granos. Sin embargo se podrán identificar subprocesos más detallados de acuerdo a los requerimientos específicos de cada grano. Por ejemplo en el caso de la quinua, se requiere del proceso de eliminación de saponina.

5.1. Descripción por Etapas.

- a) **Calificado** Esta labor consiste en tomar una muestra y análisis en el laboratorio, para determinar la calidad de la materia prima. Básicamente se pretende calificar la humedad y el contenido de impurezas.
- b) **Secado.-** Los granos acopiados en las fincas pueden entrar a la industria con un contenido no apto para el proceso y/o almacenamiento, por lo que es necesario secarlo. Esto se realizará a nivel de planta en tendales abiertos al sol.
- c) **Clasificado.-** Este paso consiste en separar las impurezas y si es posible dividir en granos de primera y segunda calidad. Este proceso se realizará utilizando una máquina clasificadora de granos " de aire y zaranda", cuya fuerza motriz es un motor eléctrico monofásico de 1 HP de potencia cuya capacidad promedio de procesamiento es de 3 quintales por hora.
- d) **Tostado.-** Es necesario someter a un proceso de tostado o calentado previo, ya sea para obtener harina pretostada o máchica. El proceso se realizará manualmente, en recipientes metálicos y cuya fuente de calor una hornilla semi-industrial a gas. O se podrá contratar la fabricación de una tostadora.

- e) **Molido.-** El proceso de molido básicamente se realizará con los granos de segunda calidad, sin embargo también se podrán moler los granos de primera calidad, para obtener subproductos como harinas crudas, pretostadas o harinas tostadas (máchica), este proceso se hará utilizando un molino de martillos, marca "Nogueira" movido por un motor eléctrico trifásico de 7 HP, y cuya capacidad promedio es también de tres quintales por hora. Si es necesario procesar granos bajo la modalidad de partido (arroz de cebada), también se utilizará este mismo molino.
- f) **Empaque.-** Los subproductos que se obtendrán del proceso podrán ser empacados en costales (para la venta al por mayor), en bolsas de polietileno o en papel para la venta al menudeo. El sellado de éste empaque se realizará con una máquina cosedora o con una máquina selladora de polietileno, las dos son movidas eléctricamente. Los subproductos se comercializarán en empaques de 50 kilos, 10 kilos y 1/2 kilo.
- g) **Almacenamiento.-** A nivel de planta será necesario almacenar tanto la materia prima, sin procesar, como los productos terminados. Esto significa que se dispondrá de dos bodegas dentro de las instalaciones de la planta.
- h) **Otros.-** Sobresale el proceso de escarificado en la quinua, que consiste en la eliminación de saponina por fricción y absorción del polvo. Se usará para este efecto una máquina escarificadora de quinua cuya capacidad es de aproximadamente 2 qq/hora.

6. BALANCE DE MATERIALES.

En el **diagrama 3**, se presenta el balance promedio para el caso de la quinua. Sin embargo el balance para los demás granos es similar y tendrá que ser definido en el futuro inmediato en base a las experiencias iniciales. Además el balance de la quinua se utilizará por el cálculo de costos y análisis financiero.

6.1. Descripción del Flujograma.

En el momento de la cosecha se obtiene un 100% de grano (quinua), por secado se pierde un 2% quedando un 98% para el clasificado, de este porcentaje se pierde un 0.5% por el clasificado y, se obtiene el 82% de grano de primera, el 14% de grano de segunda y el 4% de desperdicios. Luego por escarificado se pierde otro 2% del saldo y, finalmente por el molido se pierde otro 3%.

Grano de Primera.- Este grano, se puede entregar directo al mercado, también proceder al molido o machacado, obteniendo en este último caso un 97% para el mercado y el 3% de desperdicio.

Grano de Segunda.- Este grano se procesa en un molido, obteniendo un 97% de harina listo para el mercado y el 3% de desperdicios.

Desperdicios.- Los desperdicios se pueden vender para balanceados de animales ya sean solos o mezclados con otros subproductos.

7. NECESIDAD DE PERSONAL.

7.1. Mano de Obra Directa

Se plantea la necesidad de contratar un jefe de planta y promotor de campo, los que se encargarán del manejo de la planta y de la promoción para la producción de materia prima. Adicionalmente se requiere la contratación de por lo menos dos obreros para el procesamiento.

7.2. Mano de Obra Indirecta

Se tendrá que contratar un guardián el que también hará las labores de mensajero.

8. REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

DENOMINACION	CANTD	VIDA UTIL	COST. UNT.	COSTO TOTAL
Vehículo	1	10 años	18'000.000	18'000.000
Molino de Martillo	1	10 "	3'200.000	3'200.000
Clasificador. Granos	1	10 "	2'000.000	2'000.000
Escarificadora	1	10 "	4'000.000	4'000.000
Tostador	1	10 "	2'500.000	2'500.000
Romana de Brazo	1	10 "	450.000	450.000
Selladora Polietil	1	10 "	200.000	200.000
Cosedora costales	1	10 "	1'000.000	1'000.000
Analizador de Humed	1	10 "	2'000.000	2'000.000
Carro transportador	4	5 "	200.000	800.000
Trilladora estacio.	1	10 "	8'500.000	8'500.000
Sembradoras	3	5 "	360.000	1'080.000
Bombas de Mochila	2	5 "	125.000	250.000
Cinta Métrica	1	5 "	70.000	70.000
Altímetro	1	5 "	100.000	100.000
Romana de Campo	1	5 "	200.000	200.000
Herram. manuales	varios	5 "	200.000	200.000
TOTAL				44'550.000

9. MUEBLES Y ENSERES PARA LA FABRICA Y OFICINA.

DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
<u>De Fabrica:</u>			
Tarimas de madera	20	3.000,00	60.000,00
Bancos de madera	5	3.000,00	15.000,00
Mesa	2	10.000,00	20.000,00
<u>Oficina:</u>			
Escritorios	3	80.000,00	240.000,00
Mesa Máqui. Escribir	1	25.000,00	25.000,00
Archivador	1	75.000,00	75.000,00
Anaquel	1	70.000,00	70.000,00
Máquina de Escribir	1	600.000,00	600.000,00
Calculadora de escrit.	1	300.000,00	300.000,00
Perforadora	1	10.000,00	10.000,00
Papelera	2	10.000,00	20.000,00
Engrampadora	1	8.000,00	8.000,00
Basurero	1	5.000,00	5.000,00
Sillas	3	20.000,00	60.000,00
Pizarra	1	100.000,00	100.000,00
TOTAL			1'608.000,00

10. TERRENO, CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES.

DENOMINACION	CANTIDAD	COST. UNIT.	COST. TOTAL
<u>Terreno</u>	2500 m ²	3.000,00	7'500.000,00
<u>Construcciones</u>			
Area Admtriva.	56 m ²	100.000,00	5'600.000,00
Bodega de herramientas	12 "	80.000,00	960.000,00
Galpón Industrial (2)	120 "	60.000,00	7'200.000,00
Laboratorio	12 "	80.000,00	960.000,00
Casa para Guardián	40 "	80.000,00	3'200.000,00
Patio encementado	100 "	20.000,00	2'000.000,00
Subtotal			19'920.000,00
<u>Instalaciones</u>			
Luz	1	8'500.000,00	8'500.000,00
Agua	1	500.000,00	500.000,00
Teléfono	1	200.000,00	200.000,00
Subtotal			9'200.000,00
TOTAL			36'620.000,00

11. MATERIALES E INSUMOS - SUMINISTROS (Aproximado para 1 año de labores.)

DENOMINACION	CANTIDAD	COST. UNITR.	COST. TOTAL
Costales	3.000	250,00	750.000,00
Hilos			200.000,00
Fundas de polietileno	100.000	10,00	1'000.000,00
Utiles de Oficina	varios	500.000,00	500.000,00
Servicios y Suminist.			
Agua	12 meses	2.000,00	24.000,00
Luz	12 "	50.000,00	600.000,00
Teléfono y correo	12 "	20.000,00	240.000,00
Combustible y lubric.	-	1'500.000,00	1'500.000,00
Utiles de Fabrica	-	500.000,00	500.000,00
TOTAL			5'314.000,00

12. DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

DENOMINACION	PORCENTAJE DEL VALOR	COSTO TOTAL POR AÑO
1. Reparación y mantenimiento		
- De vehículo	5	900.000,00
- De maquinaria y equipo	5	1'170.000,00
2. Depreciación y amortización		
- De maquinaria y equipo	10	2'385.000,00
- De vehículo	20	3'600.000,00
- De herramientas	20	540.000,00
- De construcciones	5	996.000,00
- De instalaciones	5	460.000,00
- De muebles y enseres	10	160.800,00
TOTAL		10'211.800,00

13. CALENDARIO DE PRODUCCION.

Los meses de mayor acumulación de materia prima serán agosto, septiembre, octubre, noviembre, por lo que se prevé que en estos meses se procesará un número de 10,5 t/mes.

14. REQUERIMIENTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS.**14.1. Personal Administrativo**

Se prevé la contratación de un Gerente y de una Secretaria - Contadora, (ver organigrama).

14.2. Gastos Administrativos y de Ventas.

DENOMINACION	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Personal Administrativo	715.000,00	8'580.000,00
Promoción del Producto	50.000,00	600.000,00
Transporte de Producto	-	1'000.000,00
Servicios de Trámites	-	800.000,00
TOTAL		10'980.000,00

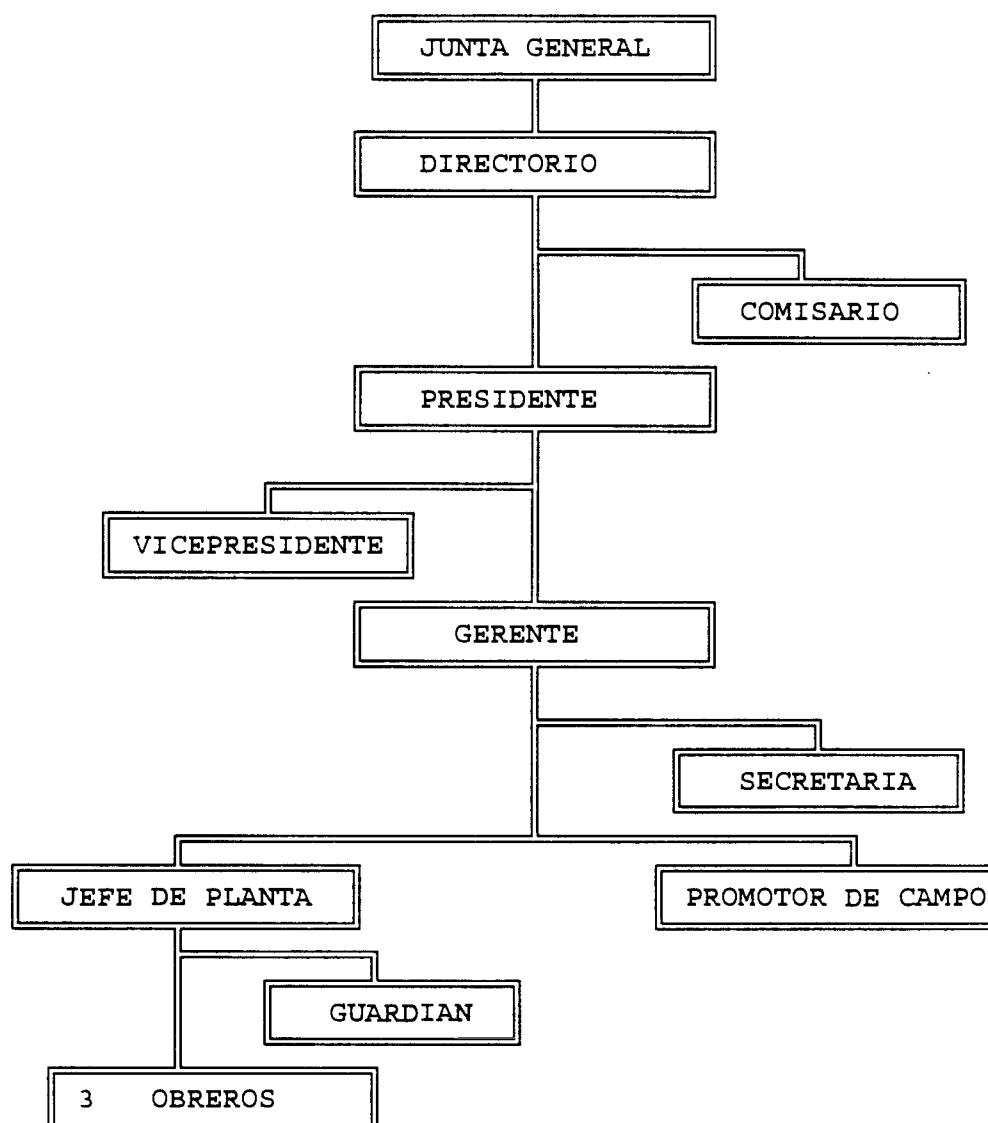


Diagrama No. 1 Organigrama general propuesto para la microempresa comunitaria ICU.

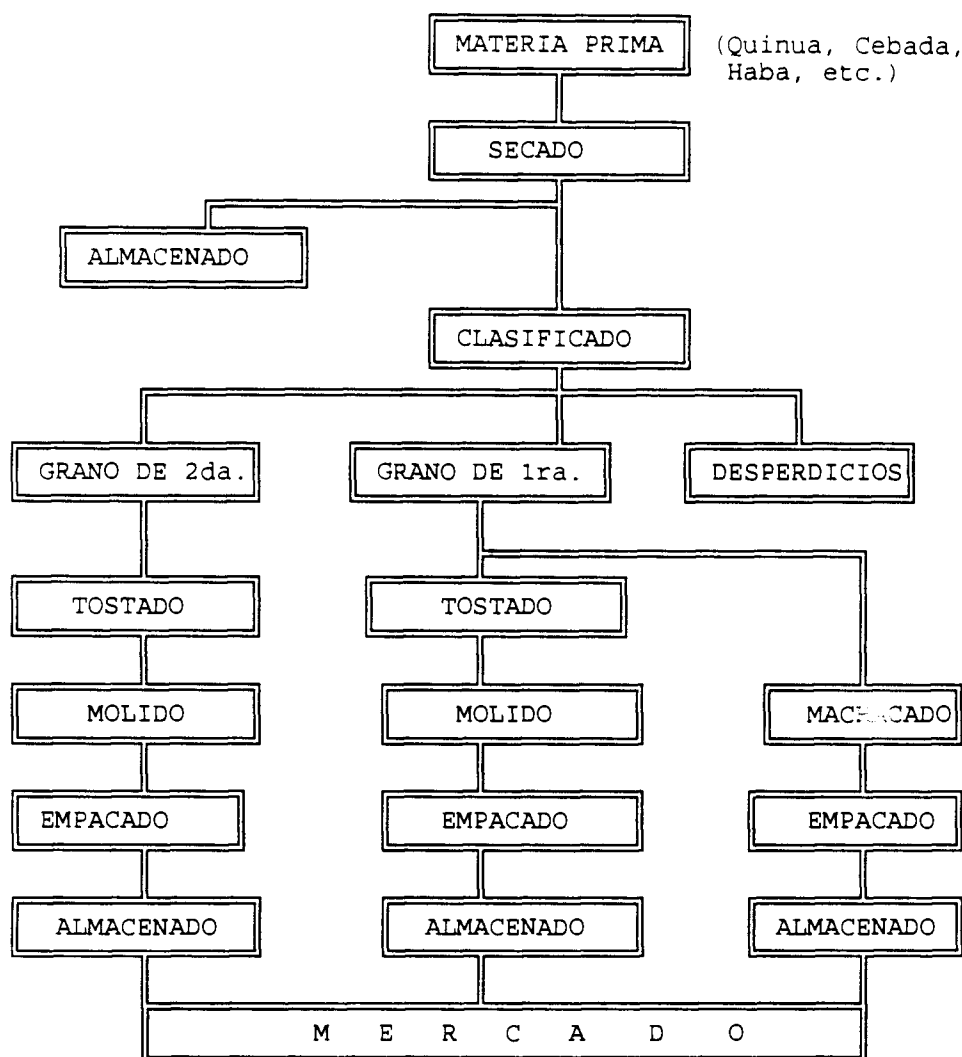


Diagrama No. 2 **Proceso general de manejo de granos en la empresa ICU. S.A.**

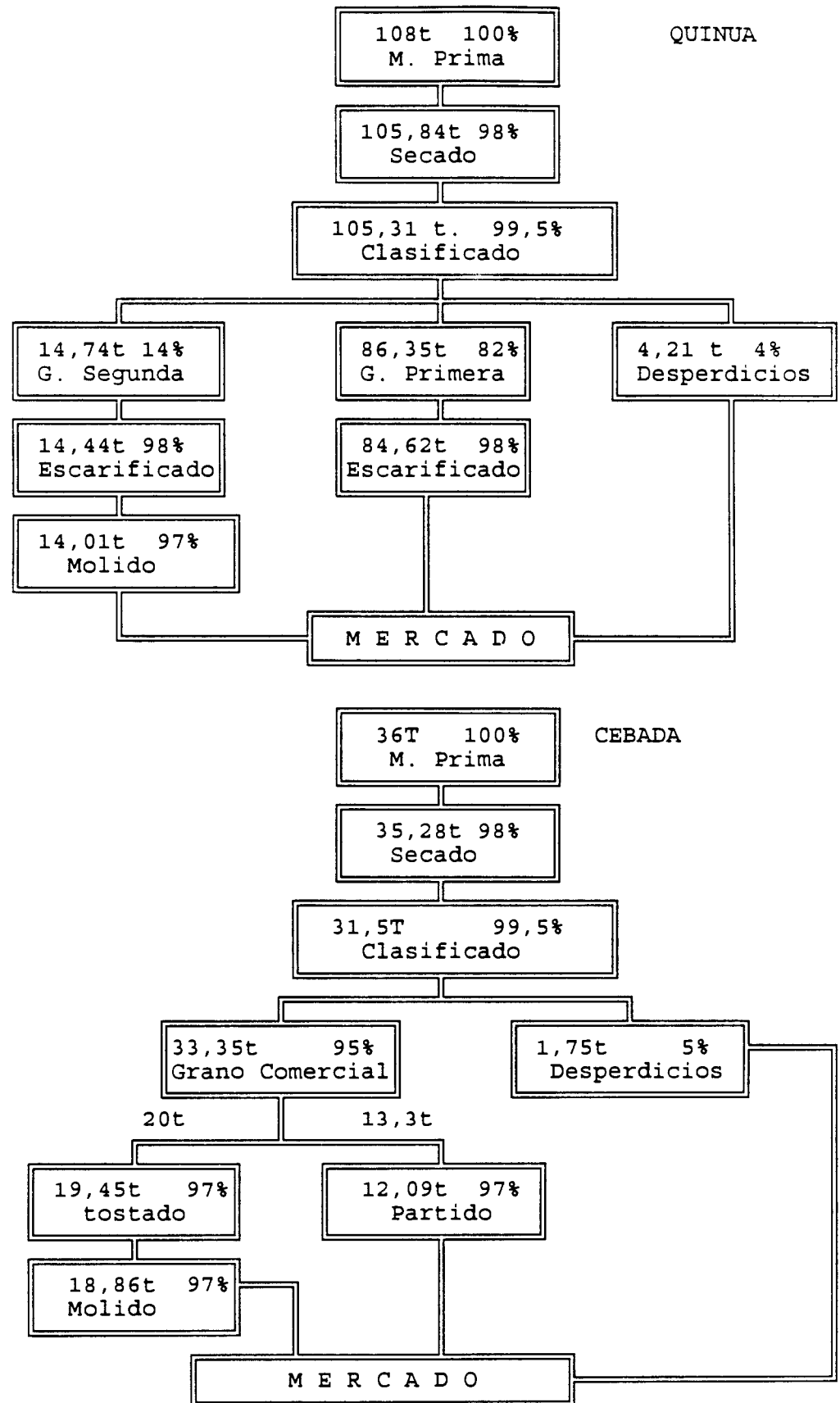


Diagrama No. 3 Balance de materiales, a partir de 80t de quinua y 64 t de cebada.

15. CALCULO DE COSTOS Y GASTOS

15.1. Costos de personal y de mano de obra

Denominación	Cantidad	Valor mensual	Valor Anual
Administración			
- Gerente (+ 40% C.S)	1	350.000	5'880.000
- Secretaria cont. (+ 50% C.S)	1	150.000	2'700.000
Mano Obra Indirecta			
- Supervisor planta (+ 50% C.S)	1	200.000	3'600.000
- Promotor de campo (+ 50% C.S)	1	200.000	3'600.000
- Conserje Guardian (+ 55% C.S)	1	150.000	1'800.000
Mano Obra Directa Obreros de planta (+ 66% C.S)	3	60.000	3'600.000
TOTAL			21'180.000

C.S.: Cargas Sociales

15.2. Detalle de los costos de producción de procesamiento y gastos administrativos y de ventas para el módulo de 144 t/año (en miles de sucres)

DENOMINACION	C O S T O S		
	Fijos	Variables	Total
A. COSTOS DE PRODUCCION			
- Mano obra directa	3.600,0		3.600,0
- Mano obra indirecta	9.000,0		9.000,0
- Suministros		5.314,0	5.314,0
- Depreciación y Amortizaciones	8.141,8		8.141,8
- Mantenimiento y reparaciones	2.070,0		2.070,0
- Imprevistos 5%	1.140,6	265,7	1.406,3
Total (A)	23.952,4	5.579,7	29.532,1
B. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS			
- Personal administrativo	8.580,0		8.580,0
- Promoción del producto		600,0	600,0
- Transporte del producto		1.000,0	1.000,0
- Servicios de tramitación		800,0	800,0
- Imprevistos 5%	429,0	120,0	549,0
total (B)	9.009,0	2.520,0	11.529,0
Total Gastos + Costos (A + B)	32.961,4	8.009,7	41.061,1

15.3 Resumen de Costos y Gastos para procesos 120t de grano por año (Miles de sucres)

Denominación	Fijos	Variables	Total	%
Costos	23.952,6	5.579,7	29.532,1	71,9
Gastos	9.009,0	2.520,0	11.529,0	28,1
Total %	31,961,4	8,099,7	41.061,1	100,0

El costo de procesamiento por kg de grano es de \$ 285,1.

El costo de la materia prima es de \$ 400/kg en promedio para quinua y 150 para cebada.

15.4. Detalle de los gastos financieros (valor en sucres)

Semestre	Saldo Prestamo	Interés	Amortización	Total pagar
1	60'000.000		2'500.000	2'500.000
2	57'500.000		2'500.000	2'500.000
3	55'000.000		2'500.000	2'500.000
4	52'500.000		2'500.000	2'500.000
5	50'000.000	2'500.000	2'500.000	5'000.000
6	47'500.000	2'375.000	2'500.000	4'875.000
7	45'000.000	2'250.000	2'500.000	4'750.000
8	42'500.000	2'125.000	2'500.000	4'625.000
9	40'000.000	2'000.000	2'500.000	4'500.000
10	37'500.000	1'875.000	2'500.000	4'375.000
11	35'000.000	1'750.000	2'500.000	4'250.000
12	32'500.000	1'625.000	2'500.000	4'125.000
13	30'000.000	1'500.000	2'500.000	4'000.000
14	27'500.000	1'375.000	2'500.000	3'875.000
15	25'000.000	1'250.000	2'500.000	3'750.000
16	22'500.000	1'125.000	2'500.000	3'625.000
17	20'000.000	1'000.000	2'500.000	3'500.000
18	17'500.000	875.000	2'500.000	3'375.000
19	15'000.000	750.000	2'500.000	3'250.000
20	12'500.000	625.000	2'500.000	3'125.000
21	10'000.000	500.000	2'500.000	3'000.000
22	7'500.000	375.000	2'500.000	2'875.000
23	5'000.000	250.000	2'500.000	2'750.000
24	2'500.000	125.000	2'500.000	2'625.000

16. RESUMEN DE INVERSIONES, FINANCIAMIENTO E INGRESOS

16.1. Plan de inversiones (en sucres)

Denominación	Inversión total
1. Activo Fijo	
1.1. Terreno (2500 m ²)	7'500.000
1.2. Obras civiles	
- Area administrativa	5'600.000
- Bodega	960.000
- Galpón industrial	7'200.000
- Laboratorio	960.000
- Patio	2'000.000
- Casa para guardián	3'200.000
1.3. Instalaciones	9'200.000
1.4. Maquinaria y equipo	26'550.000
1.5. Vehículo	18'000.000
1.6. Muebles y enseres	1'608.000
Subtotal	82'778.000
2. Activo Diferido	
2.1. Planos, escrituras, cons- titución, otros	800.000
3. Capital de trabajo	
3.1. Mano obra directa *	1'200.000
3.2. Mano obra indirecta *	3'000.000
3.3. Personal Administrativo *	2'860.000
3.4. Materiales directos *	817.000
3.5. Suministros y servicios *	955.000
3.6. Reparación y mantenimiento *	960.000
3.7. Gastos Administrativos y ventas	1'600.000
3.8. Materia Prima *	16'200.000
Subtotal	27'322.000
Imprevistos 5% todos los rubros	5'545.000
T O T A L	116'445.000

* Para un período de 4 meses.

16.2. Plan de financiamiento (valores en sucres)

Denominación	Valor	Porcentaje
Capital Social	2'080.000	1,8
Aportes UCIG	7'500.000	6,4
Por financiar *	46'865.000	40,3
Fondos Financieros **	60'000.000	51,5
T O T A L	116'445.000	100,0

* Se están haciendo gestiones ante diferentes instituciones, entre ellas al proyecto Palmira. Otros rubros ya están financiados por lo menos en los primeros tres años del proyecto, con la participación del proyecto INIAP-CIID.

** Financiado con el proyecto INIAP-CIID 3P-90-0160, con el 10% de interés y a 10 años plazo.

16.3. Detalle de Ingresos por ventas y servicios valores en sucres)

Demoninación	Cantidad kg	Precio Unitario \$	Ingreso Total \$
Quinua			
Grano de primera	84.620	900	76'158.000
Harina	14.010	900	12'609.000
Desperdicios	4.210	20	84.200
Cebada			
Harina tostada	18.860	520	9'907.200
Arroz de cebada	12.090	500	6'045.000
Servicios*			2'000.000
T O T A L			106'738.400

* Por alquileres de maquinaria y herramientas durante el proceso de producción y por servicios a particulares a nivel de planta.

17. ESTADO PROFORMA DE PERDIDAS Y GANANCIAS (en miles de sucres).

Denominación	A Ñ O S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4
- Costos Producción *	78.132,1	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4
Utilidad Bruta en Ventas	28.606,3	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4
- Costos de operación	11.529,3	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4
Utilidad Neta en Ventas	17.077,3	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4	106.738,4
- Gastos financieros	5.000,0	5.000,0	9.875,0	9.375,0	8.875,0	8.375,0	7.875,0	7.375,0	6.875,0	6.375,0	5.875,0	5.375,0
Utilidad Neta antes 15% e I.R.	12.077,3	12.077,3	7.202,3	7.702,3	8.802,3	8.702,3	9.202,3	9.702,3	10.202,3	10.702,3	11.202,3	11.702,3
- 15% Utilidades	10.256,8	10.265,8	6.122,0	6.547,0	6.972,0	7.397,0	7.822,0	8.247,0	8.672,0	9.097,0	9.522,0	9.947,0
- 25% Impuesto Renta	7.699,3	7.699,3	4.591,5	4.910,2	5.229,0	5.547,7	5.866,5	6.185,2	6.504,0	6.822,7	7.141,5	7.460,2

* Incluye costo de materia prima

18. ALGUNOS COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

1. El proyecto está diseñado para procesar un total de 144 t de granos por año. Es decir aproximadamente 12 t/mes, 600 kg/día ó 13,2 qq/día. Esta cantidad es factible de superar, dado que la capacidad instalada de la planta y las máquinas están diseñada para procesar aproximadamente 3 qq/hora es decir 24 qq/día.
2. Para objeto del cálculo se ha considerado que la planta procesará un 75 % de quinua (108 t/año) y un 25 % de otros granos, (36t /año), los mismos que en cálculo se han representado por cebada. Sin embargo se prevé que se procesará otros granos como haba, centeno, arveja, etc, cuyo costo de procesamiento e ingresos esperados son aproximadamente similares a los de cebada.
3. En el costo de maquinaria se ha incluido también el equipo que servirá para promocionar la producción en el campo, lo que hace subir los costos de procesamiento, sin embargo como ingresos se hace constar un valor pequeños, que también podrá ser superado en la práctica.
4. Existe otro ingreso que no se hace constar en el cálculo, y es el relacionado con los intereses que se cobra por el préstamo en insumos para el fomento a la producción. Este se ha aprobado que será del 36 %, mientras que la empresa paga por concepto de fondos financieros apenas el 10 %.
5. En el rubro personal, se ha incluido a tres obreros de planta, como mano de obra directa, pero se está analizando la posibilidad de que este rubro sea cubierto enteramente con el concurso de obreros de las comunidades al proyecto, bajo la modalidad de turnos durante el año.
6. En cuanto al financiamiento, se consideran los siguientes puntos:
 - a. El proyecto es de finalidad social, por lo que el aporte de los socios es pequeño, apenas 1,8 %.
 - b. El 6,4 % también se puede considerar como capital social en razón de que ha sido aportado por la UCIG, la misma que aparece como beneficiaria, según el estatuto de la empresa.
 - c. El 51,5% del capital es financiado en condiciones blandas 10 % de interés anual a partir del tercer año de financiamiento del proyecto, a través del proyecto 3P-90-0160, convenio INIAP-CIID.
 - d. El 46,7 % del capital se ha conseguido o se está tratando de conseguir a través de donaciones, de otras instituciones de desarrollo. En primera instancia se ha conseguido el compromiso del Proyecto Palmira, convenio MAG-Gobierno de Bélgica.

7. Durante los dos primeros años del financiamiento de la empresa, habrá posibilidades de superar las utilidades, en forma muy significativa, dado que gran parte de los costos de producción serán asumidos por el grupo de trabajo INIAP-CIID-UCIG que se encuentra promocionando el proyecto. Básicamente este grupo está soportando entre otros los siguientes rubros:
 - a. Personal, tanto directo, como indirecto y administrativo.
 - b. Vehículo. Por lo que el proyecto tendrá que comprar vehículo a partir del tercer año.
 - c. Muebles de oficina
 - d. Gastos de operación y mantenimiento
 - e. Varios suministros
8. En cuanto a la provisión de materia prima se puede notar lo siguiente:
 - a. Las 144 t de granos se pueden obtener si se logra la siembra de 144 ha (considerando una productividad promedio de 1 t/ha).
 - b. Al momento existen 26 comunidades inscritas como socios de la empresa. Cada comunidad tiene como mínimo 30 familias, para producir las 144 ha de granos, cada familia tiene que producir una parcela de 1800 m², lo que se cree que es perfectamente factible.
9. Finalmente se considera que el proyecto podrá superar las expectativas económicas planteadas, si se consigue trabajar más de las 8 horas diarias y mas de 5 días a la semana.
10. Por lo anterior se concluye que el proyecto es factible de ejecutar.

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA ESCARIFICADORA DE QUINUA POR VIA SECA EN UN FLUJO CONTINUO

Javier Valdivieso A. *
Víctor Rivadeneira R. *

I. INTRODUCCION

El diseño y construcción de una escarificadora (desaponificadora) de quinua, por vía seca de flujo continuo, destinado a mejorar la eficiencia y capacidad de procesamiento, en comparación con otros equipos para desamargar la quinua, fue una necesidad sentida de varios productores e industriales de la quinua en Ecuador. Quizá, el proceso de desamargado del grano sea la principal limitante de la expansión de la producción y consumo de este cultivo.

Los antecedentes nutricionales de la quinua, demuestran las ventajas de la misma frente a otros cultivos de consumo masivo como: trigo, cebada, arroz, maíz y otros; empero su uso, sobre todo en Ecuador ha sido marginal, debido principalmente al sabor amargo, de su grano, cultivo rudimentario y baja producción.

Luego de haber superado las necesidades básicas de la producción, especialmente en cuanto a las características agronómicas y ecológicas requeridas para el cultivo queda el manejo del grano propiamente dicho, como la principal preocupación, especialmente lo relacionado a la eliminación de las saponinas que están contenidas en una capa periférica (episperma) que cubre al grano.

El desarrollo tecnológico en cuanto al procesamiento de quinua es muy escaso; por lo que a nivel andino (Perú, Bolivia y Ecuador) se dispone de pocas experiencias y alternativas para el procesamiento de la quinua. Se dispone del método **vía húmedo**, tradicionalmente utilizado, que implica el lavado de grano con agua, pero debido a la manipulación dificultosa de espumas contaminantes, a la utilización de una infraestructura complicada y un inevitable secado posterior, el proceso se encarece.

El método **vía seca**, se basa en la fricción entre granos por acción mecánica (escarificado); se obtiene la saponina en forma de polvo, combinado con otras impurezas. La saponina no se extrae en su totalidad, sin correr el riesgo de producir rotura de granos. Este método utiliza un equipo sencillo y, se puede recolectar la saponina evitando la contaminación ambiental, finalmente el método **combinado**, que involucra a los dos métodos anteriores, es recomendado por varios investigadores.

* Ingenieros Mecánicos, Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador.

II. PARTE EXPERIMENTAL

Se realizó un estudio inicial tendiente a determinar los parámetros que intervienen en el escarificado, efectuando experiencias en diferentes equipos como son:

- Despulpador-refinador de frutas (IIT-EPN-Quito)
- Pelador de sorgo (INIAP-Sta. Catalina-Quito)
- Pulidor de arroz (INIAP-Bolicho-Guayaquil)
- Blanqueadora de arroz (MAG-Guayaquil)

Confrontado los recursos tecnológicos con los requerimientos básicos para lograr la desaponificación, se consideró que ésta es una operación de ingeniería, que debe cumplir algunos requisitos mínimos.

- La extracción de saponinas debe superar o por lo menos igualar un mínimo exigible por las normas, siendo un requisito mantener la calidad nutritiva del grano, para ser aceptado comercialmente.
- Costos de operación suficientemente bajos, de manera de conferir al producto, un margen de competitividad adecuado, dentro del mercado que se quiere abordar.
- En términos de la preservación de la calidad protéica del grano de quinua se debe evitar el desprendimiento del germen, el cual engloba una porción considerable del contenido de proteína de la quinua.
- Otra condición que debe cumplirse, es que el tratamiento que se aplique no debe fracturar los granos, ya que inclusive una fracción relativamente baja de granos rotos, comunica una apariencia de menor calidad al producto.
- Todos los métodos deben contar como paso inicial el acopio y limpieza de la quinua (separación de impurezas).

III. FUNDAMENTO TEÓRICO

Así se estableció que los métodos mecánicos utilizados para escarificar se basan en principios abrasivos, de fricción y de impacto. De aquí se planteó las variables de control y operación, y con ello las partes orgánicas o funcionales del prototipo.

VARIABLES DE:	
CONTROL	OPERACION
- RPM	- % de saponinas residual
- Flujo de alimentación	- % de grano roto
- Tiempo de pulido	- % de humedad
- Tamaño de grano	- % de proteína
	- Potencia

Al tener identificados los conceptos que determinan las partes constitutivas de la escarificadora, se plantearon tres alternativas:

- Según el proceso abrasivo, con rotor de piedras abrasivas.
- Según el proceso de fricción e impacto, con rotor de paletas graduables.
- Según el proceso de fricción con rotor provisto con deflectores de fricción.

Realizando un análisis de evaluación de acuerdo a aspectos orgánicos (funcionabilidad) y aspectos objetivos (eficiencia, capacidad, costo, mantenimiento, durabilidad), se encontró que la alternativa c., sería la mas adecuada.

IV. DISEÑO MECANICO

Un esquema del equipo a diseñado y construido, es el siguiente: **Figura 1.**

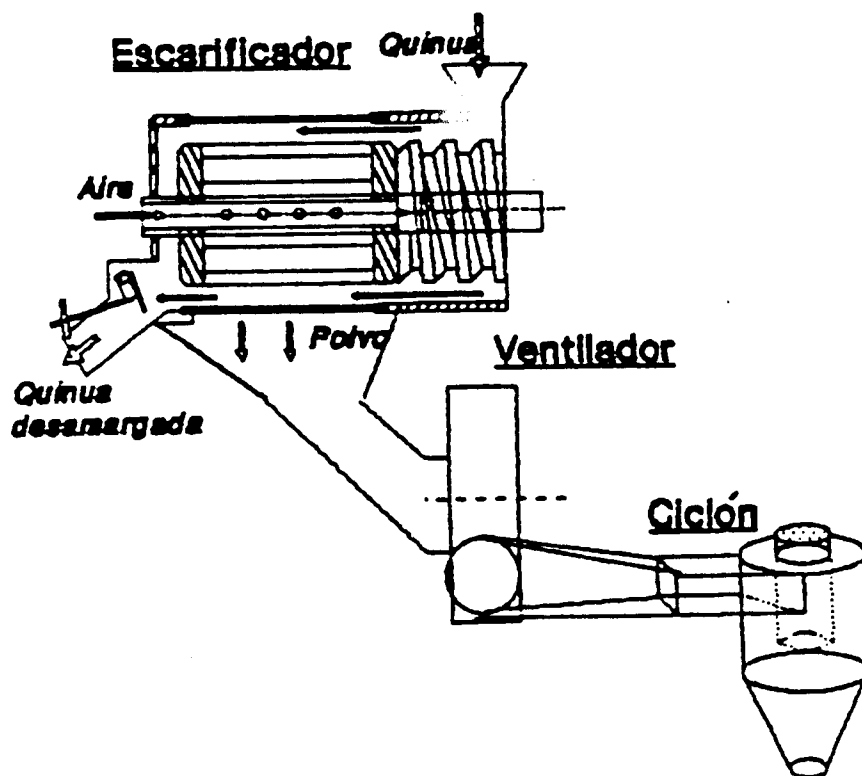


Figura No. 1.

Los parámetros de diseño identificados fueron:

- Velocidad periférica del rotor
- Potencia
- Distancia rotor-criba
- Coeficiente de rozamiento quinua-metal
- Longitud del rotor
- Angulo del cuadrante del rotor

- Dinámica de la cámara de escarificado
- Deflectores de fricción
- Perforaciones de la criba

El diseño parte de la evaluación de cargas debidas a la presión de los granos contra el rotor, criba y tornillos de alimentación. Se los evalúa en un cilindro imaginario localizado entre el rotor y la criba, **Figura 2.**

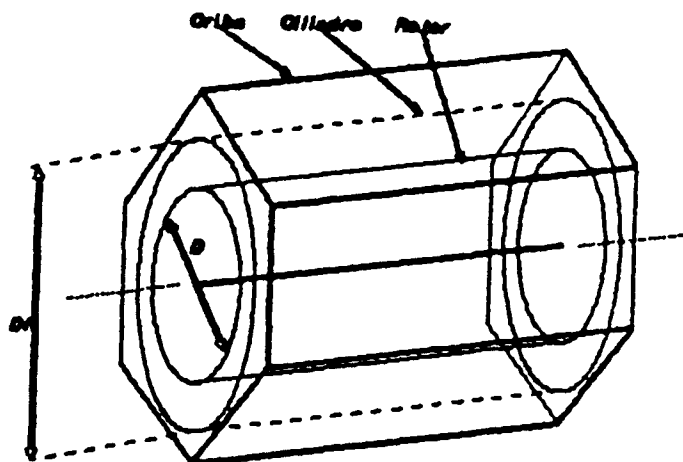


Figura No. 2.

Sobre el rotor, las cargas actúan como se indica en la **figura 3** y sobre cada deflector como se indica en la **figura 4.**

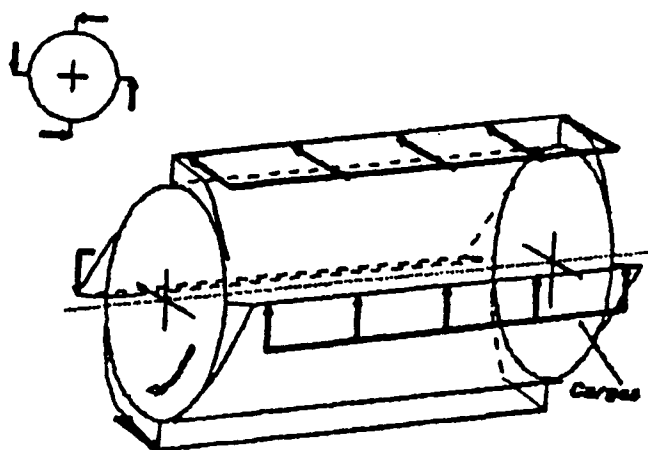


Figura No. 3

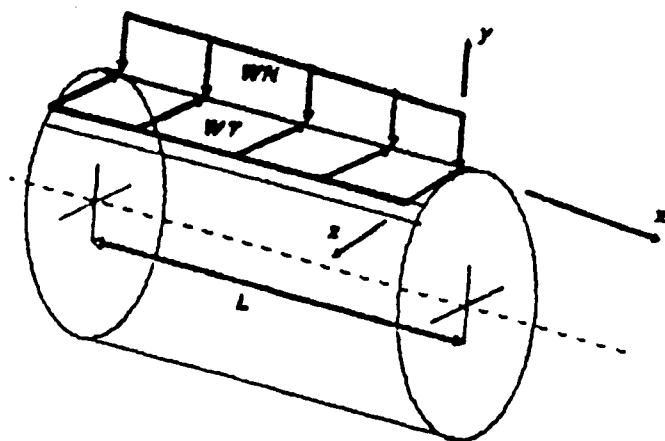


Figura No. 4.

Se calculó una potencia de 3 kw para un flujo de 3 qq/h. El trabajo de absorción de polvo se realizó con un ventilador de 0,2 m³/s, de capacidad y, el polvo es acumulado en un ciclón metálico, conectado a la máquina con una manguera de caucho flexible.

V. RESULTADOS, PRUEBAS Y REAJUSTES

Las pruebas de funcionamiento del escarificador construido, obligaron a ciertas modificaciones, esencialmente en la tolva de alimentación y dosificación. El problema básico fue la obstrucción del flujo de entrada del grano, debido a las impurezas con las que viene el grano. Otro problema fue el "empastamiento" que sufre el grano, debido a la humedad que despiden el mismo y a la finura del polvo de saponina. Se realizaron los cambios respectivos, los que dieron resultados satisfactorios.

La principal adaptación que se realizó fue que el control del escarificado debe hacer el operario, por medio de un amperímetro y el contrapeso colocado a la salida del grano. Los resultados obtenidos para la variedad amarga Imbaya, se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados de control de escarificado mediante amperímetro en la variedad de quinua amarga Imbaya.

AMPERAJE	% GRANO ROTO	% SAP. RESIDUAL
0	0	0,97
7,5	0	0,53
10	0	0,44
12	0	0,30
15	0	0,10
16	0,8	0,063
17	1,5	0,026
19	4,3	0,017
20	6,9	0,01
22	9,2	0
24	14,2	0

Las condiciones y resultados de operación encontrados para los datos del **cuadro 1** son:

- Saponina original de 0,97
- Revoluciones de 1669 RPM
- Flujo másico de 75,36 kg/ha (1,66 qq/h)
- Humedad inicial 13,38 %
- Humedad final 9,52 %
- Merma en peso del 4 % al 8 % (polvo)
- Temperatura del grano a la salida 72° C.

Por otro lado, se trabajó con la variedad dulce (Tunkahuán) y, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Corriente de trabajo entre 15 y 20 A.
- Saponina inicial de 0,088 %
- Saponina final de 0,01 %
- Grano roto de 0 %
- Merma en peso de 3,5 %
- Flujo másico de 136 kg/h (3 qq/h)
- Revoluciones de 1669 RPM
- Humedad inicial de 12,2 %
- Humedad final de 10,7 %
- Temperatura del grano a la salida 58°C

VII. CONCLUSIONES

- De los resultados encontrados con la variedad amarga, **NO** se logró escarificar completamente con un flujo de 136 kg/h (3 qq/h), sino con apenas 75,36 kg/h (1,66 qq/h). La razones para ello radican esencialmente en que el variador de velocidades no permitió una mayor transmisión de potencia, pues solo permite alojar una banda; una solución sería cambiar la polea tipo caracol por otra de doble canal y de un solo diámetro.
- Los resultados de escarificado fueron muy buenos, pues a 17 amperios, se consiguió 0,026 % de saponina residual y 1,5 % de grano roto, datos que se ubicaron por debajo del punto de cruce de la curva característica del escarificado, figura No. 5.

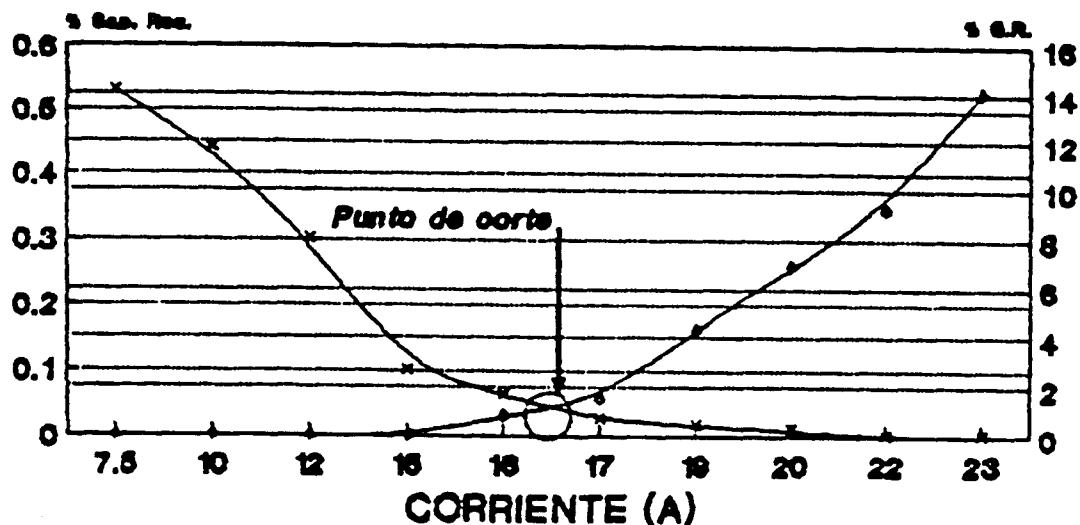


Figura No. 5.

- Entre los cuidados a tener en cuenta para el buen funcionamiento de la máquina, están: evitar el sobre-escarificado, que es el desprendimiento del germen, al obligar al grano a permanecer mucho tiempo en la cámara y consecuentemente la formación de pasta y evitar introducir grano con impurezas.
- Respecto a la variedad dulce, se logró alcanzar excelentes resultados, escarificando completamente 136 kg/h (3 qq/h), dejando en 0,01 % la saponina residual y 0 % de grano roto.
- Como conclusión general, el escarificador de quinua por vía seca de flujo continuo, cumplió con el objetivo planteado, aunque se reconoce que este prototipo es susceptible de mejoras o modificaciones.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más experiencias en el escarificado de quinua, para mejorar la calidad del producto final, sobre todo evitar el sobrecalentamiento del grano, así como también mejorar la limpieza del producto inicial.
- A nivel industrial, las modificaciones que sufriría el escarificador son: llegar a un control automático del escarificado y diseñar para el manejo de mayores flujos de quinua.

DISEÑO, CONSTRUCCION Y PRUEBAS DE UN PROTOTIPO DE TOSTADOR Y UN PROTOTIPO DE DOSIFICADOR DE GRANOS

Wilson Cueva *

I. JUSTIFICATIVOS

El diseño y construcción de un tostador de granos, se programó para dar respuesta a una necesidad sentida de las comunidades indígenas usuarias del Agroindustrial ICU, en Guamate. Del diagnóstico agrosocioeconómico de la zona se detectó como un problema principal para el cambio de hábitos alimentarios de los indígenas, la falta casi total de leña, pues en varias comunidades están utilizando la paja de páramo como combustible para cocer sus alimentos.

Esto impide que puedan tostar sus granos, para su alimentación, por lo que prefieren venderlos y comprar en los mercados productos como pasta (Fideo) y arroz principalmente.

El diseño y construcción de un prototipo de dosificador de granos y harinas, también fue para satisfacer una necesidad del Agroindustrial ICU, cuya principal actividad sería a ser el procesamiento de granos y la venta al por menor. Esto quiere decir en paquetes de 0.5 kg, los cuales demandan mano de obra y tiempo para el proceso de pesaje y enfundado.

De esta forma, se pretendía instalar en el Agroindustrial ICU una tostadora de granos de flujo continuo y un dosificador manual de granos, para complementar los servicios que esta empresa ofrece a los usuarios. Por no existir estos equipos disponibles en el mercado, se contrato a la empresa "TELECTRON" de Quito, para el diseño, construcción pruebas e instalación de los prototipos mencionados, cuya capacidad debía ser aproximadamente igual a la de los demás equipos instalados en esta empresa (media tonelada por día).

II. DISEÑO, CONSTRUCCION Y PRUEBAS

El proceso de diseño y construcción de las máquinas fue compartido con los técnicos del Programa de Cultivos Andinos y los líderes campesinos del Agroindustrial ICU. Se pretendía disponer de una tostadora eléctrica de flujo continuo, para aprovechar la capacidad eléctrica disponible en la empresa.

El diseño de la tostadora fue un cilindro de aproximadamente 2 m. de largo por 0.3 m de diámetro, en cuyo interior circulaba un tornillo sin fin que arrastraba el producto desde la tolva de alimentación hasta la puerta de salida.

La máquina fue construida de acero inoxidable y debía operar con dos resistencias eléctricas como fuentes de calor, las mismas que se encontraban colocadas en la parte externa del cilindro tostador. El tornillo sin fin interno se movía por la fuerza de un motor eléctrico de 0.25 HP. y trabajar con una fuente eléctrica trifásica.

* Colaborador particular del proyecto 3P-90-0160.

El diseño del dosificador consistió de una tolva de forma cónica, cuya salida, a manera de embudo, permite colocar unos dispositivos de accionamiento mecánico (Con una tiradera manual), para dejar caer cada vez una dosis de granos o harinas, las mismas que están reguladas por las compuertas respectivas para 1, 0,5 o 0,25 kg respectivamente.

El equipo fue construido de acero inoxidable y está colocado sobre un soporte de ángulo de hierro, a manera de trípode. La salida del producto está colocada a la altura adecuada para que un obrero pueda accionar el equipo sentado en un banco o silla normal.

Luego de contruidos los prototipos, se procedieron a realizar las pruebas y reajustes respectivos, los mismos que se hicieron en la Estación Experimental Santa Catalina.

III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados no fueron satisfactorios para el prototipo de tostadora de granos. Los principales problemas de funcionamiento fueron los siguientes:

- Retención de grano en el fondo del cilindro con el consiguiente sobretostado o quemado del mismo. Esto se debió a que el cilindro era demasiado largo y se produjo el efecto de pandeo en el centro del cilindro, luego del calentamiento y carga de producto.
- Poca facilidad para eliminar los gases y el vapor de agua, ya que según el diseño estos debían escaparse por los orificios de entrada y salida de granos. Esto se trató de corregir con la colocación de una chimenea de escape en el centro del cilindro, en la que se incluyó un pequeño ventilador de succión de gases, pero tampoco dio el resultado esperado.
- Mala disposición de las resistencias eléctricas, alrededor del cilindro. Esto ocasionó pandeo del mismo debido a la mala distribución del calor.

Como no se pudieron corregir satisfactoriamente estos y otros inconvenientes, se optó por terminar el contrato y buscar nuevas alternativas para satisfacer la necesidad que aún sigue latente en el Agroindustrial ICU. La alternativa más viable y barata fue la instalación de una tostadora manual cuya fuente de calor en este momento es leña, pero en el futuro inmediato se cambiará a gas o a diesel.

Este prototipo manual podrá satisfacer las necesidades actuales de demanda en el ICU, pero en el futuro será necesario la instalación de un equipo mecanizado y de mayor capacidad.

Para el caso de la dosificadora de granos, las pruebas y reajustes fueron satisfactorios. El equipo está construido para una capacidad aproximada de 0,5 t, su funcionamiento es totalmente manual y dosifica en cantidades de 1, 0,5 y 0,25 kg.

Los materiales de construcción del dosificador presentan consistencia y el diseño fue adecuado para los propósitos deseados.

Después de las pruebas respectivas, este equipo fue instalado en el Agroindustrial ICU, en donde se encuentra prestando el servicio satisfactoriamente.

**"AGROINDUSTRIAL ICU", UN MODELO DE EMPRESA
COMUNITARIA INDIGENA, PARA EL DESARROLLO
INTEGRAL DE LA PRODUCCION**

**CARLOS NIETO C.*
CARLOS VIMOS N.***

I. ANTECEDENTES

El "Agroindustrial ICU", es el resultado de un proyecto integral de investigación y desarrollo, cuya idea fue generada en el Programa de Cultivos Andinos de la Estación Experimental Santa Catalina, con el objetivo básico de poner a prueba las variedades y la tecnología generadas por INIAP, para granos como: quinua, cebada, haba, chocho y otros. Se trata de llevar la tecnología y el conocimiento directamente al usuario, es decir, se pretende que los resultados de la investigación se validen y se apliquen directamente en el campo.

La formación de esta empresa comunitaria indígena, fue posible gracias al apoyo financiero y logístico del **Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID**, de Canadá, institución con la que el INIAP firmó un acuerdo de cooperación técnica (Proyecto producción y procesamiento de quinua y otros granos, 3P-90-160). El organismo participante por parte de los usuarios es la **Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG**, mientras que los beneficiarios directos son 28 comunidades indígenas de Guamote, que aceptaron participar en el proyecto en calidad de socios propietarios.

II. OBJETIVOS

- Organizar a los pequeños agricultores de varias comunidades de Guamote, alrededor de un proyecto integral de producción, acopio, procesamiento, comercialización y usos de granos como: quinua, cebada, haba, centeno, chocho, lenteja y otros propios de la zona.
- Capacitar y ofrecer asistencia técnica a los agricultores beneficiarios directos e indirectos en la producción de granos, manejo apropiado de los recursos naturales, en técnicas de procesamiento, comercialización y usos de granos y en el desarrollo de habilidades para la administración y gestión de empresas agropecuarias.
- Consolidar una metodología de trabajo apta para agricultores y comunidades rurales de subsistencia para desarrollar proyectos integrales de empresas de autogestión campesina.

* Técnicos Programa Cultivos Andinos INIAP.

III. METODOLOGIA

La metodología seguida, se puede dividir en dos partes: El proceso de organización de los campesinos beneficiarios y la puesta en funcionamiento de la empresa como tal. La primera etapa, se logró a través de un proceso intensivo y continuado de conscientización campesina. Se inició con los dirigentes de la organización de segundo grado (UCIG), para continuar con los dirigentes comunitarios y finalmente con los productores dentro de las comunidades. Se realizaron sesiones de trabajo, en las que se incluyeron conferencias para mostrar las ventajas de la organización empresarial, las ventajas de la agroindustria, las desventajas de comercializar los productos cada uno por separado y, para mostrar experiencias de otros proyectos de similares características.

Este proceso se complementó con visitas a la comunidades, para intervenir en las asambleas de directorio local y explicar los objetivos y alcances del proyecto agroindustrial comunitario.

Luego, se procedió a la elaboración de los estatutos que normarían todas las actividades del proyecto de empresa. Este se discutió y aprobó en tres asambleas generales de los representantes de las comunidades socios y, terminó con el nombramiento del directorio de la empresa en formación, con lo cual, la organización se formó de hecho, quedando por hacer los trámites legales para lograr que la organización sea de derecho.

La segunda etapa, se inició con el estudio de factibilidad económica de la empresa, el mismo que contempló los tres elementos básicos de un proyecto de esta naturaleza: ingeniería del proyecto, análisis del mercado y análisis económico.

El proceso continuó con la construcción de las obras físicas y la adquisición e instalación de los equipos y maquinarias necesarias para la planta de acopio, luego con la identificación y nombramiento del personal mínimo necesario para el funcionamiento. El proyecto desde el inicio vinculó a tres líderes campesinos a tiempo completo para las tareas de administración y gestión de la empresa, y se una líder mujer en las labores contables y de control; todos ellos bajo la supervisión y asistencia permanente de los técnicos de INIAP.

La promoción de la producción se hace bajo la modalidad de préstamo en insumos y asistencia técnica, para comprar la cosecha y poder cobrar el préstamo con sus respectivos intereses. En el **anexo 1**, se presenta el modelo de contrato de producción que se implementó entre el ICU y los productores, el que fue asimilado y aceptado por ellos, casi sin ninguna dificultad. La compra de materia prima (granos), también se implementó para cualquier agricultor de la zona, sin la necesidad de que hayan producido con el auspicio del proyecto.

El equipo para el procesamiento fue calculado para una capacidad inicial de 0.5 t/día, para no caer en una inversión inicial elevada, antes de saber si existe un interés real por parte de los usuarios. Se implementó el flujo interno de la materia prima, desde la entrada al centro de acopio, hasta la salida en forma de granos procesados o subproductos, todos con un mínimo de valor agregado.

Toda la actividad es manejada bajo las normas de la administración y gestión empresarial y, las decisiones importantes se toman en asamblea general de socios. Todo el proceso es reforzado por una constante actividad de capacitación, la misma que se realiza a base de eventos formales como: cursos, conferencias, días de campo,

o a través de eventos informales como: visitas de campo, asesoría en las parcelas, capacitación en servicio en la planta, programas radiales y otros.

IV. RESULTADOS

La empresa fue inaugurada oficialmente el 27 de noviembre de 1992, pero, se realizaron varias transacciones y actividades desde el inicio del proyecto, (julio de 1991), por lo que hasta junio 1994, se disponen de la siguiente información:

a) Organización interna de la empresa

El organigrama actual de la empresa, se presenta en el **diagrama 1**, mientras que en el **cuadro 1**, se encuentra un resumen de las comunidades usuarias de la empresa.

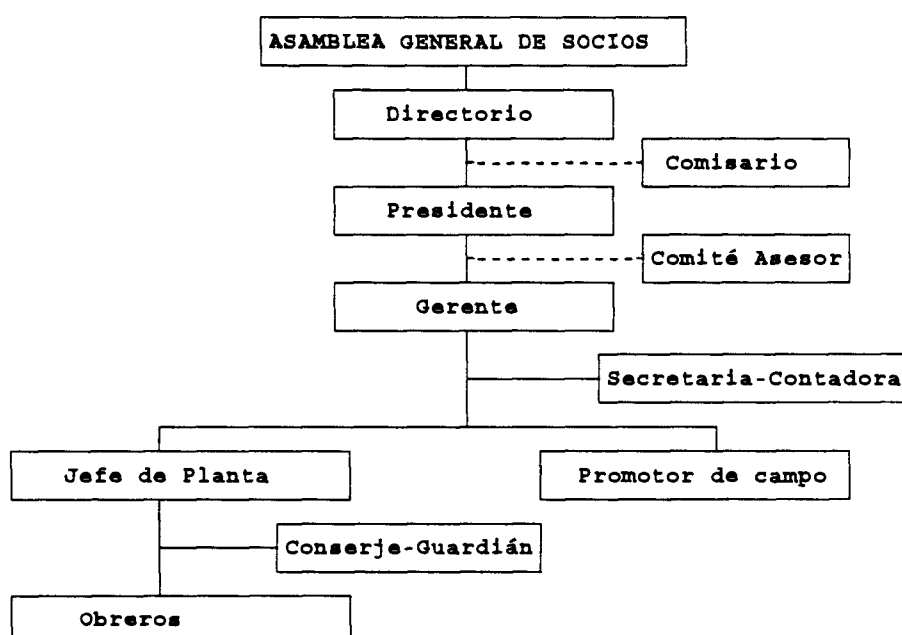


Diagrama 1 . Organigrama del Agroindustrial ICU.

Cuadro 1. Identificación de los socios del "Agroindustrial ICU" y número de beneficiarios

ORGANIZACION	No.	Familias
Comunidades indígenas	23	1858
Cooperativas	1	35
Asociaciones agrícolas	3	79
Asociación de mujeres	1	40
Total Beneficiarios (aprox)	28	2012 10000

b) Infraestructura y equipamiento

La planta de acopio y procesamiento consta de los espacios físicos mínimos necesarios, para su buen funcionamiento. Los que mas sobresalen son: Bodegas, Cuarto de máquinas, Area de servicios, Patio de secado y áreas para administración. En total, los espacios físicos suman una superficie de 1440 m².

La planta de acopio cuenta con los servicios de agua, luz, alcantarillado y teléfono. Con el apoyo económico del **Gobierno de Bélgica a través del Proyecto Palmira (Convenio con el MAG)**, se consiguió un transformador trifásico y equipo eléctrico accesorio con capacidad de 50 KV, el mismo que está en funcionamiento. Los equipos y maquinaria instalados en el centro de acopio y que se encuentran prestando servicio se presentan en el **cuadro 2**.

c) Promoción de la producción

En el **cuadro 3**, se presenta un resumen de los resultados de las parcelas de producción, promocionadas por el proyecto. Hubo un porcentaje apreciable de parcelas que no llegaron a la cosecha, todas por efectos desfavorables del clima. Los fenómenos que más afectaron fueron las granizadas y las sequías, especialmente durante el primer mes desde la siembra. Esto es un indicador de las condiciones adversas en las cuales los agricultores tienen que producir.

Un detalle importante que debe resaltarse es que hubo un alto porcentaje de agricultores que se resistieron a vender en la planta toda la producción de la parcela, segregando cantidades apreciables de la cosecha, ya sea para vender más tarde, cuando los precios sean mejores o para utilizar en la alimentación familiar, durante el año.

El resultado más sobresaliente de esta actividad, es quizá la introducción de las variedades y las tecnologías de producción entre las comunidades beneficiarias del proyecto. El impacto más sobresaliente se nota en los cultivos de quinua y cebada, con las variedades "Tunkahuán" y "Shiry", respectivamente, las que han sido aceptadas por los productores y a partir del segundo año de gestión, varios agricultores por comunidad, siembran estas variedades, por su propia cuenta, sin solicitar el préstamo ni la asistencia del proyecto.

Cuadro 2. Equipos y maquinarias disponibles y de propiedad del Agroindustrial ICU.

EQUIPO	FUNCION	CAPACIDAD APROXIMADA
a. De planta		
Molino de martillos	Elaboración de harinas	100 kg/h.
Escarificadora	Escarificación de quinua	100 kg/h en quinua dulce.
Elevador	Eleva granos pequeños	100 kg/h.
Clasificadora	Limpia y clasifica granos	100 kg/h, en quinua
Dosificadora	Dosifica granos y harinas	Paquetes de 0,5 y 1 kg.
Cosedora	Sella empaques de tela y polietileno	Capacidad del obrero
Balanzas (2)	Romana y de precisión	Hasta 500 kg
Selladora	Sella fundas de polietileno	Capacidad del obrero
b. De campo		
Trilladoras (2)	Para quinua y cereales	500 kg/h
Sembradoras (3)	Para sembrar granos	0,5 ha/día
Bomba de mochila	Para fumigaciones	Capacidad del obrero

Cuadro 3. Resultados de la promoción de la producción de granos, en las comunidades beneficiarias del "Agroindustrial ICU"

C U L T I V O S	Número Agricul.	1992 ha	1993 ha	1994 ha
1. Sembradas				
- Quinua	236	35.9	75.1	36,7
- Cebada	20	7.0	18.5	25,7
- Haba	7	5.0	0.0	8,0
- Chocho	22	0	23.8	12,0
Total	285	47.9	117.4	83,2
2. Cosechadas				
- Quinua		27.8	34.4	*
- Cebada		5.0	15.5	*
- Haba		1.0	0	*
- Chocho		0.0	18.3	*
Total		33.8	83.0	*

* No se cosecharon hasta junio de 1994

d) Proceso operacional interno y transacciones

d.1. Compra de productos

Se compra a precios de mercado todos los granos que se producen en la zona: maíz, cebada, haba, lenteja, chocho, centeno, quinua y otros. La compra se hace sin horario, aunque la mayor oferta se produce los jueves, día de feria libre en Guamote. Durante 1993 el monto invertido en compras superó los 31 millones de sucres.

La mayor cantidad de materia prima comprada correspondió a quinua y cebada. Al finalizar el año económico 1993, la planta disponía de un saldo de 24.000 kg de materia prima, repartida en 21 productos y subproductos del procesamiento, los que estuvieron valorados en alrededor de s/. 9'500.000.

d.2. Servicios en la planta

La empresa, desde su inauguración se encuentra prestando el servicio de molido de granos a los campesinos, se muele granos crudos, pretostados y tostados. Los clientes traen los granos listos para moler y pagan una tarifa por kg, la misma que es aproximadamente igual a la tarifa que cobra un molino particular existente en la zona. En la **figura 1** y **cuadro 4**, se presentan los resultados de la prestación de este servicio, durante 1993.

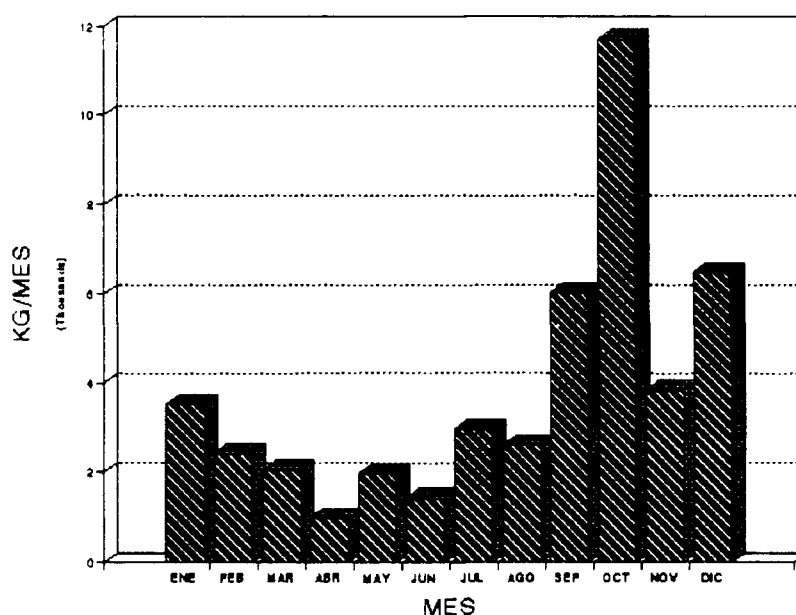


Figura 1. Representación de la demanda de uso del molino, en el "Agroindustrial ICU".

d.3. Servicios en el campo

El otro servicio que presta la empresa es el alquiler de sembradoras manuales de granos, y de trilladoras estacionarias de quinua y otros cereales. Este servicio es para todos los agricultores de la zona que soliciten, sin importar que tengan o no parcelas de producción con el proyecto. En el **cuadro 4**, se presenta un resumen de los resultados de la prestación de estos servicios durante 1993, mientras que el **cuadro 5**, se presenta un resumen de los servicios de trilla y molienda durante los tres primeros años de funcionamiento, aunque el dato para 1994 es solo hasta junio.

Cuadro 4. Resumen de los servicios de molienda y trilla de granos, prestados por el ICU a los campesinos beneficiarios, durante 1993.

MES	MOLIENDA		TRILLA
	kg.	S/.	S/.
Enero	3513,5	152.390	-----
Febrero	2400,5	111.960	-----
Marzo	2060,8	103.040	-----
Abril	974,0	50.030	-----
Mayo	1975,5	111.715	22.000
Junio	1424,0	85.440	277.425
Julio	2960,0	178.370	49.000
Agosto	2601,6	182.120	207.600
Septiembre	6016,5	421.160	195.500
Octubre	11687,8	931.530	361.100
Noviembre	3812,3	305.500	947.800
Diciembre	6472,5	517.800	248.000
T O T A L	45899,0	3'150.555	2'308.425

Cuadro 5. Resumen de los servicios de molienda y trilla de granos prestados por el ICU de 1992 a 1994

A Ñ O	MOLIENDA		TRILLA	
	kg.	Sucres	kg.	Sucres
1992	6472	323820	-----	-----
1993	45899	3'150555	1539	2'308425
1994	24394	1'951500	-----	-----
TOTAL	76765	5'425875	1539	2'308425

- *. El servicio de trilla, se inició en 1993 y solo hay demanda entre julio y diciembre.

d.4. Ventas

Desde la inauguración del agroindustrial ICU, se procedió a ofrecer productos terminados, a los consumidores. La principal oferta hasta el momento se refiere a quinua escarificada (lista para el consumo), harina de quinua y harina de otros granos. Estos productos se están ofreciendo en paquetes de un kilogramo de capacidad para quinua entera y de 1/2 kilogramo para harinas.

La oferta también es de granos clasificados, o libres de impurezas y en algunos casos estos materiales son requeridos por los agricultores para utilizar como semilla. En este caso los productos se venden en paquetes de 10, 25 o 50 kilos. En el cuadro 6, se presenta un resumen de las ventas durante los tres primeros años, separadas por productos.

Cuadro 6. Resumen de la venta de productos realizadas por el Agroindustrial ICU, entre 1992 - 1994.

PRODUCTO	A Ñ O 1. VALOR S/.	A Ñ O 2. VALOR S/.	A Ñ O 3 * VALOR S/.
Quinua escarificada	1'940.300	9'198.760	4'479.400
Quinua clasificada	-----	28'683.200	-----
Harinas (Varías)	-----	2'171.200	2'413.400
Semillas	5'680.000	5'653.385	743.625
Fertilizantes	6'183.280	2'670.593	1'166.300
Otros	450.000	5'889.855	693.800
TOTAL	14'253.580	54'257.993	9'496.525

* Hasta junio de 1994.

d.5. Gestión de comercialización

La empresa ha echo contactos y acuerdos para vender sus productos a varias empresas de Quito, Guayaquil, Ambato y Riobamba, además de las ventas al público en general. Se consiguió que el ICU pase a formar parte de la cadena nacional de comercialización MCCH (Movimiento Maquita Cushunchic, que significa comercializando como hermanos), que es liderada por una ONG bajo la responsabilidad de la Iglesia Católica, aunque aquí todavía no se ha podido vender los productos ya que esta organización prefiere comprar productos a nivel de finca y no los que tienen valor agregado incorporado.

La gestión de promoción de ventas se ha realizado también a través de la participación en ferias y eventos de exposición, en Riobamba, Quito y otros lugares aledaños a Guamote.

e. Capacitación

Se ejecutaron tres cursos formales de capacitación en: producción agrícola, gestión empresarial y alternativas de uso de granos, este último para líderes mujeres. Se ejecutaron por lo menos 6 días de campo y no menos de 20 conferencias en las comunidades, además de la capacitación continua en servicio a nivel de planta y de asesoramiento a nivel de campo.

La capacitación inicial fue enteramente manejada por los técnicos del INIAP, del CIID y de otras instituciones nacionales colaboradoras; luego, se involucró como instructores a los líderes vinculados al proyecto, especialmente en los eventos de campo. Esto facilitó mucho las actividades, ya que los líderes transmiten los mensajes en la lengua nativa (quichua), dado el elevado porcentaje de la población que tiene dificultades o no desean hablar español.

f. Otras actividades colaterales

Como complemento al funcionamiento de la empresa, se planificaron actividades de seguimiento y caracterización de varios fenómenos socioeconómicos relacionados con la población de la zona. Lo más sobresaliente de estas acciones, es el estudio agrosocioeconómico de las comunidades beneficiarias del proyecto, cuyos resultados ya fueron publicados.

Luego, se realizó el seguimiento de los precios de venta locales para los principales granos producidos en el área. Esta información se toma semanalmente, aprovechando

la feria libre de los días jueves y se está utilizando como referencia para fijar el precio de compra de los granos en la empresa.

V. CONCLUSIONES

1. El área de influencia del Agroindustrial ICU está poblada por agricultores indígenas típicos de subsistencia, cuyas principales limitaciones son de orden edafo-climático y socioeconómico, especialmente en el campo educacional, de la salud y nutricional.
2. El Agroindustrial ICU, se formó como una respuesta a una necesidad sentida de las comunidades rurales de Guamote, para incorporar las alternativas tecnológicas generadas en INIAP, en la producción y procesamiento de granos, y conseguir que los productores tengan acceso a algún valor agregado, al procesar y comercializar sus cosechas.
3. La formación del Agroindustrial ICU, como una empresa comunitaria de gestión y beneficio indígena, se realizó por pasos: elaboración del proyecto de factibilidad, organización indígena, elaboración del reglamento, promoción del proyecto de empresa, identificación de procesos y prototipos, construcción de la planta e instalación de equipos, promoción de la producción; todos, con la participación directa de los indígenas beneficiarios.
4. La formación de la empresa, fue paralela a un proceso continuo de seguimiento y autoevaluación por parte de los ejecutores así como de los beneficiarios.
5. Los beneficiarios recibieron capacitación permanente, en técnicas de producción, procesamiento, así como en el desarrollo de habilidades de gestión empresarial.
6. El proyecto, en aproximadamente dos años y medio de funcionamiento ha sido aceptado y apreciado por los beneficiarios, aunque se reconoce que todavía quedan varios aspectos de la organización empresarial por desarrollarse.
6. La gestión económica, evaluada en dos años consecutivos presenta utilidades significativas, aunque se reconoce que varios rubros, especialmente de gastos administrativos, han sido subsidiados.
7. El modelo de proyecto de desarrollo propuesto (promoción integral de la producción, procesamiento y comercialización) de granos, dentro de un esquema empresarial de gestión indígena, es perfectamente viable, para replicarse en otras áreas similares, con cualquier rubro de la producción.
8. Una condición que garantiza el éxito de proyectos de desarrollo comunitario es sin duda la decisión de instalar al equipo técnico promotor, en el sitio y a tiempo completo. Esto no solo ayuda a garantizar un aprovechamiento óptimo del tiempo (se ahorra los viajes diarios entre el sitio de trabajo y la ciudad), sino que desarrolla una mejor interacción y participación de los beneficiarios.

ANEXO 1.**CONTRATO DE PRODUCCION**

1. El Proyecto ICU, contrata al Sr.....
..... de la parroquia
comunidad
para que produzca hectáreas de
en los terrenos de su propiedad.
2. El Proyecto ICU, se compromete a financiar la producción, para cobrar en la cosecha,
..... en los siguientes rubros.

RUBRO	CANTIDAD	COSTO	FECHA	FIRMA
Semilla				
Fertilizante				
Sembradora				
Fert. completa				
Trilladora				
Transporte				
Otros				
T O T A L				

3. El Sr. se compromete a realizar todas las labores culturales y cuidados del cultivo de acuerdo a las indicaciones de los técnicos del proyecto ICU que se encargarán de la asistencia técnica.
4. El Sr., se compromete a vender la cosecha al proyecto ICU, a precios actualizados de mercado. el pago se realizará al contado y por lo menos el 2 % de la venta será pagado con productos procesados para el consumo familiar.
5. En caso de pérdida del cultivo por causas no controlables por el productor, el monto del financiamiento será cobrado en una próxima cosecha.

Guamote, a de de 199 ...

.....
EL PRODUCTOR
C.I.

.....
PROYECTO ICU

MANUAL DE OPERACIONES "AGROINDUSTRIAL ICU"

Autores: Carlos Nieto C. (INIAP)
Carlos Vimos N. (INIAP)

Asesores: Arturo Romero (CIID)
Federico Pérez (CENAPIA)
Marina Ramirez (CENAPIA)

Colaboradores: Patricio Marchán (ICU)
Mónica Aguilar (INIAP)
Anabela Mora (ICU)
Eliseo Guzñay (ICU)
Custodia Lema (ICU)
Miguel Muñoz (ICU)
Maximiliano Gadvay (ICU)

INTRODUCCION

El presente documento, recoge por un lado las recomendaciones de los diferentes técnicos que han colaborado con la formación de la empresa, y por otro, las experiencias propias de los actores-beneficiarios de la misma, durante los primeros dos años de su funcionamiento.

Dado el carácter de autovalidado que tienen la mayoría de procedimientos y medidas de gestión que se presentan en este documento, se ha creído conveniente denominar como el **MANUAL DE GESTION DEL AGROINDUSTRIAL ICU**, el mismo que en el futuro tendrá que ser mejorado o modificado, de acuerdo a las circunstancias y nuevas necesidades de gestión que se presenten la empresa.

No se pretende de ninguna manera presentar a este manual como un documento que contiene las últimas técnicas y avances de la administración y gestión de empresas ni tampoco dar lecciones de como manejar empresas de gestión campesina o indígena. Pero no hay duda de que muchas de las recomendaciones y procedimientos descritos en este documento van a servir de guía o base para el funcionamiento futuro del Agroindustrial ICU.

Qué es el Agroindustrial ICU

El Agroindustrial ICU, es una **Empresa Comunitaria de gestión indígena**, que funciona de "hecho" y que tiene todos los elementos para convertirse en empresa de "derecho". Nació como una respuesta a la necesidad sentida de los agricultores de varias comunidades del cantón Guamote que buscaban la oportunidad de organizarse en torno a un proyecto productivo, para lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos.

La necesidad de los campesinos indígenas se complementó con el interés de los técnicos-investigadores del programa de Cultivos Andinos del INIAP, que buscaban probar una serie de recomendaciones tecnológicas y prototipos para la producción, la poscosecha y el procesamiento de varios granos nativos, principalmente quinua, en condiciones del pequeño agricultor.

La empresa se organizó con la participación de 27 comunidades en calidad de socios propietarios pioneros, a las que se sumó una adicional, a partir de segundo año de funcionamiento. Cada uno con un aporte equitativo al capital social de la empresa. La finalidad básica de la empresa es: **Producir, acopiar, procesar, comercializar y utilizar** varios productos agropecuarios, propios de los sistemas de producción de las comunidades socios.

Se espera que esta iniciativa, sea tomada como suya por las comunidades indígenas beneficiarias, para que encuentren en ésta la oportunidad de contrarrestar la acción negativa de los intermediarios, que según su propia versión, les perjudican tanto en el precio como en el peso, durante el proceso de compra y venta de productos agropecuarios.

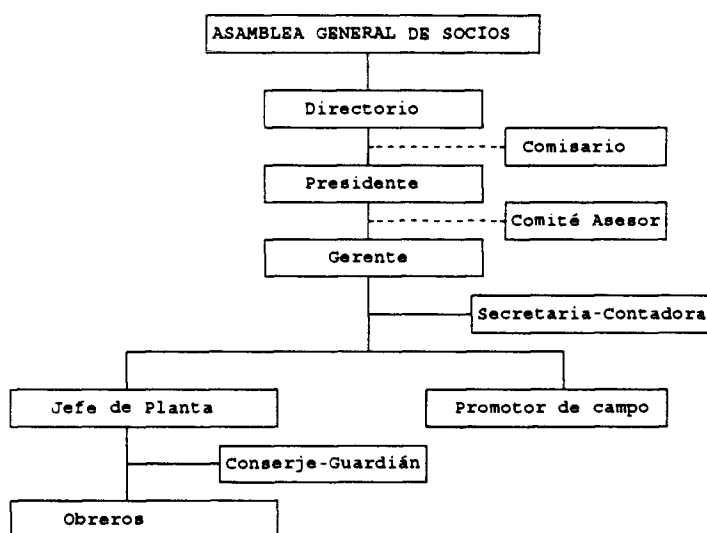
El proyecto fue promocionado y dirigido por el equipo técnico del **Programa de Cultivos Andinos de INIAP**, con el apoyo financiero y técnico del **CIID de Canadá**, bajo el convenio de cooperación 3-P-90-160 con el INIAP. La organización interlocutora y promotora local fue **La Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG**.

Cómo está organizado el Agroindustrial ICU.

El directorio está formado por un presidente y cinco vocales. Al momento, varios de estos puestos administrativos dentro del organigrama de la empresa, con excepción del presidente, jefe de planta y conserje-guardián están ocupados por miembros del equipo técnico del proyecto, pero se espera que en el futuro todos los puestos sean ocupados por líderes campesinos.

El directorio inicial fue renovado en asamblea general de socios, al segundo año de funcionamiento del ICU y, se espera que se continúe con las renovaciones cada dos años como dice el reglamento.

El organigrama actual de la empresa es el siguiente:



Cómo funciona el Agroindustrial ICU

El funcionamiento de la empresa está basado en forma estricta en los estatutos establecidos de común acuerdo entre todas las comunidades socias. Estos estatutos fueron discutidos y aprobados en tres asambleas generales, con la participación de la mayoría de socios.

ESTATUTOS DE LA EMPRESA COMUNITARIA "AGROINDUSTRIAL ICU S.

CAPITULO I

De los antecedentes

- Art.1. Luego de casi diez años de trabajo en investigaciones y promoción de Cultivos Andinos, en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, viendo que no se han incrementado los niveles de producción ni las condiciones de vida de los pequeños productores se siente la necesidad en la realización de un proyecto donde estén incluidos todos los pasos del proceso de producción para satisfacer los requerimientos de los pequeños agricultores, e incluirlos a ellos como beneficiarios.
- Art.2. Para lograr lo anterior se presenta un proyecto de cooperación y cofinanciamiento al Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo CIID de Canadá. Se firma el convenio entre el INIAP y el CIID, para fomentar la producción, procesamiento y comercialización de quinua otros granos en una área piloto de la sierra ecuatoriana, que luego podrá convertirse en una empresa comunitaria. Para esto se firma un convenio interno entre el INIAP y la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG, cuyas comunidades filiales serán los beneficiarios directos.
- Art.3. Las Comunidades del Cantón Guamote, que de por vida han sido de vocación agrícola, nunca han llegado a producir productos agropecuarios, procesados peor han llegado hasta la comercialización, elementos esenciales que justifican el desarrollo de éste Proyecto de creación de una Empresa Comunitaria Agroindustrial.
- Art.4. El Proyecto de Desarrollo Comunitario "Palmira", convenio Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Reino de Bélgica tiene una trayectoria de casi una década en acciones de desarrollo comunitario en varias comunidades de la Parroquia Palmira del Cantón Guamote. Una de las principales funciones ha sido la promoción de actividades de autodesarrollo comunitario, por lo que decide apoyar técnica y financieramente la formación de la empresa comunitaria agroindustrial.

En base a los antecedentes anteriores, las comunidades asociadas y demás organizaciones legalmente constituidas del Cantón Guamote, bajo la coordinación de la UCIG y dirección del INIAP deciden constituirse en empresa comunitaria, la misma que funcionará al amparo de estos estatutos, la ley de Compañías y su reglamento, que rige para la República del Ecuador.

CAPITULO II

Del Objeto Social, Domicilio, Cobertura y Fines

- Art.5. El objeto social de la empresa será: "AGROINDUSTRIAL ICU SOCIEDAD ANÓNIMA" y en el futuro se denominará "AGROINDUSTRIAL ICU S.A." y tendrá duración indefinida.
- Art.6. El domicilio permanente de la empresa será el Cantón Guamote provincia del Chimborazo y su dirección será calle Manabí y calle sin nombre del Barrio de San Juan Ciudad de Guamote.

Art.7. La cobertura de la empresa será local (Cantón Guamote) y provincial (Provincia del Chimborazo). Pero podrá ejercer su actividad y abrir sucursales si el caso lo amerita a nivel nacional, es decir en cualquier parte del Territorio nacional ecuatoriano.

Art.8. Son fines u objetivos de la empresa los siguientes:

- a. Producir, procesar, comercializar y utilizar quinua, cebada, chocho, haba, trigo, centeno, lenteja y otros productos agropecuarios de la Provincia y del País.
- b. Capacitar a los productores asociados o no a la UCIG, miembros de la empresa, en todo el proceso mencionado en el literal anterior.
- c. Buscar el desarrollo cultural, económico y social de todas las comunidades asociadas a la empresa, tendiendo a conseguir la autogestión y autodesarrollo de la misma.
- d. La empresa como tal no podrá intervenir en actos políticos, religiosos ni hacer procelitismos que atenten con el desarrollo de la misma.

CAPITULO III

De las Instituciones Participantes

Art.9. Participan en calidad de iniciadoras o promotoras de esta empresa las siguientes instituciones.

- a. Unión de Comunidades Indígenas de Guamote (UCIG) en calidad de coordinadora, promotora y beneficiaria.
- b. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, en calidad de promotor y financiador de varios rubros de la empresa.
- c. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en calidad de coordinador, asesor, promotor y financiador de varios rubros.
- d. Proyecto de Desarrollo Comunitario "Palmira" convenio MAG-Reino de Bélgica en calidad de promotor, asesor y financiador de algunos rubros.
- e. Las comunidades, asociaciones agrícolas y otras organizaciones indígenas del Cantón en calidad de socios beneficiarios.
- f. Este estatuto faculta la participación de otras instituciones nacionales o internacionales a colaborar con el funcionamiento y desarrollo de la empresa, en actividades puntuales o globales que en su momento se identifiquen.

CAPITULO IV De los Socios

Art.10 Esta empresa estará constituida por socios comunitarios que cumplan las siguientes condiciones:

- a. Ser asociaciones comunitarias agropecuarias asentadas en la jurisdicción de la UCIG (Cantón Guamote).
- b. Estar legalmente constituidas y reconocidas jurídicamente dentro de cualquier ministerio del poder ejecutivo nacional del Ecuador.
- c. Someterse y cumplir fielmente lo estipulado en los estatutos, reglamento interno de esta empresa y de la ley de Compañías del Ecuador.

Art.11. Son socios fundadores de esta empresa los siguientes:

COMUNIDAD	REPRESENTANTE LEGAL
1. Asoc. Galte Ambrosio Lasso	Manuel Puculpala
2. Coop. S. Francisco de Bishud	Benedicto Simbaña
3. Chanchán Tiocajas	Domingo Apugllón
4. San Antonio de Chacaza Bajo	Oswaldo Zurita
5. Lirio San Gonzalo	Ambrosio Córdova
6. Layme San Carlos	Juan Pérez
7. Pull Chico	Vicente Coro
8. Mercedes Cadena	Mariano Ayol
9. San Alfonso de Tiocajas	Juan Guashpa
10. San Antonio de Chacaza Alto	Julio Puma
11. Sablog Chico	Pedro Villalba
12. San Pablo de Guantuc	José Manuel Fares
13. San Pedro de Yacupamba	José Manuel Galarza
14. Achullay San Agustín	Juan Agustín Yuquilema
15. Pull Cashucún	Alberto Guacara
16. Chismaute Telán	Nicolás Arellano
17. Asoc. Atapo Quichalán	Eduardo Roldán
18. Atapo Santa Cruz	Simón Chimbolema
19. Chismaute Larcapungo	José Manuel Gaguin
20. Cochaloma Totorillas	Ignacio Lema
21. Asoc. Mujeres Chacaza Alto	Dolores Condo
22. Asoc. Unión y Progreso	Carlos Auquillas
23. Lirio San José	Espíritu Chafía
24. Chauzán Totorillas	Alberto Daquilema
25. Capulispungo	Nicolás Yuquilema
26. Sablog San Isidro	Aurelio Atupíña
27. Sablog Santa Martha	Fernando Puma

Art.12 La empresa concede los siguientes derechos a los socios:

- a. Elegir y ser elegido dentro de las dignidades y representaciones de la empresa.
- b. Asistir con voz y voto a junta general de la empresa.
- c. Gozar de preferencia en la suscripción de acciones en caso de aumento de capital.
- d. Participar en condiciones equitativas de las utilidades y todos los beneficios de la empresa, en forma proporcional al valor de sus acciones.
- e. Participar en igualdad de condiciones en el reparto de los bienes que disponga la empresa en caso de liquidación de la misma.

Art.13 Son obligaciones de los socios para con la empresa las siguientes:

- a. Los socios no podrán vender el valor de sus acciones a terceros, sin previa autorización de la junta general.
- b. Asistir puntualmente a las convocatorias a junta general de accionistas, ordinarias o extraordinarias.
- c. Participar y cumplir con las comisiones, representaciones, dignidades y otras que la junta general o los miembros de la directiva de la empresa los encomienden.
- d. Estar al día en todas las cuotas contables y demás obligaciones pecuniarias que la junta general de socios de la empresa decida.
- e. Todos los socios son responsables solidarios frente a todas las obligaciones económicas que la empresa contraiga frente a terceros.

Art.14 La junta general y los representantes de la junta directiva podrán imponer sanciones a los socios de acuerdo a los siguientes incumplimientos o infracciones:

- a. Perderá la calidad de socio en el momento en que la asociación o agrupación accionista haya dejado de tener personería jurídica. En este caso, el valor de sus acciones y demás beneficios quedarán para incrementar el capital de la empresa.
- b. Habrá sanciones con multa desde uno hasta cinco salarios mínimos vitales vigentes, cuando el socio accionista o su representante legal haya cometido actos reñidos con la moral, en contra de la ley o este último haya perdido la calidad de ciudadano.
- c. Habrá sanciones con multa de uno a tres salarios mínimos vitales vigentes cuando haya incumplimiento de sus comisiones y obligaciones encomendadas por la junta general o el cuerpo directivo de la empresa, debidamente comprobado.
- d. Habrá sanción con multa de un salario mínimo vital vigente cuando deje de asistir a la asamblea de junta general ordinaria o extraordinaria por tres ocasiones consecutivas sin causa justificada.

- e. Habrá sanción moral (amonestación verbal o escrita) al socio que cometa falta disciplinaria o actos reñidos con la moral.

CAPITULO V

Del Capital Social y Patrimonio

- Art.15 El capital social de la empresa es de dos millones de sucres que corresponden a veinte y cinco accionistas cada una de las cuales es poseedor de ocho acciones de diez mil sucres cada una.
- Art.16 Por resolución de la asamblea de constitución de esta empresa cada socio sólo podrá tener derecho a comprar hasta ocho acciones de diez mil sucres equivalente a una acción de ochenta mil sucres.
- Art.17 El patrimonio de la empresa estará constituido por el capital social, más todos los bienes físicos, terrenos, vehículos, equipos, muebles, semovientes, capital y otros que por concepto de compra, legados, donaciones, o cualquier forma lícita de adquirir pasen a ser propiedad de la empresa.

CAPITULO VI.

Del Reparto de Utilidades y Otros Beneficios.

- Art.18 Por resolución de la asamblea de constitución de la empresa, las utilidades y demás beneficios de la misma serán repartidos de la siguiente manera:
- a. Luego de cumplir con todas las obligaciones legales y patronales, se obtendrá al final de cada año económico la utilidad neta repartible.
 - b. De la utilidad neta repartible se tomará un diez por ciento para ser entregado a la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote (UCIG), para que ésta pueda promocionar otros proyectos similares, para sus comunidades filiales. Este diez por ciento dejará automáticamente de pagarse a la UCIG, cuando esta haya sido disuelta o deje de colaborar en la coordinación para el desarrollo de la empresa.
 - c. Se tomará el veinte por ciento de utilidades repartibles para ser reinvertida en la misma empresa, ya sea en ampliación, remodelación, sustitución de equipos u otras mejoras que sean necesarias. Es decir este veinte por ciento pasará a incrementar el capital social de la empresa.
 - d. Se tomará un diez por ciento de la utilidad repartible, para fomentar la capacitación y entrenamiento de los miembros de las comunidades socias de la empresa, así como gastos de contingencia en caso de accidentes, calamidades o desastres de las comunidades socias.
 - e. El sesenta por ciento de la utilidad repartible será repartida equitativamente entre los socios de la empresa.

CAPITULO VII

De la Junta General y Directorio.

Art.19 La junta general es el máximo organismo de la empresa está conformada por todos los socios de la misma y será presidida por el presidente de la empresa.

Art.20 Son obligaciones y atribuciones que la compete a la junta general las siguientes:

- a. Cumplir y hacer cumplir los estatutos y vigilar el funcionamiento de la empresa en base a la ley de compañías vigente y su reglamento.
- b. Reunirse en sesión ordinaria, dentro del primer trimestre de cada año y en sesión extraordinaria cuando los casos o necesidades así lo ameriten. En este caso, la sesión solo podrá tratar el tema de la convocatoria.
- c. Resolver en última instancia todos los asuntos relativos a la empresa (económico social, jurídicas, disciplinarias etc.).
- d. Nombrar y remover a los miembros del directorio de la empresa, con excepción de los representantes de INIAP y Proyecto Palmira.
- e. Conocer y aprobar anualmente en sesión ordinaria el balance de la empresa y los informes de los miembros del directorio.
- f. Conocer y aprobar las reformas a los estatutos de la empresa.
- g. Conocer y autorizar las transacciones económicas de la empresa cuyo monto sea superior a trescientos salarios mínimos vitales vigentes.
- h. Conocer y decidir sobre la liquidación y disolución de la empresa.
- i. Decidir sobre el cambio de domicilio de la empresa.

Art.21 El directorio es el organismo ejecutivo de la empresa estará constituido por presidente, vicepresidente y tres vocales principales con sus respectivos suplentes todos elegidos por la junta general de socios. El primer vocal con su respectivo suplente será nombrado por la UCIG y será su representante. Además será miembro de éste directorio con voz y no con voto el gerente de la empresa, quien actuará como secretario del directorio. Así mismo será miembro del directorio el comisario con voz pero no con voto. El directorio contará con un miembro permanente con derecho a voz, en representación del INIAP, quien además actuará en calidad de asesor y por último el directorio estará integrado por un miembro permanente en representación del Proyecto Palmira quien actuará con derecho a voz pero no a voto y su papel será de asesor y orientador.

Art.22 Son atribuciones del directorio de la empresa los siguientes:

- a. Cumplir y hacer cumplir los estatutos de la empresa y vigilar el funcionamiento de la misma en base a ley de Compañías, estatutos y reglamento.
- b. Determinar las políticas administrativas de la empresa y si es necesario elaborar un reglamento interno para el funcionamiento de la misma.

- c. Reunirse ordinariamente una vez cada tres meses y extraordinariamente cuando las causas o circunstancias sean necesarias, las reuniones del directorio serán presididas por el presidente de la empresa o en su ausencia por el vicepresidente de la misma.
- d. Conocer y resolver sobre las transacciones económicas de la empresa cuyo monto sea igual o inferior a los trescientos salarios mínimos vitales vigentes y mayor a cincuenta salario mínimos vitales vigentes.
- e. Nombrar y remover personal de la empresa excluyendo la de gerente general, así como también fijar el nivel de remuneraciones de todo su personal
- f. Los miembros del directorio durarán en sus funciones dos años y podrán ser reelegidos por una sola vez en forma consecutiva con excepción del gerente que podrá ser reelegido indefinidamente. El miembro representante del INIAP, tiene el carácter de permanente.

Art.23. Son deberes y atribuciones del presidente:

- a. Cumplir y hacer cumplir los estatutos vigentes y vigilar el funcionamiento de la empresa en base a la ley de compañías vigente y su reglamento.
- b. Ser el representante legal, judicial y extrajudicial de la empresa.
- c. Convocar y presidir las sesiones ordinarias y extraordinarios del directorio y de la junta general de accionistas.
- d. Velar por el cumplimiento de las resoluciones del directorio y de la junta general.
- e. Intervenir conjuntamente con el gerente en la celebración de contratos y transacciones económicas resueltas por la junta general de accionistas y por el directorio. Así como de actos que deban celebrarse por escritura pública.
- f. Presentar al directorio y junta general el informe anual de sus labores.

Art.24. Son deberes y atribuciones del gerente:

- a. Representar legal, judicial, y extrajudicialmente a la empresa en ausencia del presidente o por delegación de éste.
- b. Ser el responsable de todo el funcionamiento administrativo y económico de la empresa.
- c. Desempeñar las funciones de secretario en las sesiones de junta general y de directorio, con voz y sin derecho a voto.
- d. Elaborar las actas de las sesiones de la junta general y del directorio y llevar el archivo respectivo.
- e. Organizar, dirigir, coordinar y controlar las actividades de la empresa y del personal.
- f. Proponer la nominación y remoción del personal administrativo y laboral de la empresa al directorio de la misma.

- g. Ser el responsable directo de todos los bienes activos, pasivos y patrimonio de la empresa.
- h. Mantener informado al presidente del directorio y a los socios en general de todas las actividades sobresalientes de la empresa por cualquier medio divulgativo que esté a su alcance.
- i. Presentar al junta general el informe anual de sus actividades.
- j. Firmar conjuntamente con el presidente en la celebración de contratos y transacciones económicas resueltas por la junta general de accionistas y por el directorio. Así como de actos que deban celebrarse por escritura pública.
- k. Celebrar contratos o transacciones económicas de la empresa hasta por un monto máximo de cincuenta salarios mínimos vitales vigentes.

Art.25 Requisitos para ser gerente:

- a. Tener si es posible instrucción profesional o equivalente.
- b. Presentar una información sumaria de todos sus bienes, al mismo tiempo que le garanticen su solvencia.
- c. Tener voz de mando y experiencia en actividades similares.
- d. Presentar certificados, cursos afines a las funciones que va ha desempeñar.

Art.26 Son deberes y atribuciones del vicepresidente:

- a. Asistir puntualmente a las sesiones de directorio y participar con voz y voto.
- b. Sustituir al presidente en caso de ausencia temporal o definitiva de éste o por delegación del mismo.
- c. Coordinar el trabajo de comisiones cuando éstas sean nombradas y velar por el funcionamiento de la empresa al tenor de estos estatutos y la ley de compañías y su reglamento.

Art.27 Son deberes y atribuciones de los vocales principales:

- a. Asistir puntualmente a las sesiones de directorio y participar con voz y voto.
- b. Sustituir en orden de nombramiento (vocal 1,2,3) al vicepresidente y al presidente en su orden en caso de ausencia temporal o definitiva de los mismos.
- c. Participar en las comisiones de trabajo que el directorio crea conveniente para el buen funcionamiento de la empresa.

Art.28 Son deberes y atribuciones de los vocales suplentes:Sustituir a los vocales principales en ausencia temporal o definitiva de éstos.

Art.29 Son deberes y atribuciones del comisario:

- a. Inspeccionar y vigilar todas las operaciones administrativas de interés de la empresa.
- b. Alertar e informar oportunamente al directorio y a la junta general sobre anormalidades, indisciplinas y en general todo hecho que considere digno de ser notificado para garantizar el buen funcionamiento de la empresa.
- c. Asistir puntualmente con derecho a voz a todas las sesiones del directorio y junta general.
- d. Presentar un informe anual de sus actividades a la junta general de accionistas.

Art.30 Son deberes y atribuciones de los miembros asesores del directorio, representantes del INIAP y del Proyecto Palmira.

- a. Asistir permanentemente a las sesiones del directorio, con derecho a voz y no a voto.
- b. Asesorar y alertar al directorio y junta general en todos los aspectos que crea conveniente para garantizar el buen funcionamiento de la empresa.
- c. Brindar capacitación técnica a todas las comunidades miembros de la empresa, según las necesidades y las programaciones que se elaboren con el directorio de la empresa.

CAPITULO VIII

De la Toma de Decisiones, Deliberaciones y otros Requisitos de la Empresa

Art.31 La junta general de socios hará quórum y tomará sus decisiones con la mitad más uno de sus socios (mayoría simple). Salvo el caso de las atribuciones contenidas en el Art.20 literales f,h,i, que se requerirá de la decisión de las dos terceras partes de los accionistas.

Art.32 La convocatoria a junta general ordinaria o extraordinaria será realizada por el presidente de la empresa o por un tercio de los socios de la misma, debidamente respaldadas con las firmas de sus representantes legales.

Art.33 La convocatoria a junta general se realizará por notificación escrita a sus socios o por publicación en periódico de mayor circulación en la zona, con mínimo ocho días de anticipación. La sesión se realizará con el quórum reglamentario en el caso de la primera, segunda convocatoria y con el número de socios asistentes en el caso de tercera convocatoria. En cualesquier caso las decisiones serán obligatoriamente acatadas por todos los socios de la empresa.

Art.34 Las decisiones de la junta directiva podrán ser reconsideradas máximo en la siguiente sesión y por petición escrita de por lo menos de la tercera parte de los socios y debidamente firmada por el representante legal de cada comunidad accionista.

Art.35 Los miembros del directorio tendrán que ser socios de la empresa con excepción del gerente, comisario y representante del INIAP y de Palmira, que pueden también ser nombrados entre personas extrañas a la empresa. Para el caso del comisario se deberá escoger una persona que no tenga ninguna relación de parentesco con los demás miembros del directorio. Ningún miembro del directorio podrá ser elegido o cumplir

las funciones como tal si no gozara de los derechos de ciudadanía o tenga asuntos pendientes no aclarados con la ley.

- Art.36 Los miembros del directorio continuarán ejerciendo sus funciones aún cuando hayan cumplido su período hasta cuando sean legalmente sustituidos.
- Art.37 Las decisiones del directorio serán tomadas por mayoría simple en caso de empate, el presidente tendrá derecho a un voto dirimente adicional.
- Art.38 La convocatoria a sesión del directorio será realizada por el presidente o por petición escrita de por lo menos tres de sus miembros con derecho a voto.
- Art.39 Las decisiones de la junta directiva podrán ser reconsideradas máximo en la siguiente sesión y por petición escrita de uno de sus miembros del directorio. En este caso la nueva decisión será definitiva.
- Art.40 Las funciones de los miembros del directorio son honorarias con excepción del cargo de gerente que será remunerada.

CAPITULO IX

De la Liquidación de la Empresa

- Art.41 La empresa podrá liquidarse por cualquiera de las causales siguientes:
- a. Dejar de cumplir los fines para la cual fue creada.
 - b. Por acuerdo de los socios, tomada de conformidad a la ley y estos estatutos.
 - c. Por pérdida de más del setenta por ciento de su patrimonio.
- Art.42 En caso de liquidación de la empresa, el patrimonio disponible a la fecha de liquidación será distribuido de la siguiente manera el cincuenta por ciento a la UCIG y el resto se dividirá equitativamente entre los socios de la empresa calificados como tales al momento de la liquidación.

CAPITULO X

Disposiciones Generales

- Art.43 En todos los aspectos, atribuciones, requisitos, normas y demás asuntos que competan a la empresa y no estén estipulados en estos estatutos se tendrá que referirse a lo que indique la ley general de Compañías del Ecuador y su reglamento.

I **FUNCION ECONOMICA FINANCIERA**

1.1. Dotación económica financiera inicial

El Agroindustrial ICU, se inauguró como empresa comunitaria, con el siguiente financiamiento inicial.

- Fondo o capital social, el mismo que fue aportado por todos los socios pioneros, quienes compraron 8 acciones de s/ 10.000 cada uno.
- Financiamiento blando y a largo plazo del capital de trabajo, por parte del INIAP, con fondos del convenio de cooperación técnica INIAP-CIID de Canadá, en la cantidad de 27'502.000 sucres. Parte de este capital fue invertido en activos fijos (terreno).
- Financiamiento blando y a largo plazo para la adquisición y construcción del centro de acopio, maquinaria y equipo necesario, por parte del INIAP, bajo el mismo esquema anterior. Este fondo alcanzó aproximadamente a unos 52' 000 000 de sucres y luego por un acuerdo entre el INIAP y los beneficiarios, se cambió de financiamiento a comodato.
- Donaciones, la más sobresaliente fue el apoyo de 17'000.000 de sucres del Proyecto MAG-Bélgica, para la compra del transformador trifásico.
- Aporte en mano de obra de los beneficiarios directos de la empresa, en todo lo que se refiere a las contracciones, instalaciones y adecentamiento del local, apertura de camino de entrada y otros. Este aporte no está cuantificado pero, se calcula en no menos de unos 3'000.000 de sucres.

1.2. Políticas de captación de recursos

De acuerdo al tipo de organización empresarial que se ha formado, el Agroindustrial ICU, tiene amplias posibilidades de captar recursos, para aumentar su capital y por ende su patrimonio, así:

- La primera forma de capitalizar a la empresa es sin duda el incremento de las transacciones comerciales de la misma. La capacidad instalada actual está subutilizada en por lo menos un 50 %. Es decir que se puede duplicar las actividades de producción de materia prima, acopio, procesamiento y venta.
- La organización empresarial de tipo comunitario, da la posibilidad de un aumento de capital social para la empresa, casi sin problemas, puesto que las cantidades que tendrían que aportar los socios a nivel de familias serían muy pequeñas, considerando el gran número de familias por comunidad socio.
- La empresa, al ser de gestión indígena, al estar enfocando un problema social de pequeños productores y al estar localizada en una de las áreas de mayor pobreza rural del Ecuador, tiene grandes posibilidades de captar recursos, por vía préstamos blandos o incluso donaciones, de parte de organismos de ayuda internacional o nacional. Hay muy buenas posibilidades para capitalizar la empresa mediante un

préstamo del Fondo de Inversión Social (FISE), que es promocionado por el actual Gobierno Nacional. Se han realizado consultas al respecto.

1.3. Oportunidades de negocio

Las mejores oportunidades de negocio para el ICU, lamentablemente no están en la localidad, es decir en Guamote y sus comunidades rurales. La capacidad de consumo de la población local es mínima, debido a que sus ingresos son bajos y por otro lado a que la mayoría de familias locales, incluyendo a las urbanas, disponen de su parcela de terreno en la que producen granos y hacen un procesamiento casero, para disponer de los productos que el ICU les puede ofrecer.

Las mejores opciones de negocio del ICU, están: por una lado en las grandes ciudades como: Quito, Guayaquil y Cuenca. Sin descartar otras como Riobamba, que por su cercanía a Guamote es de gran importancia.

Una posibilidad que debería implementarse en el futuro es la ubicación de concesionarios o distribuidores de los productos del ICU en las principales ciudades del país. Durante la primera etapa se adelantaron contactos al respecto, pero las cantidades ofrecidas por el ICU no fueron suficientes.

Considerando que la quinua es el principal rubro de producción y procesamiento en el ICU y, que este grano es posible exportar, se abre una magnífica oportunidad para el ICU, para que en el futuro pueda exportar. La mejor opción para exportar parecería estar en Canadá, y Japón.

Una opción que no habría que descartar es la posibilidad de vender quinua a empresas nacionales exportadoras o procesadoras de alimentos. En este caso, la venta se puede hacer a un nivel de procesamiento de producto no terminado, por ejemplo quinua limpia y clasificada. Esta modalidad es conocida por el ICU.

1.4. Oportunidades de diversificación de la empresa

La empresa desde su inauguración ha venido trabajando con un enfoque integral y diversificado, es decir que no se ha descartado ninguna posibilidad de transacción comercial. Las principales oportunidades de diversificación son las siguientes:

- Trabajar con todos los granos de la zona, teniendo como principal a la quinua, que es la que mejores ingresos y utilidades podría producir.
- Producir varias alternativas de productos y subproductos: granos enteros, harinas crudas, harinas tostadas (máchica), granos partidos para alimentación animal, desperdicios para alimentación animal (balanceados). En el futuro se debería incursionar en la producción de alimentos de mayor grado de elaboración como son los alimentos para niños como papillas, cereal para desayuno y otros.
- Trabajar en el futuro con el procesamiento de chocho, llegando a producto desamargado listo para el consumo. La tecnología en este rubro no está disponible, pero, tanto en el INIAP como en las Universidades se está investigando en el tema y muy pronto habrán alternativas de procesamiento aptas para instalarse en pequeñas empresas como el ICU. El potencial de producción de chocho en la zona es mayor al de muchos otros granos, incluyendo la misma quinua.

- Poner mayor énfasis en los servicios que presta la empresa a los usuarios directos e indirectos. Los rubros de mayor importancia son: molienda de granos, alquiler de trilladora, los que ya están instalados en el ICU. Pero existen otros como servicio de tostado de granos, acopio a domicilio, venta de insumos agropecuarios y otros en los que el ICU podría incursionar con ventaja.

II. FUNCION ADMINISTRATIVA

Dentro del manejo de una empresa, la función administrativa, cumple un papel importante, pues es la encargada de controlar los bienes de la empresa así como de administrar correctamente todas las transacciones que realiza la empresa, siendo además la encargada de verificar o controlar todo el manejo contable, para el éxito y el buen funcionamiento de la empresa.

2.1. Transacciones comerciales en general.

Las principales transacciones que realiza la empresa como parte de su funcionamiento diario son las siguientes:

- Compra y venta de granos comerciales y semillas
- Venta de productos elaborados y subproductos
- Prestación de ciertos servicios en planta como: limpieza y clasificación de granos comerciales y semillas, molienda de granos crudos y tostados
- Alquiler de trilladora, bombas de mochila y sembradoras manual, a nivel de campo
- Crédito en insumos, para la producción comercial de granos, a nivel de comunidades.
- Las demás transacciones propias del funcionamiento normal de la empresa.

Para el caso de compras de materia prima, bienes o gastos mayores, se debe tener en cuenta que los montos están regulados por los **Estatutos de la Empresa**, los que han servido y servirán como reglamento interno de la misma y, que en la parte pertinente dicen:

Capítulo VII.

Art.20 Literal g. De la Junta General. Conocer y autorizar las transacciones económicas de la empresa, cuyo monto sea superior a 300 (trescientos) salarios mínimos vitales vigentes.

Art.22 Literal d. Del directorio. Conocer y resolver sobre las transacciones económicas de la empresa, cuyo monto sea igual o inferior a 300 (trescientos) salarios mínimos vitales vigentes, pero superior a 50 (cincuenta) salarios mínimos vitales vigentes.

Art.24 Literal k. Del Gerente. Celebrar contratos o transacciones económicas de la empresa hasta por un monto de cincuenta salarios mínimos vitales vigentes.

Para realizar las transacciones de compra o adquisición, el Agroindustrial ICU, utiliza el formulario presentado en el **modelo 1**, que es el comprobante de egreso, en el cual, se describen los datos del vendedor de materia prima, bien o servicio. Además en este

formulario se anotan datos vitales para la contabilidad de la empresa y, se adjunta la factura correspondiente.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A.			
COMPROBANTE DE EGRESO No. 0001			
Páguese a la orden de:		S/.....	
La Cantidad de:			
Guamote de de 199.....			
RECIBI CONFORME			
BANCO		FIRMA:	
Cuenta:		Nombre:	
Cheque:		C.I.No:	
CONCEPTO:			
.....			
C O N T A B I L I Z A C I O N			
CODIGO	C O N C E P T O	S U C R E S	
		DEBE	HABER
..... Contabilidad ICU		 Gerente ICU	

Modelo 1. Comprobante de egreso utilizado por el ICU.

2.2. Procedimiento de atención al cliente, en la planta.

Uno de los elementos básicos, para el buen funcionamiento y éxito de la empresa es la atención al cliente, la misma que es de lo más respetuosa y cordial. En el caso del ICU, la gran mayoría de clientes locales son de habla Quichua, por lo que, para facilitar la atención se dispone de personal también de habla Quichua, que son los líderes de las propias comunidades socios y que están ligados a la empresa en diferentes puestos del organigrama.

2.2.1. Compra de materia prima.

a). Al por menor.

Con la finalidad de poder realizar compras de materia prima y para otros gastos que requieren de pago al contado, en el ICU se creó un FONDO ROTATIVO, cuyo monto actual es de un millón sucres (1'000.000,00 sucres), el mismo que dependiendo del movimiento y las necesidades futuras, podrá aumentar su valor. Este fondo es manejado por una líder campesina que cumple las funciones de asistente administrativa (cajera) y es controlado por el presidente de la empresa y la contadora de la misma.

Para realizar cualquier compra-venta de granos y subproductos, se esta utilizando como unidad de medida el kilogramo. El precio referencial de cotización para la compra de productos es el del mercado local. El mismo que por decisión de asamblea se le incrementa 500,00 sucres para los vendedores socios de la empresa.

El grano proveniente del campo, se pesa y se califica, de acuerdo a las características de calidad, **cuadro 1**. De esta calificación dependerá el valor que se pague por el producto, el mismo que se lo indica al cliente y si éste está de acuerdo se procede a realizar la transacción, dándole una explicación del porque del precio y del peso en kilos.

Cuadro 1. Tabla de calificación de productos a ser comprados en el ICU y porcentajes del precio referencial a pagarse.

CALIDAD DEL PRODUCTO	PRECIO %
1. Grano seco, con 14 % de humedad o menos y con hasta el 3 % de impurezas.	100
2. Grano húmedo, con mas del 14 % de humedad y hasta 3 % de impurezas	90
2. Grano seco, con 14 % de humedad o menos y con mas del 3 % de impurezas.	90
3. Grano húmedo con mas de 14 % de humedad y más de 3 % de impurezas.	< 90 *

* Se puede castigar el precio en forma proporcional en un % por cada punto de humedad por arriba del 14 % o por cada punto de impurezas arriba del 3 %

Luego se procede a llenar la factura de compra **modelo 2**, prenumerada con dos copias, las mismas que se distribuyen de la siguiente manera: la original para el archivo de la empresa manejado por la contadora y control del Kardex, la copia uno para el bodeguero y la copia dos para el cliente.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Calle Manabí (Barrio San Juan) Telf. 916-247		
FACTURA DE COMPRA No. 0001		
Guamote a, 199... PRODUCTO PRECIO POR KILO	CANTIDAD TOTAL (S/.)	Kg
----- VENDEDOR	----- RECIBI CONFORME BODEGUERO	----- CAJERO, RESPONSABLE FONDO ROTATIVO

Modelo 2. Factura de compras al por menor, utilizado en el ICU

b). Al por mayor

Si la cantidad de producto ofrecida en venta sobrepasa en valor a los 400.000,00 sucres, el procedimiento es similar al anterior, pero con la diferencia de que el pago no se hace en efectivo sino en cheque, y con la autorización del gerente. Se aplica el formato presentado en el modelo 1.

c). Cobro de créditos con materia prima.

Una de las políticas de la empresa es que se extienden créditos a los agricultores para la producción de granos, los mismos que al obtener su cosecha deben vender su producción en la empresa.

Esta transacción se realiza bajo otra modalidad, se utiliza otro tipo de formulario, en el cual se incluyen algunas cuentas como: monto total de la deuda, interés ganados, servicios prestados y montos a cobrar por estos servicios, cantidad y valor de productos procesados que se entrega como parte de pago, **modelo 3**. Para la calificación del producto a comprarse, se utiliza la misma tabla de calidad y porcentajes de precios **Cuadro 1**.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Guamote Ecuador		
COMPROBANTE DE COMPRA DE MATERIA PRIMA No 0001		
Fecha: Producto: Precio S/..... Monto Deuda S/..... Trilla S/..... T. descuento: Menos 2 % en producto S/: Se paga S/:	Propietario: Cantidad: Valor total: Intereses: S/..... Transporte S/..... Valor a Pagar S/..... (..... Kg). Contrato No:	Kg
----- VENDEDOR	----- BODEGUERO	----- RESP. FONDO ROTATIVO

Modelo. 3. Comprobante de compra de materia prima utilizado para agricultores que obtuvieron crédito en la empresa ICU.

2.2.2. Venta de productos y subproductos

Para realizar la venta de productos se dispone de una tabla actualizada de precios de cada uno de los subproductos y productos que vende la empresa, la misma que está basada en los cálculos de costos que se realizan periódicamente en el ICU, según la metodología que se explica mas adelante.

La FACTURA DE VENTA es prenumerada, y se llena con original y dos copias: la original para archivo y manejo de la contadora, la una copia para el bodeguero y la última para el cliente, con la que retira el producto de la bodega. Las ventas se realizan a contado o a crédito, y en este último caso, se debe hacer firmar la factura al cliente, además de anotar su dirección y otros datos, **modelo 4**.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Guamote Ecuador Calle manabí (Barrio San Juan) Telf. 916-247			
FACTURA DE VENTA No: 0001		POR: S/:	
Cliente:		Dirección:	
Venta: Contado		Crédito Firma:	
Por lo siguiente:			
DETALLE	CANTIDAD KG	PRECIO U S/.	T O T A L S/.
SUBTOTAL			
I.V.A.			
TOTAL			
Elaborado por:		Revisado por:	

Modelo 4. Factura de venta utilizado por el ICU.

2.2.3. Servicios que presta la empresa.

La empresa presta varios servicios a sus socios o clientes, así: molienda de granos, trilla de cereales y quinua, alquiler de sembradora y bombas de mochila y crédito para la producción.

a). Servicio de molienda

La atención en el servicio de molienda se lo realiza de la siguiente manera: el cliente ingresa a moler su producto, es recibido por el encargado del molino, el que puede quedarse con el producto, para moler mas tarde, identificando con una etiqueta la materia prima del

propietario, o puede atender al instante, en presencia del cliente. Es obligación del operario del molino, revisar hasta donde sea posible el producto a moler, para evitar que contenga piedras, clavos u objetos similares, que producen averías en el tamiz del molino.

Luego del proceso, el encargado del molino pesa el producto molido y envía con una papeleta **modelo 5** a la encargada del control de caja, la misma que anota el nombre del beneficiario la comunidad a la que pertenece (para objetos de control estadístico del funcionamiento del ICU), calcula el valor a cobrar por el servicio, de acuerdo a la tarifa vigente, cobra y coloca el sello de cancelado. El beneficiario regresa a retirar su producto, con la misma papeleta.

Al final del día se realiza el chequeo total, entre la cajera y el encargado del molino, para firmar conjuntamente un recibo de caja, **modelo 6**, por todo el ingreso del día, por concepto de este servicio. Este recibo de caja es utilizado también para llevar el control de cualquier otro ingreso monetario, que el ICU reciba por cualquier concepto.

Como política de la empresa, el directorio acordó que se aplique por este servicio la misma tarifa que cobran los propietarios de molinos particulares en Guamote, por lo que la misma debe ser actualizada periódicamente.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A.	
SERVICIO DE MOLINO NO: 0001	
Producto:	Cantidad: Kg
Precio: S/.	Fecha:

Modelo 5. Boleta de control interno del servicio de molienda, utilizado por el Agroindustrial ICU.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Guamote Ecuador Calle Manabí (Barrio San Juan) Telf: 916-247			
RECIBO DE CAJA No: 0001		POR: S/:	
Guamote a:			
Recibo de:			
La Cantidad de:			
Efectivo	Cheque No	Banco:	
Por concepto de:			
CODIGO	C U E N T A S	DEBE	HABER
TOTAL:			
..... Recibí conforme		 Entregué conforme	

Modelo 6. Recibo de caja utilizado por el Agroindustrial ICU

b).Servicio de Trilla.

La empresa, presta el servicio de alquiler de trilladora, a nivel de comunidades, para cereales y quinua, tanto para los agricultores socios de la misma como para los no socios. El control de este servicio, se hace con la ayuda de una boleta sencilla, **modelo 7**, la que es manejada a nivel de campo. Luego de terminada la labor de trilla, se llena la boleta por duplicado, el original para el control del ICU y la copia para el cliente.

Al igual que en el caso del servicio de molienda, la tarifa que el ICU aplica por este servicio es la misma que cobran otros propietarios de trilladoras en la zona.

Semanalmente el encargado del manejo de la trilladora, hace un chequeo o control con la cajera, para firmar conjuntamente un recibo de caja, por el total recaudado por este servicio.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Guamote Ecuador	
Calle Manabí (Barrio San Juan) Telf: 916-247	
SERVICIO DE ALQUILER DE TRILLADORA No: 0001	
PRODUCTO	CANTIDAD
VALOR COBRADO S/.....	FECHA:
----- BENEFICIARIO	----- ENCARGADO DE TRILLADORA

Modelo 7. Boleta de control del servicio de trilladora utilizada por el Agroindustrial ICU.

c). Servicio de crédito para la producción.

Uno de los principales servicios que presta el ICU a sus clientes (afiliados o no) es el crédito para la producción de granos. Este crédito no es en dinero sino en insumos, alquiler de sembradora y de bombas de mochila. El procedimiento para la entrega del crédito es el siguiente:

- Se realizan visitas de promoción a las comunidades, en las cuales se les habla de las condiciones y el modo de operación de este crédito, la forma de pago del mismo y el interés al cual se entrega. Se hace una prelista de los posibles beneficiarios del crédito, calificando la aptitud del terreno para el cultivo con mayor potencial.
- Los agricultores que desean acceder al crédito, se acercan a la oficina del ICU, para firmar el respectivo contrato de crédito **modelo 8**. Este se firma por duplicado, el original para el ICU y la copia para el cliente.
- El contrato puede ser firmado también por una comunidad, en cuyo caso se hace responsable su presidente, y la parcela se siembra en terrenos comunales.

- Se fija la fecha de siembra. El personal de campo de la empresa, va hacia las comunidades a dar la respectiva asistencia técnica para la siembra, que en la mayoría de casos se lo realiza en forma conjunta, es decir por grupos dentro de cada comunidad.
- La empresa alquila la sembradora manual, cuando el agricultor lo desea, pues existen casos en que los agricultores por no incrementar el monto de la deuda, no aceptan este servicio.
- Durante el ciclo del cultivo y si el caso lo amerita se realizan controles fitosanitarios, para lo que el ICU, alquila bombas de mochila y finalmente para la trilla la empresa alquila la trilladora estacionaria, como ya se explicó.
- En el mismo contrato de crédito, **modelo 8**, firmado en la oficina, se lleva a manera de libro de campo, para controlar todos los servicios prestados, con sus respectivos valores y las fechas correspondientes.

CONTRATO DE PRODUCCION

1. El proyecto ICU, contrata al Sr:
de la parroquia.....comunidad.....
para que produzca..... hectáreas de
en los terrenos de su propiedad.
2. El proyecto ICU, se compromete a financiar la producción, para cobrar a la cosecha,
con..... de interés mensual en los siguientes rubros:

RUBRO	CANTIDAD	COSTO	FECHA	FIRMA
Semilla				
Fertilizante				
Sembradora				
Fert.Compl				
Controles				
Trilladora				
Transporte				
Otros				
TOTAL				

3. El Sr....., se compromete a realizar todas las labores culturales y cuidados del cultivo de acuerdo a las indicaciones de los técnicos del proyecto ICU que se encargarán de la asistencia técnica.
4. El Sr....., tiene la obligación de vender toda la cosecha al proyecto ICU, a precios actualizados del mercado de Guamote. El pago se realizará al contado y por lo menos el 2 % del valor de la venta será pagado con productos procesados, para consumo familiar.
5. En caso de pérdida del cultivo por causas no controlables por el productor, el monto del financiamiento será cobrado en una próxima cosecha, bajo la mismas condiciones de este contrato.

Guamote, a de de 199 ..

EL PRODUCTOR

PROYECTO ICU

Modelo 8. Formato de contrato para el fomento de la Producción, utilizado por el AGROINDUSTRIAL ICU.

2.2.4. Control interno de la materia prima.

Todas las compras que realiza la empresa son debidamente contabilizadas. Se registra la cantidad que entra (INGRESO ó DEBE) como la que sale (EGRESO ó HABER), tanto en cantidad como en valor. Este control se hace mediante el sistema de "kardex", el que consta de tres columnas: la del **Debe**, la del **Haber** y la del **Saldo**.

Para detallar la forma de ubicar los datos es este formulario se utilizará el siguiente ejemplo: El 10 de Enero de 1993, se compra 10 Kg de quinua, con la factura de compra No. 001, en 2000 sucres. Este dato irá colocado en la columna del Debe. El 12 de Enero de 1993 se vende 6 kg de quinua. este dato se ubicará en la columna del Haber y, el saldo que en este caso es de 4 kilos y 800 sucres, que se obtienen de restar la cantidad vendida de la cantidad comprada (Asumiendo que el saldo anterior fue cero), se coloca en la columna Saldo. Si luego, el 13 de Enero de 1993 se compra 8 kilos de quinua en 2400 sucres, este nuevo valor se ubica en la columna del Debe. Entonces, se obtendrá un nuevo saldo, que es la suma del saldo anterior mas la compra y que en este caso será 12 kilos y 3200 sucres, **modelo 9**.

AGROINDUSTRIAL ICU Guamate-Ecuador										
KARDEX DE:					UNIDAD:					
PRODUCTO:										
FECHA	CONCEPTO	DEBE			HABER			SALDO		
		CANT	P.U.	TOTAL	CANT	P.U.	TOTAL	CANT	P.U.	TOTAL
Ene-10	Quinua	10	200	2000				10	200	2000
Ene-12	Quinua				6	200	1200	4	200	800
Ene-13	Quinua	8	300	2400				12	267	3200

Modelo 9. Modelo para llevar las cantidades de Materia prima que ingresan o Egresan de la empresa.

2.3. Plan de cuentas de la empresa.

Una de las normas básicas que se ha logrado establecer para el buen funcionamiento del Agroindustrial ICU, es el plan de cuentas, el mismo que no es otra cosa que el ordenamiento de las actividades transaccionales y de movimiento económica en general de la empresa, con el fin de que se facilite las labores contables y de control de las mismas.

El plan de cuentas del ICU, se basa en el que tiene una empresa comercial cualquiera, aunque en este caso, ha sido adaptado y simplificado, para un mejor entendimiento y uso por parte de los socios de la empresa.

Este plan de cuentas, hasta el momento se encuentra dividido en 15 grandes grupos, identificados con las cuentas: 100, 110, 120, 130, 200, 210, 220, 230, 300, 310, 400, 500, 600, 610 y 620 que cubren las actividades actuales de la empresa, pero queda abierto el sistema para incluir otras cuentas, tanto entre las categorías mencionadas como dentro de las categorías.

2.3.1. Identificación de las cuentas (Plan de cuentas).

100.000 ACTIVO

100.100	Activo corriente
100.110	Fondo rotativo
100.120	Caja
100.130	Libreta de ahorros No. 11617820-3 Bco Pichincha
100.140	Cuenta corriente No. 1519923-5 Bco Pichincha
100.160	Cuentas por cobrar
100.161	Cuentas por cobrar a empleados
100.162	Cuentas por cobrar a socios
100.163	Cuentas por cobrar a agricultores
100.164	Cuentas por cobrar a clientes.
100.170	Inventarios materia prima
100.171	Inventarios quinua dulce
100.172	Inventarios quinua amarga
100.173	Inventarios cebada
100.174	Inventarios morocho
100.175	Inventarios maíz
100.176	Inventarios centeno
100.177	Inventarios lenteja
100.178	Inventarios habas
100.179	Inventarios arveja
100.180	Inventarios fréjol
100.181	Inventarios chocho
100.182	Inventarios trigo
100.200	Inventarios de insumos
100.201	Inventarios 10-30-10
100.202	Inventarios urea
100.203	Inventarios semilla
100.300	Inventario de productos en proceso
100.400	Inventarios de productos terminados
100.401	Inventarios de quinua de primera
100.402	Inventarios de quinua escarificada
100.403	Inventarios de harina de quinua
100.404	Inventarios de harina de haba
100.405	Inventarios de harina de maíz
100.406	Inventarios de harina de trigo
100.407	Inventarios de harina de chocho

110.000 ACTIVOS FIJOS

110.100	Construcciones terminadas
110.110	Construcciones en curso
110.200	Maquinaria de fábrica
110.201	Molino
110.202	Escarificadora
110.203	Elevador
110.204	Dosificadora

110.205	Selladora
110.206	Cosedora de costales
110.207	Balanza de fábrica (Romana)
110.208	Voltímetro
110.209	Herramientas varias
110.300	Muebles y enseres de fábrica
110.301	Basurero
110.302	Pala recogedora de basura
110.303	Taburetes de madera
110.304	Reloj
110.305	Carpas
110.306	Letreros
110.400	Muebles y enseres de oficina
110.401	Anaqueles
110.402	Archivador
110.403	Sumadora
110.404	Escritorio
110.405	Caja de seguridad
110.406	Teléfono (aparato)
110.500	Maquinaria agrícola
110.501	Trilladora de quinua
110.502	Trilladora de cereales
110.503	Sembradoras manuales
110.504	Bombas de mochila
110.600	Instalaciones
110.601	Transformador trifásico
110.602	Medidor de Agua
110.603	Línea Telefónica

120.000 DEPRECIACIONES

120.100	Depreciaciones acumuladas construcciones (Planta)
120.200	Depreciaciones acumuladas maquinaria de fábrica
120.300	Depreciaciones acumuladas muebles y enseres de fábrica
120.400	Depreciaciones acumuladas muebles y enseres de oficina
120.500	Depreciaciones acumuladas maquinaria agrícola
120.600	Depreciaciones acumuladas instalaciones

130.000 ACTIVOS DIFERIDOS

130.100	Gastos constitución
130.200	Gastos registro sanitario
130.300	Gastos correspondencia

200.000 PASIVO

210.000 PASIVO CORRIENTE

210.100	Cuentas por pagar
210.101	A proveedores
210.200	Obligaciones bancarias

210.300	Obligaciones fiscales
210.301	IVA
210.302	Retenciones en la fuente
210.303	Aportaciones al IEES
220.000	PASIVOS DIFERIDOS
220.100	Ingresos cobrados por anticipado
230.000	PASIVOS A LARGO PLAZO
230.100	Documentos por pagar a INIAP
300.000	PATRIMONIO
310.000	CAPITAL
310.100	Capital social
310.200	Reservas
310.300	Donaciones
310.400	Pérdidas acumuladas
400.000	VENTAS
400.100	Ingresos por ventas
400.200	Ingresos por servicios
400.300	Ingresos por intereses ganados
500.000	COSTO DE PRODUCCION Y VENTAS
510.100	Compras de materia prima
510.200	Compras de insumos
600.000	GASTOS DE OPERACION
610.000	GASTOS DE FABRICACION
610.100	Depreciaciones
610.110	Depreciaciones de construcciones
610.120	Depreciaciones de maquinaria de fábrica
610.130	Depreciaciones de muebles y enseres de fábrica
610.140	Depreciaciones de muebles y enseres de oficina
610.150	Depreciaciones de maquinaria agrícola
610.160	Depreciaciones de instalaciones
610.170	Materiales indirectos
610.171	Devoluciones en compras materiales indirectos
610.180	Combustibles y lubricantes
610.190	Reparación y mantenimiento
610.200	Luz y agua (servicios)
610.210	Mano de obra
610.220	Repuestos

610.230	Transporte
610.140	Mano de obra indirecta

620.000 GASTOS DE ADMINISTRACION

620.100	Sueldos y Salarios
620.110	Utiles de Oficina
620.120	Utiles de Aseo
620.130	Regalías
620.140	Refrigerios
620.150	Amortizaciones (Gastos Organizativos)
620.160	Depreciaciones Administrativos
620.170	Otros Gastos
620.180	Gastos Bancarios

2.3.2 Descripción de las cuentas

En este acápite se procederá a identificar y describir a las cuentas mas difíciles de ser manejadas, ya sea por su relativa complejidad o por su facilidad para confundirse con otras cuentas. Todas las cuentas que se describan, serán las que la empresa se encuentre utilizando o vaya a utilizar en el futuro cercano.

100.000 Activo

Como activo, se denomina contablemente a todos los valores de los bienes que se encuentran almacenados en la bodega, así como las deudas a favor de la empresa.

100.100 Activo Corriente

Son aquellas cuentas cuyos valores tienen mayor capacidad de convertirse en dinero en efectivo, en el menor tiempo posible.

Para todas las cuentas del activo corriente (100.---). se debitará (colocará en el DEBE) por los incrementos registrados y se acreditará (colocará en el HABER) por las disminuciones registradas.

100.110 Fondo rotativo

Este fondo permite disponer de dinero en efectivo para realizar compras de toda clase, especialmente de materia prima, este fondo debe ser periódicamente liquidado y repuesto para tener una adecuada disponibilidad de dinero. Esta cuenta se encuentra bajo la responsabilidad de la líder que hace de cajera.

100.120. Caja.

En esta cuenta, se maneja el dinero en efectivo, que ingresa a la empresa, por cualquier concepto: servicios, cobro de créditos, ventas, donaciones etc. esta cuenta, al igual que la anterior se encuentra bajo la responsabilidad de la cajera.

100.130. Libreta de ahorros.

La empresa, por resolución del Directorio, dispone de una cuenta de ahorros en el Banco del Pichincha, con el Número 1161782O-3, a nombre de "Proyecto ICU", en esta libreta se deposita el dinero disponible y que la empresa no requiera momentáneamente para sus transacciones, para conseguir la generación de ingresos por intereses.

Los depósitos en la libreta (débitos), pueden ser realizados por la cajera, con el conocimiento del gerente, pero los retiros, (Créditos), deben realizarse con el conocimiento y las firmas del gerente y presidente de la empresa, lo que garantiza el mejor manejo de los dineros de la misma.

100.140 Cuenta corriente.

Para facilitar sus transacciones comerciales, la empresa a través de su directorio resolvió abrir una cuenta corriente bancaria, la misma que se encuentra en el Banco del Pichincha con el Número 1519923-5, a nombre del "Proyecto ICU".

De igual forma que en el caso de la cuenta de ahorros el manejo de esta cuenta se hace con el control compartido (firmas) del presidente y gerente de la empresa. Durante la primera etapa de gestión del proyecto, estas cuentas han sido controladas por el técnico del INIAP, que ha estado desempeñando las funciones de gerente de la empresa, conjuntamente con el presidente de la UCIG, el mismo que luego fue reemplazado por el presidente del directorio del ICU. Se debitará por todos los depósitos que se realicen y se acreditará por todos los retiros que se realicen.

100.160 Cuentas por cobrar.

En esta cuenta se incluye todos los créditos otorgados por ventas, servicios o préstamos, a clientes, empleados, socios, agricultores y otros.

100.170 Inventario de materia prima.

Esta cuenta permite conocer con exactitud el valor de las existencias de materia prima en las bodegas de la empresa. Este valor se obtiene de los "kardex" que se lleva de cada uno de los productos disponibles en las bodegas.

100.200 Inventario de insumos.

Como la empresa presta servicios de créditos en insumos, se dispone de cantidades variables de éstos, en la bodega los que igualmente son llevados bajo el sistema de kardex. Entonces, mediante esta cuenta se puede establecer la cantidad disponible de insumos y el valor respectivo.

100.300 Inventario de productos en proceso.

Mediante esta cuenta se puede conocer los valores disponibles de productos en proceso, es decir aquellos que se encuentran en alguna fase del procesamiento industrial, así: pretostado, secado, limpiado de impurezas, etc. Estos productos pueden encontrarse en las bodegas o en los compartimentos de máquinas, pero están registrados en los kardex respectivos.

100.400. Inventario de productos terminados

Esta cuenta permite valorar los productos que se encuentran en la bodega de producto terminado, listos para ser comercializados. También éstos son controlados por el sistema de kardex, de donde se pueden tomar los valores en el momento requerido.

110.000 Activos fijos.

Son los valores de los bienes que la empresa dispone, los mismos que sirven para desarrollar las actividades dentro de la empresa.

En estas cuentas se debitarán (HABER) por cualquier transacción que signifique un incremento de activos fijos, ya sea por adquisición revalorización o donación y se acreditará (DEBE), por cualquier transacción que signifique disminución de los activos fijos, sea esto por robo, venta, baja etc.

110.100. Construcciones terminadas.

En esta cuenta se incluye el valor total de las construcción que dispone la empresa y de los gastos que se incurran en su mantenimiento y en la construcción de otras adicionales o mejoras a la misma.

110.200 Maquinaria de fábrica.

En esta cuenta se encuentran todos los valores de adquisición de las maquinarias y equipos y herramientas de fábrica como: molino, elevador de granos, escarificadora, dosificadora, selladora, cosedora, balanza, voltímetro y otras.

110.300 Muebles y enseres de fábrica.

Esta cuenta se incluyen los valores de los muebles que se utilizan en la fábrica, así: basurero, pala, taburetes, reloj, carpas y otros.

110.400 Muebles y enseres de oficina.

Esta cuenta se incluyen los valores de equipos y muebles de uso en la oficina así: anaquel, archivador, sumadora, escritorio, caja de seguridad, aparato telefónico.

110.500. Maquinaria agrícola.

En esta cuenta se encuentran los valores de: trilladoras, sembradoras, bombas de mochila y otros, propios de uso de campo.

110.600 Instalaciones.

En esta cuenta se encuentran los valores de todas las instalaciones que dispone la empresa como: transformador trifásico, medidor de Agua, línea telefónica.

120.000 Depreciaciones

Depreciación en su definición mas sencilla, significa disminución del valor de la pérdida que sufren los activos fijos debido al desgaste que tienen por el uso dentro de la empresa.

Por lo tanto en esta cuenta se van acumulando anualmente las depreciaciones de los diferentes activos que dispone la empresa como son: construcción, maquinaria de fábrica, muebles y enseres de fábrica, muebles y enseres de oficina, maquinaria agrícola e instalaciones, para poder después del tiempo de duración de cada elemento reemplazar por otro nuevo, utilizando los valores que la empresa ha acumulado por este concepto.

130.000 Activos diferidos.

En esta cuenta se acumulan las cantidades que la empresa incurre en calidad de gastos, pero que no significan compras de equipos, maquinarias ni otros bienes. Mas bien los activos diferidos, se refieren a los pagos que la empresa debe hacer por ciertos servicios que recibe, ya sea de instituciones públicas o de profesionales privados, que le servirán para el funcionamiento legal y normal de la misma, y que deben ser valorados por formar parte del patrimonio de empresa.

En estas cuentas se debitarán (HABER) por cualquier transacción que signifique un incremento de activos diferidos, y se acreditará (DEBE), por cualquier transacción que signifique disminución de los activos.

130. 100. Gastos de constitución.

Esta cuenta incluye los gastos que la empresa incurre, para realizar todos los trámites de aprobación de la misma dentro de la Superintendencia de Compañías, incluyendo los gastos de notario.

130. 200. Gastos de registro sanitario.

Como esta es una empresa de producción y procesamiento de alimentos, se hace necesario cumplir con la obtención del Registro Sanitario, que garantice la calidad de los mismos para consumo humano. En esta cuenta se registran los valores que la empresa gasta por este concepto.

130.300. Gastos de correspondencia.

Los gastos de comunicación y correo que la empresa incurra para relacionarse con otras empresas o con los clientes, deben ser acumulados en esta cuenta.

200.000 Pasivo.

Como pasivo se entiende a todos los valores que debe la empresa ya sea a bancos, acreedores particulares, clientes, instituciones públicas o particulares y otros. Es decir el pasivo es la suma de las obligaciones económicas que la empresa tiene que pagar en el corto o largo plazo.

Se debitará (HABER), de la cuenta respectiva por cualquier transacción que represente disminución (Cancelación de cuentas), de las obligaciones de la empresa y se acreditarán las transacciones que signifiquen incremento de obligaciones por pagar.

210.000 Pasivo corriente.**210.100 Cuentas por pagar.**

Dentro de esta cuenta se incluyen los valores que la empresa debe pagar a proveedores (o en este caso a agricultores), que venden o entregan sus productos a la empresa.

210. 200 Obligaciones bancarias.

En esta cuenta se incluyen todos los valores que la empresa debe pagar a bancos, por diferentes motivos tales como: notas de débito, préstamos, interés, etc.

210.300 Obligaciones fiscales.

En esta cuenta se encuentran acumuladas las acciones fiscales que la empresa tiene, como por ejemplo: el IVA, retenciones en la fuente, aportaciones al IESS, etc.

220.000 Pasivos diferidos.

Aquí, se deben acumular todos los valores que la empresa haya recibido de clientes, por conceptos de anticipos a la compra de mercaderías o servicios que presta la misma.

230.000 Pasivos a largo plazo

Son las obligaciones económicas que la empresa haya contraído con otras empresas, instituciones financieras, o particulares y que tengan que ser cancelados en largo plazo.

230.100 Documentos por pagar al INIAP

La empresa fue formada como resultado de un convenio entre el INIAP y la UCIG, dentro del cual se determinó un crédito a largo plazo. Este crédito alcanza la suma de 27'502.000,00, que deberán ser pagados con un interés del 10 % anual, a 10 años plazo y con dos años de gracia. Este valor debe ser acumulado en esta cuenta y constituye el valor mas sobresaliente del pasivo a largo plazo de la empresa.

300.000 Patrimonio.

Es el valor de los bienes, que le pertenecen a la empresa, a la fecha de realización del balance y se calcula restando el pasivo del activo.

310.000 CAPITAL

Son los valores que la empresa ha invertido en su negocio. Es decir son las acciones que cada socio ha invertido en la misma.

310.100 Capital social

En esta cuenta se acumula, las acciones que cada socio, dispone en la empresa. En el caso del ICU, estas corresponden a 8 acciones de 10.000 cada una. Se debitará los retiros de aportes y se acreditará los valores de nuevos aportes

310.200 Reservas

La empresa en esta cuenta puede acumular cierto capital para disponer en futuros pagos o gastos de emergencia.

310.300 Donaciones

En esta cuenta se incluyen todas las donaciones que ha recibido la empresa durante su funcionamiento.

310.400 Pérdidas acumuladas

En esta cuenta se ubican los valores que la empresa pierde por algún concepto, como es el caso de cuentas incobrables, que se produzcan durante el ejercicio económico.

400.000 Ventas

En esta cuenta se incluyen todos los valores que ingresan a la empresa por concepto de ventas, ya sean de bienes, servicios o por intereses ganados.

500.000 Costos de producción y de ventas.

Esta cuenta corresponde a los valores que la empresa invierte en el proceso de producción de los bienes dentro de la planta, incluyendo los valores de la materia prima y los de los insumos, así como los gastos que la empresa tenga que realizar para hacer las ventas de sus productos y servicios.

500.100 Compras de materia prima

En esta cuenta se contabilizan todas las compras de materia prima (granos), realizadas durante un ejercicio económico.

500.200 Compras de insumos

En esta cuenta se acumulan todas las compras de insumos como: abono, pesticidas, bolsas de polietileno, hilo, etc, realizadas durante el ejercicio económico.

600.000 Gastos de operación.

Aquí se acumulan los valores correspondientes a los gastos que la empresa tenga que realizar para hacer la producción en el campo o el procesamiento de la materia prima, dentro de la planta.

610.000 Gastos de fabricación

Cuenta que abarca a todos los gastos de fabricación en que incurre la empresa, tales como: depreciaciones anuales, materiales indirectos, combustibles y lubricantes, reparación y mantenimiento, luz, agua, mano de obra, repuestos, transporte etc.

620.000 Gastos de administración

Esta cuenta incluye a todos los gastos de administración que efectúa la empresa, tales como: sueldos y salarios, útiles de oficina, útiles de aseo, regalías, refrigerios, y otros.

2.4. Procedimientos y registros contables

Todas las actividades económicas desarrolladas por la empresa y enumeradas en el capítulo anterior, se llevan bajo un procedimiento estricto de **Contabilidad General**. Los datos se archivan en los denominados documentos base.

Al realizar cualquier transacción, la auxiliar de contabilidad elabora el respectivo documento, el mismo que entrega a la contadora para que ésta archive, y luego realice los asientos y registros respectivos en los libros contables.

Estos registros, no son más que documentos que se utilizan para anotar las operaciones comerciales que se realizan diariamente, y su finalidad es dejar una constancia cronológica de las operaciones mercantiles, en tal forma que al final de cada ejercicio contable se pueda conocer la situación económica real, el aspecto financiero y la composición del patrimonio de la empresa.

2.4.1. Libros de contabilidad.

Los libros **diario y mayor** son los indispensables para una empresa, sin embargo se recomienda disponer además de libros auxiliares.

Una serie completa de libros para una empresa está constituida por los siguientes:

- Diario
- Mayor
- Caja
- Inventarios (kardex) y Balances
- Libros ventas
- Libros compras

Los dos primeros (diario y mayor) son libros de contabilidad básica; los demás son suplementarios. El libro de caja y los libros de ventas y compras, son libros de entrada original, en el sentido de que acumulan la información durante el mes en orden cronológico para poder hacer un asiento de resumen en los libros de contabilidad básica.

a. Diario General.

Es un registro de entrada de datos originales, este libro es indispensable ya que en él se anotan diariamente todas las operaciones mercantiles que de la empresa. El diario general es el eje sobre el que gira la organización contable de la empresa.

El registro debe ser en forma cronológica, es decir que la información deberá anotarse en el orden que las transacciones se suceden.

b. Libro Diario.

Es el registro en el cual se detallan las operaciones mercantiles que efectúa la empresa durante un mes. Partiendo de la teoría de doble partida en contabilidad, el comprobante de diario debe estar cuadrado en sumas, tanto al debe como al haber.

Ninguna cifra debe ingresar en el libro mayor a menos que haya sido registrada anteriormente en este Diario. En un asiento diario, el total de los débitos y de los créditos deben ser siempre iguales. Para elaborar este libro diario se está utilizando el Modelo 10.

Un ejemplo de la utilización del este libro diario, es el manejo de las facturas de ventas al contado y a crédito, con estas, se crea el comprobante de diario, **Caja**, en el que se registran las ventas al contado, que vienen de la cuenta caja y las ventas a crédito que vienen de la cuenta "cuentas por cobrar". En este mismo diario se ubican los conceptos por regalías, y para cuadrar las columnas del DEBE y del HABER, en este también se incluyen los ingresos registrados por servicios y cobros de créditos.

Otro asiento diario se crea con la misma cuenta caja, pero en este caso, se utilizan las cuentas Bancos (corriente y ahorros). Las que deben cuadrar entre el ingreso a caja, DEBE y el egreso a depósitos bancarios, HABER.

Asimismo de los gastos efectuados con cheque y registrados en los comprobantes de egresos, se crea otro asiento diario, **egresos bancarios**, en donde se ubican también las cuentas de compras de materia prima, gastos bancarios, gastos de administración, y el resto de gastos en los que incurre la empresa y que son pagados con cheque.

De esta forma, se pueden elaborar todos los demás libros diarios, para contabilizar mensualmente las transacciones de la empresa.

c. Mayor General

Es otro de los registros principales de la contabilidad, en donde se mantienen un registro por cada cuenta que aparece en el balance general, de acuerdo al plan de cuentas aplicado en la empresa. El mayor general permite que los datos consignados en el diario se puedan ordenar, clasificar y resumir de tal manera que sea posible obtener una información más útil y específica.

Es indispensable que al momento de pasar los datos del diario general al mayor general (actividad que se denomina mayorización), se proceda con todo cuidado, a fin de evitar errores.

De los comprobantes de diario, se llevan los valores al libro mayor, **modelo 11**, que no es mas que la suma de todas las transacciones efectuadas durante el mes. Ejemplo: Los ingresos por recibos a caja por servicios durante un mes X fueron de s/. 152.390,00, entonces en caja se mayoriza para ese mes 152.390,00, pero asimismo en la cuenta servicios se debe mayorizar para este mismo mes s/. 152.390,00.

d. Libros Auxiliares o Mayores Auxiliares

Estos libros sirven como auxiliares del mayor general, es decir contienen los datos que pueden servir para chequear cada una de las cuentas particulares en el mayor general. Por

ejemplo: el libro de inventarios (Kardex) es un mayor auxiliar que contiene información detallada para apoyar las cuentas específicas como "materia prima", "insumos" y otras del mayor general.

Otros libros auxiliares pueden ser, los archivos de facturas de: compras, ventas y de ingresos por servicios. Asimismo se dispone de un libro bancos, y es el que sirve para detallar las transacciones bancarias que realiza la empresa, ya sea mediante giros de cheques o depósitos bancarios, al final de cada mes en este libro se debe realizar la **conciliación bancaria**.

2.4.2. Conciliación bancaria

Esta consiste en recibir el estado bancario al final del mes, el que debe cuadrar con el libro bancos. La conciliación consta de dos partes: la sección de los libros y la sección de los bancos.

Al libro bancos se le añade valores que el banco ha debitado (cobrado) y que no están registrados en el Libro bancos, por ejemplo: compra de chequera, sobregiros, multas por cheques protestados y otros.

Luego se ajusta con el balance entregado por el Banco (estado de cuenta), observando si los cheques han sido cobrados o han sido devueltos por algún motivo, si ocurre esto, se detallará los cheques no cobrados, luego de lo cual, deberá coincidir el saldo del banco con el saldo del libro bancos.

2.4.3. Manejo de caja

Como se manifestó anteriormente, esta cuenta es manejada por la auxiliar de contabilidad, la misma que es la responsable de todos los ingresos y egresos de la empresa que se registran en esta cuenta.

En el registro caja se registran todos los ingresos de dinero en efectivo sea por concepto de servicios, por cobro de créditos, o por cualquier otra transacción, estos valores se registran al lado DEBE del libro, mientras que todos los egresos por depósitos se registran en el HABER.

AGROINDUSTRIAL ICU COMPROBANTE DE DIARIO			
			No:
..... MES DE			
C O N C E P T O	PARCIAL	DEBITO	CREDITO

Modelo 10. Comprobante de diario utilizado por el Agroindustrial ICU

AGROINDUSTRIAL ICU				
				HOJA No:
Grupo No		Sucuenta		
Cuenta No:		Nombre		
FECHA	CONCEPTO	DEBE	HABER	SALDO

Modelo 11. Libro mayor utilizado por el Agroindustrial ICU

2.4.4. Liquidación de cuentas

Todas las cuentas de la empresa deben tener sus respectivas liquidaciones, las mismas que permiten llevar un control estricto de las transacciones de la empresa. A continuación se detallan las principales liquidaciones utilizadas por el ICU:

a. Liquidación del fondo rotativo

Las liquidaciones del fondo rotativo, se deben realizar utilizando el formato presentado en el **modelo 12**. Estas deben ser oportunas, es decir antes de que la cuenta se quede en cero, para disponer de dinero suficiente y poder realizar todas las transacciones que se requiera en la empresa.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A.			
Liquidación del fondo rotativo No. 0001			
Fecha:			
Monto del Fondo S/. 1'000.000,00			
Utilización del fondo:			
DETALLE	CANTIDAD Kg	PRECIO U. S/.	VALOR TOTAL
SUMAN			
- FONDO ROTATIVO			
Saldo a 31-12-93			
Realizado por	Revisado por	Autorizado por	

Modelo 12. Formato de liquidación de Fondo Rotativo utilizado por el ICU

b. Liquidación de ventas

Otra liquidación que realiza el ICU es la liquidación de Facturas de venta, para la que se utiliza el formato del **modelo 13**. Para mayor facilidad y agilidad, la liquidación de esta cuenta, se debe hacer quincenalmente o máximo en forma mensual.

Las ventas para mejor entendimiento deben liquidarse por separado las a contado y las a crédito. La liquidación de Facturas de venta a crédito se hacen mediante el formato del **modelo 14**.

Otra liquidación que se realiza dentro de este esquema es la que se refiere a facturas por donación (regalías), para lo cual se puede utilizar el formato del **modelo 15**. El valor de liquidación de esta factura debe ser el del costo del producto, que consta en el kardex, del cual se debe descargar.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Liquidación de ventas al contado No: 0001 Monto S/: Fecha:		
DOCUMENTO	CONCEPTO	VALOR
TOTAL		

Modelo 13. Formato para liquidar facturas de ventas al contado utilizadas por el ICU

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Liquidación de ventas a crédito No: 0001 Monto S/: Fecha:		
DOCUMENTO	CONCEPTO	VALOR
TOTAL:		

Modelo 14. Formato de liquidación de facturas de venta a crédito utilizadas por el ICU

AGROINDUSTRIAL ICU S.A. Liquidación de ventas por donación No: 0001 Monto S/: Fecha:		
DOCUMENTO	CONCEPTO	VALOR
TOTAL:		
_____ Revisado	_____ Presidente	_____ Responsable

Modelo 15. Formato para realizar las liquidaciones de regalías utilizadas por el ICU

c. Liquidación por otros ingresos

De igual manera se debe realizar la liquidación de ingresos por diferentes conceptos, los que se registran en los recibos en general y la liquidación de hace mediante el **modelo 16**.

AGROINDUSTRIAL ICU S.A		
Liquidación de ingresos varios		No: 0001
		Monto S/:
		Fecha:
DOCUMENTO	CONCEPTO	VALOR
TOTAL:		
Revisado	Presidente	Responsable

Modelo 16. Formato para liquidar ingresos varios, utilizado por el ICU.

2.5. Estados financieros.

El manejo de los estados financieros es de vital importancia para la buena marcha de la empresa, pues permite establecer entre otras las siguientes situaciones financieras de la misma:

- El estado de pérdidas y ganancias al final de un período de tiempo.
- Permiten cuantificar los gastos de la empresa.
- Ayudan a controlar el costo de materia prima.
- Permiten detectar faltantes y desperdicios, mediante el control de los inventarios
- Proporcionan valiosa información sobre las ventas de los productos y los servicios, permitiendo una apreciación real del mercado.
- Facilitan la obtención de créditos bancarios.

Una de las formas mas fáciles de conocer el estado financiero de la empresa en mediante la realización de los balances, los mismos que son los siguientes:

2.5.1. Balance de comprobación.

Este balance también se denomina de "Sumas y saldos" y permite disponer de los datos básicos y reales que se utilizarán en los otros balances. Si en este balance se detecta algún error ó no cuadra, se debe verificar los asientos contables de la empresa.

Para seguir el proceso del balance de comprobación se debe seguir el plan de cuentas, es decir, se debe utilizar las mismas denominaciones de cuentas establecidas para la empresa.

Para ilustrar el modelo del balance de comprobación, se presentan como referencia los datos obtenidos durante el ejercicio económico de 1993, **Cuadro 2**. Aquí, se observa por ejemplo que en caja ha ingresado (DEBE) un total de 30'535.389.03 sucres y ha egresado (HABER) mediante depósitos 30'534.998.53 sucres, quedando un saldo en el DEBE de esta cuenta de 399.50 sucres.

De la misma forma si se observan los datos de la cuenta bancos, cuenta de ahorros, se tiene que durante el año 1993, ha habido un ingreso o depósitos, (DEBE) de 8'935.948.94 sucres y se ha egresado, o retiros (HABER) 8'520.000,00 sucres, quedando un saldo en el DEBE de la libreta de ahorros de 415.948.94 sucres. Todos estos datos se obtienen de las mayorizaciones mensuales de cada una de las cuentas y pueden ser comprobados con los auxiliares respectivos.

2.5.2. Balance de pérdidas y ganancias.

Una vez cuadrado el balance de comprobación, se procede a realizar el balance de pérdidas y ganancias. Este balance permite establecer, si la empresa obtuvo utilidad o pérdida en el período, el que puede ser mensual, trimestral, semestral o anual. Este balance, muestra entre otros datos, cuanto se vendió, cuanto fue el costo de materia prima, la cuantía de los gastos, etc.

Esta información permite analizar la situación financiera de la empresa y tomar decisiones acertadas para el futuro desarrollo de la misma. Para poder ilustrar este balance se han tomado como ejemplo los datos obtenidos durante el ejercicio económico de 1993, **cuadro 3**.

Para poder preparar correctamente este balance, se puede tener en cuenta los siguientes pasos:

- a. **Encabezamiento:** El estado de pérdidas y ganancias se encabeza siempre con el nombre de la empresa y el período que se analiza.
- b. **Elaboración:** Al frente de cada cuenta y en el espacio señalado se colocan los valores obtenidos en el balance de comprobación, ejemplo:
 - 1.- Ventas, es la suma de los valores registrados en el mayor de ventas, mas los interés ganados y los servicios prestados, durante el período analizado, este valor fue de 60'652.873,00 de sucres, para 1993
 - 2.- Luego se suman los inventarios iniciales (inventarios finales del período 1992), 15'369.018,89.
 - 3.- Se suman las compras de materia prima, insumos, materiales indirectos y gastos de fabricación, 39'829.816,00
 - 4.- Costo de ventas, para obtener el costo de ventas se suman los pasos 2 (inventarios iniciales) y 3 (compras y gastos de fabricación), esto es $15'369.018,89 + 39'829.816,00 = 55'198.834,89$.

- 5.- Inventarios finales, se suman los datos de los kardex, esto es todo lo que se encuentre en las bodegas de materia prima, productos procesados, insumos y materiales indirectos, 13'260.900,00
- 6.- El Costo de ventas, se obtiene de restar el paso 4 (total inventario iniciales y compras) de 5 (total inventarios finales), $55'198.834,89 - 13'260.900,40 = 41'637.934,49$
- 7.- Utilidad bruta, se obtiene, de restar las ventas del período (1) del costo de ventas (6), es decir $60'652.873,00 - 41'637.934,89 = 18'714.938,51$
- 8.- El total de gastos de administración, se obtiene sumando todos los gastos realizados, por diferentes motivos que en este caso fue de 2'706.021,68.
- 9.- Utilidad neta, a la utilidad bruta se le restan los gastos de administración y se obtiene la utilidad neta, $18'714.938,51 - 2'706.021,68 = 16'008.916,83$.

2.5.3. Balance General.

Finalmente se obtienen los datos para el balance general, que no es mas que el resumen de lo que la empresa tiene (activos), de lo que debe (pasivos) y de lo que realmente le pertenece Patrimonio). Las partes de las que se compone son las siguientes:

a. Activos.

Activo es todo lo que tiene la empresa y posee valor como:

- El dinero en caja y bancos
- Las cuentas por cobrar
- Las materias primas
- Las máquinas y equipos
- Los muebles y enseres
- Las construcciones y terrenos

Los activos de una empresa se pueden clasificar en orden de liquidez en las siguientes categorías: Activos corrientes, activos fijos y activos diferidos.

a.1. Activos corrientes

Son aquellos activos que tienen una mayor capacidad para convertirse en dinero en efectivo durante el período normal de operaciones y son:

- Caja, es el dinero que se tiene disponible en el cajón de escritorio, o una caja de seguridad y los cheques al día no consignados.
- Bancos, es el dinero que se tiene en la cuenta corriente del banco.
- Bancos, cuenta de ahorros, es el dinero que se tiene en la cuenta de ahorros.
- Cuentas por cobrar, es el saldo por recaudar de las ventas a crédito y que todavía deben los clientes, también se incluyen los cheques por cobrar o sea los que no ha llegado a la fecha de su vencimiento.

- Inventarios (kardex), es el detalle completo de las cantidades y valores correspondientes de materia prima, productos procesados, insumos y materiales indirectos.

a.2. Activos fijos.

Es el valor de aquellos bienes que la empresa posee y que le sirven para desarrollar sus actividades y constituyen entre otros, los siguientes:

Construcciones
 Terreno
 Muebles de fábrica
 Muebles de oficina
 Instalaciones
 Equipos de oficina
 Vehículos
 Maquinaria agrícola
 Maquinaria de fabrica
 Depreciaciones.

Para ponerle valor a cada uno de estos bienes, se tiene en cuenta el estado del bien a la fecha de realizar el balance. En caso de bienes de compra reciente se debe utilizar el valor de compra. Los activos fijos sufren desgaste con el uso. Este desgaste recibe el nombre de DEPRECIACION, para calcular los datos de depreciaciones se debe utilizar la tabla siguiente:

Depreciación de bienes según se categoria.

ACTIVO FIJO	DURACION EN AÑOS (Vida util)	% DEPRECIACION (Sobre el valor)
Maquinaria y equipo	10	10 % anual
Muebles y enseres	10	10 % anual
Vehículo	5	20 % anual
Construcción	20	5 % anual

a.3. Activo diferido.

Estos activos constituyen los valores que la empresa ha invertido en actividades como: gasto de constitución de la empresa, obtención de patentes, gastos pagados por anticipado.

b. Pasivos.

Es todo lo que la empresa debe, los pasivos se pueden clasificar en: pasivos corrientes, pasivos a largo plazo y otros pasivos.

b.1. Pasivos corrientes

Son aquellos pasivos que la empresa debe pagar en un período de tiempo menor a un año. Estos pasivos son:

Sobregiros
 Obligaciones bancarias inmediatas

Cuentas por pagar a proveedores
 Anticipos recibidos
 Prestaciones y cesantías

b.2. Pasivos a largo plazo

Son obligaciones que la empresa debe pagar en un período mayor a un año, por ejemplo deudas bancarias a largo plazo, hipotecas y otras. En el caso del ICU, este pasivo corresponde a la deuda contraída con el INIAP, para pagar a 10 años plazo. Este valor corresponde a la cantidad de s/ 27'502.000, **cuadro 4**.

c. Patrimonio

Se conoce como patrimonio al conjunto de bienes que pertenecen a la empresa en la fecha de realización de los balances, se lo obtiene de la suma de capital mas las reservas y se clasifica en:

- Capital social, que corresponde al aporte inicial hecho por los socios. En el futuro puede incluirse los aumentos de capital de la empresa.
- Utilidades retenidas, son las utilidades que se han reinvertido en la empresa.
- Utilidades del ejercicio anterior, que corresponde al valor de las utilidades obtenidas por la empresa en el ejercicio anterior.

Para realizar en forma correcta este balance, se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

- **Encabezamiento.** Se encabeza siempre con el nombre de la empresa y la fecha de elaboración
- **Elaboración.** Los activos obtenidos en el balance de comprobación, se colocan en el espacio correspondiente, indicando los valores de cada cuenta en el momento en que se realiza el balance. Así, para el período 1993, el activo corriente fue de s/ 51'388.811,94, el activo fijo de s/ 27'047.262,17 y el diferido de s/ 136.000,00. Estos valores se suman y se coloca en el sitio "Total de activos" s/ 78'572.074,11.

Los pasivos se ubican de acuerdo a los valores obtenidos en el balance de comprobación, se suman sus valores y se coloca en la columna "Total pasivos", s/ 28'941.520,00.

El patrimonio o lo que es igual a capital mas reservas, igualmente se ubican los valores de: capital social, donaciones, utilidad 1992, reservas y utilidad 1993, se suman sus valores y se ubica el dato en "Total capital mas reservas" s/. 49'630.554,11.

Para cuadrar el balance general, **cuadro 4**, el total de los activos debe ser igual a la suma del pasivo mas capital y reservas así:

$$78'572.074,11 = 28'941.520,00 + 49'630.554,11$$

Para poder tener respaldo de los datos expuestos en este balance se deben realizar los respectivos anexos, los mismos que servirán de soporte para cualquier situación que se presente en la observación del balance, o aclaración con los socios. En el **cuadro 5**, se presentan como ejemplo los datos anexos que avalizan el balance del ICU, en 1993

Cuadro 2. Balance de comprobación de la empresa agroindustrial ICU

AGROINDUSTRIAL ICU S.A.

BALANCE DE COMPROBACION DE SUMAS Y SALDOS
AL 31 DE DICIEMBRE DE 1993

C U E N T A	S U M A S		S A L D O S	
	DEBE	HABER	DEBE	HABER
Caja	30'535.398,03	30'534.998,53	399,50	
F. Rotativo	2'422.192,00	1'922.192,00	500.000,00	
Bco. C. Corriente	49'370.100,95	37'434.409,85	11'935.691,10	
Bco. C. Ahorro	8'935.948,94	8'520.000,00	415.948,94	
CUENTAS x COBRAR	53'793.748,03	27'736.148,03	26'057.600,00	
INV. INICIAL				
MATERIA PRIMA	5'069.462,30		5'069.462,30	
INSUMOS	1'606.180,00		1'606.180,00	
P. TERMINADOS	7'976.759,29	12.661,00	7'964.098,29	
MAT. INDIRECT.	729.278,30		729.278,30	
CONSTRUCCION	16'197.689,00	16'197.689,00		
MAQ. FABRICA	13'652.087,05	13'652.087,05		
MAQ. AGRICOLA	9'820.998,25	9'820.998,25		
MUEB. ENS. OFICIN	527.000,00	338.000,00	189.000,00	
TRILLADORA	550.000,00		550.000,00	
TERRENO	7'299.800,00		7'299.800,00	
INSTALACIONES	17'880.990,00	10.000,00	17'870.990,00	
GASTOS CONSTITU.	220.000,00		220.000,00	
AMORT. ACUMULADA	-84.000,00		-84.000,00	
EQUIPO OFICINA	90.000,00		90.000,00	
DOC. PAGAR OTROS		159.520,00		159.520,00
DOC. PAGAR INIAP	40'378.953,05	67'880.953,05		27'502.000,00
CAPITAL SOCIAL		2'160.000,00		2'160.000,00
DONACION		23'384.960,00		23'384.960,00
VENTAS		54'257.993,00		54'257.993,00
CONSTRUCC CURSO	340.185,00		340.185,00	
MUEB. ENS. FABRI	1'798.800,00		1'798.800,00	
COMPRAS				
MATERIA PRIMA	31'368.526,00		31'368.526,00	
INSUMOS	3'900.000,00		3'900.000,00	
MATER. INDIRE	631.400,00	202.400,00	429.000,00	
GASTOS				
FABRICACION	1'992.640,00		1'992.640,00	
REPUESTOS	141.700,00		141.700,00	
TRANSPORTE	859.650,00		859.650,00	
U. OFICINA	80.455,00		80.455,00	
U. ASEO	29.400,00		29.400,00	
OTROS	203.400,00		203.400,00	
COORDINACION	2.600,00		2.600,00	
ADMINIST.	10.000,00		10.000,00	
REGALIAS	12.661,00		12.661,00	
REFRIGERIOS	21.300,00		21.300,00	
BANCARIOS	287.264,85		287.264,85	
AMORTIZACION	44.000,00		44.000,00	
RESERVA SEMBRADOR		370.178,75		370.178,75
ING. SERVICIOS		5'518.980,00		5'518.980,00
INTERESES		875.900,00		875.900,00
UTILIDAD 1992		7'706.498,53		7'706.498,53
T O T A L E S	308'696.567,04	308'696.567,04	121.936.030,28	121'936.030,28

Cuadro 3. Balance de pérdidas y ganancias de la empresa Agroindustrial ICU**AGROINDUSTRIAL ICU S.A.****ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS****VENTAS**

- Varios	54'257.993,00	
- Intereses ganados	875.900,00	
- Servicios prestados	5'518.980,00	
(1) TOTAL DE VENTAS		60'652.873,00

COSTO DE VENTAS

Inventario inicial		
- Insumos agrícolas	1'606.180,00	
- Materia Prima	5'069.462,30	
- Productos procesados	7'964.098,29	
- Materiales indirectos	729.278,30	
(2) TOTAL INVENTARIO INICIAL		15'369.018,89

COMPRAS Y GASTOS DE FABRICACION

Compras		
- Insumos	3'900.000,00	
- Envases y empaques	429.000,00	
- Materia prima	31'368.526,00	
- Gastos fabricación	3'272.640,00	
- Transporte	859.650,00	
(3) TOTAL COMPRAS Y GASTOS		39'829.816,00
(4) INV INIC. + COMP Y GASTO (2+3)		55'198.834,89

INVENTARIO FINALES

- Insumos agrícolas	3'095.737,00	
- Produc procesados	2'308.672,40	
- Materia prima	7'176.151,00	
- Material Indirectos	680.340,00	
(5) TOTAL INVENTARIO FINALES		13'260.900,40
(6) COSTO DE VENTAS (4-5)		41'637.934,49
(7) UTILIDAD BRUTA (Ventas - Costo Ventas) (1-6)		18'714.938,51

GASTOS DE ADMINISTRACION

- Bancarios	287.264,85	
- Amortización	44.000,00	
- Regalias	12.661,00	
- Administración	10.000,00	
- Repuestos	141.700,00	
- Otros	337.155,00	
- Depreciación	1'091.512,83	
- Cuentas Incobrables	781.728,00	

(8) TOTAL GASTOS ADMINISTRACION	2'706.021,68	
(8) UTILIDAD NETA (7-8)		16'008.916,83

Reserva Deuda INIAP

UTILIDAD 1.993		2'000.000,00
----------------	--	--------------

(Antes de impuestos a la renta y participación a trabajadores).

14'008.916,83

Cuadro 4. Balance General de la empresa agroindustrial ICU

AGROINDUSTRIAL ICU S.A.
BALANCE DE SITUACION 1993

ACTIVO**Activo corriente**

- Caja	399,50	
- Fondo rotativo	500.000,00	
- Bancos cuenta corriente	11'935.691,10	
- Bancos cuenta ahorros	415.948,94	
- Inventario final insumos (A.1)	3'095.737,00	
- Inventario final m. prima(A.2)	7'176.151,00	
- Inventario final p. proce(A.3)	2'308.672,40	
- Invent. envases y empaques(A.4)	680.340,00	
- Cuentas por cobrar (A.5)	26'057.600,00	
- Provisión Cuentas Incobrables	(-781.728,00)	
* Total activo corriente		51'388.811,94

Activo Fijo

- Construcciones	340.185,00	
- Trilladora	550.000,00	
- Terreno	7'299.800,00	
- Muebles de fábrica (A.6)	1'798.800,00	
- Muebles de oficina (A.7)	189.000,00	
- Instalaciones (A.8)	17'870.990,00	
- Equipo Oficina (A.9)	90.000,00	
- Depreciación Acumulada	(-1'091.512,83)	
* Total activo fijo		27'047.262.17

Activo Diferido

- Gastos constitución empresa	220.000,00	
Amortización acumulada (GCE)	- 84.000,00	
* Total activo diferido		136.000,00

TOTAL ACTIVOS**78'572.074,11****PASIVO**

Pasivos a corto plazo		
- Documentos por pagar a otros	159.520,00	
- Cuentas por pagar otros	1'280.000,00	
Pasivos a largo plazo		
- Documentos por pagar a INIAP		
(A.10)	27'502.000.00	

TOTAL PASIVO**CAPITAL + RESERVAS****28'941.520,00**

- Capital social (A.11)	2'160.000,00	
- Donaciones (A.12)	23'384.960.00	
- Utilidad de 1992	7'706.498,53	
- Reserva Sembradora	370.178,75	
- Reserva Deuda INIAP	2'000.000,00	
- Utilidad de 1993	14'008.916,83	
* Total capital y reservas		49'630.554,11
- TOTAL PASIVO + CAPITAL		78'572.074,11

Cuadro 5. Lista de anexos del balance general de la empresa agroindustrial ICU

RUBRO	CANTIDAD (Kg)	VALOR (S/.)
A.1. INVENTARIO FINAL DE INSUMOS.		
10-30-10	6600.00	2'471.184,00
Urea	1720.00	451.667,50
Semilla de quinua	186.50	172.885,50
	TOTAL	3'095.737,00
A.2. INVENTARIO FINAL MATERIA PRIMA		
Arveja	39,00	37.316,20
Quinua dulce	97,00	54.600,00
Haba	2225.00	2'055.342,50
Cebada	5991.00	1'582.945,00
Centeno	828,80	218.480,30
Quinua amarga	1370,00	490.513,00
Chochos	442.00	406.554,00
Lenteja	814,00	315.996,90
Maíz negro	14.00	6.240,00
Maíz	2905.00	1'403.569,00
Fréjol	3.00	2.100,00
Morocho	123,00	53.050,00
Cebada Shiry	2186,00	493.602,10
Cebada 2da.	289,00	55.842,00
	TOTAL	7'176.151,00
A.3. INVENTARIO FINAL PRODUCTOS PROCESADOS		
Cebada clasificada	6302,00	1'840.887,00
Quinua escarific	69,00	41.412,00
Harina de quinua	12,00	11.107,80
Quinua clasificada	400,00	353.920,40
Harina de haba	28,00	16.785,30
Harina de maíz	24,50	31.751,00
Máchica	41,00	12.808,90
	TOTAL	2'308.672,40
A.4. INVENTARIO MATERIALES INDIRECTOS		
Costales	38.000,00	11.812,00
Fundas	25.800.00	668.528.00
	TOTAL	680.340,00
A.5. CUENTAS POR COBRAR		
Agricultores 1991-1992		1'354.110,00
Agricultores 1992-1993		6'488.300,00
Agricultores 1993-1994		4'074.950,00
INAGROFA Quito		6'544.962,00
MOLINOS CORONA Ambato		5'600.000,00

ALIMENTOS VITALES Guayaquil	780.000,00
ASOC. TECN. DE SANTA CATALINA	509.100,00
JUAN YUQUILEMA (PRODUC. PROCESA)	252.000,00
SOCIOS	380.000,00
OTROS	74.178,00

TOTAL	26'057.600,00
-------	---------------

A.6. MUEBLES DE FABRICA

Basurero	5.000,00
12 Recipientes plásticos	30.000,00
Pala recoger basura	2.000,00
6 taburetes de madera	18.000,00
1 Reloj	50.000,00
2 Carpas	450.000,00
3 Letreros	1'200.000,00
1 Balanza reloj	34.000,00
3 Candados	9.800,00

TOTAL	1'798.800,00
-------	--------------

A.7. MUEBLES DE OFICINA

Escritorio, silla y caja de seguridad	189.000,00
--	------------

TOTAL	189.000,00
-------	------------

A.8. EQUIPO DE OFICINA

Teléfono	90.000,00
----------	-----------

TOTAL	90.000,00
-------	-----------

A.9. INSTALACIONES

Transformador trifásico (50 Kv)	17'151.000,00
Medidor de agua	70.000,00
Línea telefónica	649.990,00

TOTAL	17'870.990,00
-------	---------------

A.10. DOCUMENTOS POR PAGAR AL INIAP

Capital inicial de operación	27'502.000,00
------------------------------	---------------

TOTAL	27'502.000,00
-------	---------------

A.11. CAPITAL SOCIAL

Unión y progreso	50.000,00
Achullay	40.000,00
Coop. S. Fco de Bishud	40.000,00
Lirio San Gonzalo	40.000,00
Layme San Carlos	40.000,00
Pull Cashucun	40.000,00
Sablog Santa Martha	40.000,00
Lirio San Jose	30.000,00
Sablog San Isidro	40.000,00
Capulispungo	20.000,00
TOTAL	380.000,00

A.12. DONACIONES.

Transformador trifásico (50Kv)	17'151.000,00
Semilla de quinua	949.260,00
Muebles de fábrica	1'755.000,00
Gastos de procesamiento	3'529.700,00
TOTAL	23'384.860.00

A.13. VENTAS

Quinua Escarificada	9'189.760,00
Quinua Clasificada	28'683.200,00
Harinas	2'171.200,00
Fertilizantes	2'670.593,00
Semillas	5'653.385,00
Otros	5'889.855,00
TOTAL	54'257.993,00

A.14. COMPRAS

Quinua	17'414.286,00
Chocho	4'463.230,00
Cebada	4'864.203,00
Habas	2'163.310,00
Maíz	1'614.011,00
Otros	849.486,00
TOTAL	31'368.526,00

III. FUNCION DE PRODUCCION

3.1. Procedimiento para la promoción de la producción.

Uno de los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto, fue la promoción de la producción de granos andinos, la misma que es acopiada y procesada en el ICU. Para cumplir con este objetivo, se han establecido varias actividades, las mismas que pueden ser tomadas como base para continuar en el futuro con la promoción de la producción de materia prima para el ICU.

La promoción para la producción de granos se realiza siguiendo varios canales así: de persona a persona, en forma grupal o comunal (en las asambleas de la comunidad), por intermedio de la radio y, en forma indirecta, a través de los agricultores que ya participaron en la producción en años anteriores quienes participan del proceso a sus vecinos y amigos.

El compromiso del agricultor para participar en el proceso es muy sencillo, básicamente debe firmar el "**Contrato de Producción**", el mismo que consta de una sola hoja, en el cual están detalladas las cláusulas y obligaciones de las partes. En el **modelo 8**, se presentan los detalles de este contrato.

Una vez aceptado el agricultor puede firmar el contrato en la oficina del ICU o en su propia comunidad, para proceder a retirar la semilla y estar listo para la siembra en época oportuna. La empresa, dará la asistencia técnica respectiva durante todo el ciclo de cultivo. Al momento de la cosecha el productor debe acudir a la empresa a solicitar el alquiler de la trilladora, luego de realizado esta labor, el agricultor debe secar el grano, antes de acudir al ICU para la venta respectiva.

3.2. Procedimiento de acopio de materia prima

El ICU, está en condiciones de acopiar la producción de toda clase de granos. La primera opción tienen naturalmente los agricultores asociados a la empresa, es decir aquellos que hayan producido bajo el esquema de promoción de la producción del ICU.

La política de fijación de precios de compra, está basada en dos aspectos fundamentales:

- La calidad del producto ofrecido, la que se califica de acuerdo a la tabla establecida en la empresa, la misma que se presenta en el **cuadro 1**.
- La fluctuación de precios en el mercado (feria libre semanal) de Guamate. El ICU, por decisión de asamblea general de socios paga a sus miembros s/ 500,00 por encima de los precios del mercado, mientras que para los no socios el precio de compra de cualquier grano será el mismo que el del mercado local.

La empresa por el momento está comprando únicamente en su local, pero se tiene previsto la instalación de un sitio de compra-venta en el mercado municipal del cantón, especialmente para las transacciones de los días de feria (jueves de cada semana). Además, para el futuro, se ha analizado la posibilidad de que la empresa pueda acopiar los granos en las propias comunidades. Existen varios pedidos en este sentido.

3.3. Procedimiento para el procesamiento de granos.

Por el bajo grado de procesamiento que reciben los granos a nivel de finca, y como parte del programa de trabajo de la empresa esta debe realizar varios pasos de procesamiento para los diferentes granos, con la finalidad de dar mejor aspecto y calidad al grano para la venta.

3.3.1. Procedimiento de secado de granos

El secado de granos, dentro del ICU, prácticamente no se realiza como una labor específica o rutinaria de la empresa, debido a que una vez ingresados los granos en la bodega de materia prima, estos se secan solos, por el calor ambiental que se almacena en la misma, ya que el techo está cubierto con láminas transparentes, las que dejan pasar los rayos solares durante el día. Se ha podido observar que el secado al que se someten los granos en el interior de la bodega, es a veces excesivo, por lo que la empresa tiene que asumir pérdidas significativas por la disminución de peso de los granos almacenados.

Sin embargo, existen algunos casos en los que se hace necesario un secado adicional, especialmente cuando el producto viene desde la finca con mas del 15 % de humedad. En este caso se utiliza el patio encementado del ICU, para proceder a secar al sol. Es suficiente un día de exposición al sol para que los granos queden listos para almacenarlos.

3.3.2. Procedimiento para la clasificación de granos

La clasificación de granos es una de las primeras etapas del procesamiento rutinario del ICU. Esta labor se realiza no solamente para mejorar la calidad de los mismos sino para eliminar impurezas.

A manera de ejemplo se presentará el procedimiento seguido para la clasificación de granos de quinua. Mediante la clasificadora tipo "Mini clipper", disponible en el ICU, la misma que utiliza zarandas de diferente calibre, se separan los granos de acuerdo a un tamaño, además de la eliminación de impurezas.

Se considera grano de primera a la cantidad que queda retenida en la zaranda de 1,8 mm de espesor. Las impurezas se eliminan con la zaranda de 4 mm, mientras que el grano de segunda es que queda retenido en la zaranda de 1,2 mm. El resto se considera desperdicio. Estas especificaciones son recomendadas por INIAP y se basan en la norma INEN para granos de quinua.

Para el control interno de esta actividad se debe utilizar el siguiente formato, presentado en el **modelo 17**.

AGROINDUSTRIAL ICU CLASIFICADO DE GRANOS		
		No. 001
FECHA.....		
PRODUCTO.....	PESO TOTAL.....	
GRANO PRIMERA.....	kg.....	%
GRANO SEGUNDA.....	Kg.....	%
IMPUREZAS.....	Kg.....	%
GRANZAS.....	Kg.....	%
PERDIDA.....	kg.....	%
----- RESPONSABLE		

Modelo 17. Formato utilizado para el control e informe interno del clasificado de granos.

3.3.3. Procedimiento de escarificado de quinua

Este proceso se hace para eliminar la saponina (amargo) que tiene la quinua, y dejarla lista para el consumo o para la elaboración de harinas. Para esto el ICU, utiliza la máquina "Prototipo INIAP," que se la denomina Escarificadora tipo continuo y cuyo manejo es muy sencillo.

La alimentación de la materia prima se realiza con la ayuda de un elevador de cangilones, el que alimenta a la máquina continuamente y con la dosis adecuada. La máquina posee un indicador de amperios el que controla la velocidad de trabajo. Solo se debe trabajar entre los 10 y 12 amperios, para obtener un adecuado escarificado, por lo que el operador debe estar observando constantemente el tablero. La corrección se logra cerrando o abriendo la salida de la quinua, según el amperímetro suba o baje de los límites indicados. El control interno del escarificado, se debe realizar mediante el formato presentado en el **modelo 18**.

AGROINDUSTRIAL ICU ESCARIFICADO DE QUINUA		
		No. 001
FECHA.....		
PRODUCTO QUINUA.....	PESO TOTAL.....	
GRANO ESCARIFICADO	kg	%
SAPONINA	Kg	%
PERDIDA	kg	%
----- RESPONSABLE		

Modelo 18. Formato para el control-informe del proceso de escarificado de quinua.

3.3.4. Proceso de molienda de granos

Este proceso se realiza tanto para dar atención al cliente (agricultores de la zona y pobladores urbanos), como para procesar la materia prima propia del ICU. Se trabaja con un molino de martillos de fabricación Brasileira, el que da la posibilidad de obtener harinas de diferente espesor, desde la mas fina (tipo harina flor), hasta grano partido para alimentación animal.

La molienda se realiza tanto de granos crudos como de granos pretostados o tostados. El control interno del proceso se realiza mediante el formato presentado en el **modelo 18**, cuando se está moliendo granos de propiedad del ICU, en caso contrario, el procedimiento de control está explicado en el acápite de "atención al cliente".

AGROINDUSTRIAL ICU MOLIENDA DE GRANOS		No. 001
FECHA.....		
PRODUCTO.....	PESO TOTAL.....	Kg
HARINA.....	Kg	%
PERDIDA.....	Kg	%
RESPONSABLE		

Modelo 19. Formato para control-informe de la molienda de granos.

3.3.5. Procedimiento de empackado de productos

Una vez elaborados, los granos a nivel de producto o subproducto terminado, se procede a realizar el empackado, el mismo que dependiendo el volumen de venta, se lo empackará en sacos de 50 Kg ó en fundas de polietileno de 500 gramos. Para esto, la empresa dispone por un lado de la cosedora de costales automática y por otro de la selladora eléctrica de fundas de polietileno.

Se recomienda no producir harina en exceso, pues este producto se deteriora con el paso del tiempo, por lo que cada remesa debe durar un mes como máximo o trabajar bajo pedido.

3.4. Control de calidad

El conjunto de conocimientos y cuidados que tanto el agricultor como el procesador de los alimentos realizan hasta obtener un producto apto para el consumo humano o animal se denomina **CONTROL DE CALIDAD**. Este concepto fue propuesto y aceptado en el curso de capacitación de manejo empresarial realizado en el ICU.

El control de calidad instaurado en el ICU, se divide en dos partes:

3.4.1. Control de calidad en el campo

Este aspecto es de fundamental importancia y se ha puesto mucho énfasis dentro de la empresa. Durante la vigencia del proyecto de formación del ICU, se ha insistido en el control de calidad de la producción a nivel de parcela. Los principales cuidados que deben tenerse son los siguientes:

- Control de malezas, especialmente aquellas relacionadas con el cultivo que se está produciendo. Este es el caso de las quinuas silvestres (**Ashpa quinuas**). Estas deben ser eliminadas antes de que lleguen a la floración, para evitar posibles cruzamientos con la quinua cultivada. En caso de no eliminarlas, a la cosecha aparecerán granos de color negro, contaminando el producto, lo que significa que el precio será castigado al momento de la venta. En casos extremos esta puede ser causa para rechazar en su totalidad el producto.
- Eliminación de plantas fuera de tipo de la variedad que se está cultivando. Estas se pueden reconocer por el tamaño, color precocidad, etc. En el caso de la quinua, estas plantas pueden pertenecer a tipos o variedades amargas, lo que hace que el grano de la variedad dulce "Tunkahuán" se contamine y baje de precio o sea rechazado.
- Trilla mecánica, en lugar de la trilla tradicional manual o con asnos. Esto tiene una implicación definitiva, ya que el producto de la cosecha sale libre de impurezas del suelo como: terrones, piedras, restos de heces y otros, lo que también es motivo de rebaja en el precio de venta o de rechazo del producto ofrecido. Esta labor esta facilitada por el ICU, ya que dispone de dos trilladoras, una para cereales y otra para quinua, las mismas que están a la disposición de los agricultores bajo la modalidad de alquiler.
- Secado de los granos, es una labor que de alguna manera los agricultores de la zona la hacen, es decir que tienen cierto nivel de conciencia del deterioro del grano si se almacena sin antes proceder al secado. Sin embargo se ha incluido en las recomendaciones básicas del control de calidad a nivel de campo y el ICU debe seguir insistiendo en el futuro.

3.4.2. Control de calidad a nivel de planta procesadora

Los productos alimenticios procesados por las empresas rurales como el ICU, deben cumplir con los requisitos de higiene, procesamiento, valor nutritivo y presentación exigidos por los consumidores, ya sea de la comunidad o de los grandes centros de consumo (Quito, Guayaquil, Cuenca o los mercados extranjeros).

El control de calidad a nivel de planta procesadora se debe realizar en:

- La recepción de materia prima
- En el proceso de almacenamiento
- Durante el procesamiento o transformación
- En el producto terminado y,
- En el almacenamiento

a. Control durante la recepción de materia prima

Para realizar el control de calidad de la materia prima se deben seguir algunas **NORMAS** que permitan conocer las materias primas apropiadas para ser procesadas en la Planta. Para el caso del ICU, se toma el ejemplo de los granos de quinua, en la que se determina al momento del acopio la variedad y las impurezas con lo cual se toma la **DECISION** de recibir o rechazar la quinua y a que precio se va a comprar. Como ya se mencionó el control de calidad al momento de la recepción se hace de acuerdo a una tabla establecida en el ICU para el efecto, **Cuadro 1**.

b. Control de calidad en el proceso

El control de calidad durante el proceso consiste básicamente en el manejo correcto de las máquinas, para el caso del ICU, se realiza en las operaciones de clasificado, escarificado de quinua, molido y empacado.

Como ejemplo se menciona la operación de molienda en la cual, una alimentación irregular a la tolva del molino (sobre alimentación) podría ocasionar recalentamiento del producto con efectos sobre el sabor de la harina o cambios en el **COLOR, SABOR o VALOR NUTRITIVO**.

En el capítulo administración, se indica con claridad los principales aspectos relacionados con el manejo correcto de la maquinaria y su mantenimiento.

c. Control de calidad en el producto terminado

El control de calidad en el producto terminado se realiza básicamente considerando tres aspectos:

- Peso exacto del producto
- Presentación o apariencia del producto (granos o harinas)
- Presentación de los paquetes o empaques

Los tres aspectos son importantes y en el ICU se ha instaurado como norma, el control en el peso exacto, tanto para la compra de materia prima como para la venta de productos terminados. Esto es como la carta de presentación del ICU, hacia sus clientes.

La presentación del producto se refiere principalmente al color, y tamaño de granos, así como al color y grosor de las harinas que se ofrecen. Si se dice que se vende grano de primera, se debe asegurar que el clasificado se haya hecho con la zaranda adecuada.

Una práctica muy generalizada entre los expendedores de granos y harinas es la adulteración (mezclas con otros granos o harinas), es el caso de la mezcla de harina de haba con harina de trigo para vender como harina de haba, o la inclusión de colorante (achiote) en la cebada tostada para lograr un color atractivo en el producto final, la máchica. Estos aspectos han sido analizados en el ICU, y se ha logrado el compromiso total de parte de los socios propietarios para evitar definitivamente las adulteraciones en cualquier producto de la empresa. Compromiso que debe mantenerse para no perder el prestigio ante los clientes.

El procedimiento de control del peso del producto es sencillo y de mucha utilidad. Para esto se toma por lo menos 5 fundas de cada lote en cada uno de los productos y se procede de la siguiente manera:

- Identificar cada una de las fundas con un pedazo de cinta adhesiva numerándolas de uno a cinco (una para cada funda).
- Pesar cada funda y anotar el peso (gramos) en una hoja de control
- Sumar los pesos de las cinco fundas y dividir por cinco y escribir este resultado en una hoja de control, como PESO PROMEDIO de las fundas o paquetes.

Este peso PROMEDIO, no debe ser superior ni inferior en mas de 5 gramos al peso registrado en las fundas. Ejemplo si las fundas de harina o grano son de 500 gramos, el peso promedio del control debe ser máximo 505 o 495 gramos, en caso contrario habrá que chequear que está sucediendo, ya sea con la calibración de la balanza o con el procedimiento de pesado. Puede ser una falla del operario.

En cuanto a la presentación de los paquetes o empaques, lo mas importante es chequear el sellado, las aberturas, habrá escape del producto y este será rechazados por el cliente. Hay que eliminar paquetes cuyos empaques estén sucios, manchados o con los anuncios borrados.

d. Control de calidad en el almacenamiento

Para asegurarse de buenas condiciones de almacenamiento de los productos terminados, se debe observar en la bodega la forma en que están almacenadas los paquetes o fundas, revisando lo siguiente:

- Que en los anaqueles la organización de las fundas no presente riesgos de ruptura por sobre peso (muchas fundas unas sobre otras) y estén en ORDEN, es decir que no estén mezclados los productos.
- Que los pisos estén aseados.
- Que en el ambiente no se perciban olores extraños.

EL MEJOR CONTROL DE CALIDAD LO HACE CADA OPERARIO QUE REALIZA SU TRABAJO CONCIENTE, HONRADO Y CON DEDICACION.

3.5. Procedimiento para el control de bienes.

Se denomina "**Bienes**" a cada uno de los muebles, maquinarias , equipos, construcciones, vehículos, terrenos y otros, que dispone la empresa, los mismos que deben ser custodiados, mantenidos y preservados bajo la modalidad de inventario (kardex), el que ya es conocido por el personal del ICU.

En el caso del ICU, este inventario tiene los códigos proporcionados por INIAP, para los bienes entregados en comodato, mientras que los bienes propios del ICU, constan en los kardex, pero todavía no tienen el código respectivo. El control interno de los bienes, es llevado por la contadora en forma compartida con el bodeguero. Esto permite realizar verificaciones o chequeos sobre los mismos cuando sea necesario.

En el ICU, se ha establecido como norma que cada empleado o colaborador que utilice en forma individual algún bien de la empresa, firme ante el gerente la responsabilidad del mismo, y si este renuncia, deberá entregar a gerencia los bienes a su cargo.

Puesto que se consideran como bienes de la empresa la materia prima, insumos, productos terminados, estos deberán ser cuidadosamente entregados y recibidos, por el bodeguero, para lo cual se deberá observar lo siguiente:

- Todo ingreso o egreso de materia prima debe estar respaldado por un documento (factura de compra o venta), que debe ser numerado y con la firma de responsabilidad de quien lo emite. En el caso del ICU, esta responsabilidad es de la encargada del control de caja.
- El bodeguero es el responsable de los productos que ingresan y egresan de la bodega y este deberá reportar al gerente inmediatamente cualquier anomalía que atente contra la seguridad de los productos bajo su custodia.

3.6. Procedimiento para la fijación de costos de producción.

Al principio, la fijación de costos de producción y precio de venta de los productos del ICU, se realizaba, de la siguiente manera:

- Se sumaban los siguientes valores: costo de materia prima, costo de desperdicios, costo de mano de obra para el procesamiento y gasto por electricidad.
- Se calculaba el 20 % del valor anterior, para considerarlo como utilidad.
- Se sumaban los dos valores anteriores, para determinar el precio de venta mínimo.

En vista de que este sistema no garantizaba exactitud ni permitía una modalidad estable de cálculo, se buscó la posibilidad de encontrar otro sistema de cálculo de costos. Con el asesoramiento de CENAPIA, se estableció el sistema de costeo incompleto, el mismo que se aplicó a partir del tercer año de funcionamiento de la empresa.

3.6.1. Sistema de costeo incompleto.

Este sistema permite calcular el costo de producción por cada producto, y que se lo realiza de la siguiente manera:

- Determinar el período al cual se va a realizar el costeo (por ejemplo Enero 93 a Diciembre 93)
- Se utiliza el valor del saldo inicial total de materia prima (ó saldo final balance anterior), al mismo que se le suma todas las compras, del período en el que se realiza el proceso de costeo, se obtiene como resultado el valor total de materia prima disponible para la producción. Ejemplo:

Saldo inicial de M.P.	S/.	5'069.462,30	(1)
Compras de M.P.		31'368.526,00	(2)
Total de M.P. disponible		36'437.988,30	(1)+(2)=(3)

- Luego se obtiene el valor del inventario final de M.P. del Kardex o Balance del período actual (4) y este valor se resta del total de M.P. disponible para la producción (3) y se obtiene el valor total de M.P. utilizada en la producción (5), Ejemplo:

Total de M.P.	S/.	36'437.988,30	(3)
Saldo final de M.P.		7'176.151,00	(4)
M.P. utilizada en la Pr.		29'262.837,30	(3)-(4)=(5)

- Se procede a calcular los dos elementos restantes del costeo que son: el de la mano de obra utilizada en el período (6) y los gastos de fabricación del período (7). Estos valores se obtienen del rol de pagos y de los archivos de gastos correspondientes. Ejemplo:

Mano de obra	S/.	8'544.000,00	(6)
Gastos de fabricación		3'272.640,00	(7)
Total gastos		11'816.640,00	(6)+(7)=(8)

- Este valor se suma al valor total de M.P. utilizada en la producción (5), para obtener el valor total del costo utilizado en la producción del período (9), Ejemplo:

M.P. utilizada	S/.	29'262.837,30	(5)
Total gastos		11'816.640,00	(8)
Total costos prod. período		41'078.477,30	(5)+(8)=(9)

- Finalmente se calculan y suman los valores de depreciación de maquinarias y equipos utilizados en la producción. En el acápite 2.7, Estado financiero, se presenta la forma de calcular los valores por depreciación, para obtener el costo total de los productos producidos en el período (12). Ejemplo:

Total utilizado en la prod.	S/.	41'078.477,30	(9)
Depreciación maquinaria		2'730.417,41	(10)
Depreciación construcciones		809.884,45	(11)
Costo de productos producidos en el período.		44'618.779,16	(9)+(10)+(11)=(12)

- Por otro lado, los valores obtenidos en dinero se los obtiene igualmente en kilogramos. Para el caso del ejemplo, que se refiere al período 1993, este valor fue 46.575,30 kg, para 17 productos.

- Con estos dos valores, se puede calcular en forma general el costo por kilogramo de producto procesado durante el período. Ejemplo:

$$44'618.779,16 / 46.941,0 = 950,53 \text{ (sucres/kg)}$$

- Como este cálculo, no está apegado a la realidad, ya que no es justo valorar el costo de producción en forma similar para todos los productos, se debe calcular el valor real para cada producto por separado y, se procede de la siguiente manera:

- El valor total en kilogramos obtenido para todos los productos producidos o terminados en el período, se prorrateará de acuerdo a la incidencia porcentual que cada producto tenga sobre el volumen total, lo que para el caso del ejemplo es el siguiente:

Producto	Cantidad	Porcentaje
Cebada	4063,00	8,09
Trigo	108,00	0,24
Centeno	195,00	0,42
Lenteja	1394,50	3,00
Chochos	4725,00	10,15
Maíz	269,60	0,59
Habas	751,50	1,60
Arveja	13,10	0,03
Quinua Esca.	6671,70	14,15
H. haba	225,50	0,48
H. trigo	119,60	0,26
H. maíz	354,00	0,76
H. Quinua	894,90	1,93
Quinua Sem.	1349,00	2,90
Quinua Clasif	25575,00	54,90
Máchica	209,00	0,45
Quinua Dulce	22,60	0,05
Total	46941,00	100,00

- Una vez obtenidos los valores en porcentajes de la incidencia de los productos individuales, se procede a calcular los valores producto por producto, de la siguiente forma:

COSTO DE PRODUCCION DE CEBADA

Inv. Inicial (kg)	66,00	S/.	24.469,30
Compras en 1993	18.963,30		4'864.203,00
	-----		-----
Total mat. prima	19.029,30		4'888.672,30
(-) Inv. Final Mat. Prim	5.991,00		1'582.945,00
	-----		-----
Materia Prima Utilizada	13.038,30		3'305.727,30
(+) Mano de Obra Utilizada			691.209,60
(+) Gastos Fabricación			551.167,00

Costo de cebada terminada			4'548.103,90

El valor del costo unitario para cebada se obtiene dividiendo el costo total en sures para el total de materia prima utilizada. Ejemplo;

$$4'548.103,9 / 13.038,3 = 348,8 \text{ (sures/Kg)}$$

De esta forma se puede calcular los valores individuales por cada producto. Como ejemplo de los costos obtenidos para el ejercicio 1993, se tienen los siguientes valores para los mismos 17 productos con los que se trabajó durante este año económico y que son los siguientes:

Producto	Precio (sucres/kg)
Cebada	348,80
Trigo	553,00
Centeno	673,60
Lenteja	613,20
Chochos	1168,40
Maíz	399,70
Habas	1109,40
Arveja	1106,10
Quinua Esca.	1046,00
H. haba	1109,40
H. trigo	676,30
H. maíz	821,10
H. Quinua	1123,90
Quinua Semilla	1038,20
Quinua ClasiF	999,43
Máchica	645,40
Quinua Dulce	650,50

3.7. Operaciones y cuidados en el manejo y mantenimiento de máquinas y equipo en el Agroindustrial ICU

a. Balanza romana

El ICU, dispone de una balanza romana, con capacidad de 500 KG. y poder de resolución de 50 g, para cuya operación se deben tener los siguientes cuidados:

1. Se debe calibrar la romana (ubicarle el fiel en posición intermedia entre los topes superior e inferior), pero colocando el indicador de peso en la barra horizontal en el cero, lo que permitirá obtener pesos exactos. En caso de haber problemas se debe hacer revisar la balanza con un técnico o en la casa distribuidora.
2. La balanza debe estar colocada en una superficie plana, y nivelada, para evitar errores en el peso.
3. Colocar el seguro del brazo cuando la balanza va a ser trasladada de un sitio a otro o deja de ser usada.
4. El material a ser pesado debe ser colocado, en forma suave y evitar que tenga contacto con otra superficie que no sea la plataforma de la balanza. Nunca cargar con mas de los 500 kg que es la capacidad máxima de la balanza.
5. Realizar el mantenimiento, mediante una limpieza general por lo menos cada 8 días.
6. Para obtener pesos de 1 a 50 KG, se debe utilizar únicamente el brazo indicador de la balanza, si el peso es mayor, se utilizaran las pesas auxiliares.

b. Clasificadora de granos**b.1. Cuidados.**

1. Revisar que la fuente de energía a utilizarse sea de 110 V., así como que las conexiones internas y externas a la máquina no estén averiadas.
2. Cuidar que las bandas estén correctamente ubicadas y no deterioradas.
3. Verificar que las salidas de los subproductos no tengan obstrucciones.
4. Observar si todas las salidas de los subproductos tienen recipientes (costales).
5. Verificar si los cepillos que limpian los tamices están funcionando.
6. Utilizar los tamices correctos, de acuerdo al grano a ser clasificado.
7. Realizar un mantenimiento semanal, por lo menos con una limpieza general y engrasado de rulimanes, utilizando grasa liviana.

b.2. Manejo

1. Ubicar los costales receptores en cada salida, así como ubicar una carpa alrededor de la máquina para recolectar los desperdicios.
2. Colocar la materia prima (grano) previamente pesado, en la tolva de la máquina, cuidando de no exceder la capacidad de la tolva, para evitar pérdidas de granos.
3. Observar periódicamente el funcionamiento de los elementos de la máquina. Parar inmediatamente si algo está funcionando incorrectamente. Alimentar adecuadamente la tolva y cambiar de acuerdo a la necesidad los sacos recolectores.

c. Escarificadora de quinua**c.1. Cuidados**

1. Verificar las conexiones que llegan a la toma de energía de la máquina. Se debe usar energía trifásica.
2. No tirar del hilo o cable, sino del enchufe para evitar desconexiones o cortocircuitos.
3. Revisar que las bandas estén colocados adecuadamente.
4. Limpiar el ciclón de recolección de saponina, antes de cada inicio de trabajo.
5. Realizar, mantenimientos regulares cada fin de semana, para evitar desgaste de la diferentes piezas de la máquina por acumulación de residuos de quinua y saponina. Engrasar las partes que disponen de graseros, especialmente en donde están los rulimanes.

c.2 Manejo

1. Para el funcionamiento de esta máquina, se necesita de la ayuda del elevador de cangilones, que permite alimentar en forma continua (La materia prima se debe previamente pesar). Se debe evitar una sobrecarga en la tolva de la escarificadora.
2. Debe ubicarse correctamente la salida de grano del elevador a la tolva de la escarificadora, para evitar desperdicios.
3. Encender las máquinas, abrir la rejilla de alimentación del elevador hasta ubicar en una posición que permita el flujo exacto.
4. Observar frecuentemente el amperaje de la escarificadora, la misma que siempre debe marcar entre 10 a 12 Amperios, para obtener un adecuado escarificado.

d. Elevador de cangilones

Esta, tiene una utilidad complementaria a las demás maquinas. Sirve para elevar granos hacia la tolva de la escarificadora de quinua o del molino. Trabaja con corriente trifásica y los cuidados básicos que se le deben dar son similares a los de la escarificadora.

e. Molino de granos.

e.1. Cuidados.

1. Revisar que la fuente de energía sea trifásica.
2. No tirar del cable, sino del enchufe para evitar deterioros de las conexiones o cortocircuitos.
3. Revisar la ubicación de las bandas, que en la tolva de alimentación no se encuentren residuos de otros granos y que la materia prima a ser procesada no tenga cuerpos extraños que deterioren el tamiz.
4. Utilizar el tamiz adecuado, de acuerdo al producto a ser procesado.
5. Observar el correcto funcionamiento de los martillos, escuchando que no existan ruidos extraños, por roces internos o por fallas de algún rulimán, si esto ocurre se deberá parar inmediatamente la maquina, revisar la procedencia del ruido y buscar la solución de este problema, si es posible hacerlo internamente, caso contrario se acudirá a un técnico.
6. Revisar la tubería de conexión entre el molino y el ciclón, para evitar pérdidas de productos por escape.
7. Utilizar en el eje rulimanes tipo cerrados, para evitar daños continuos de los mismos.
8. El mantenimiento debe ser continuo, mediante una limpieza general de todos los cuerpos que componen esta máquina, al mismo tiempo realizar el engrase de los rulimanes cada 20 horas de trabajo.

e.2 Manejo.

1. Colocar materia prima (grano) en la tolva del molino y un saco recolector de producto procesado en la salida del ciclón.
2. Encender la máquina desde el tablero.
3. Graduar la salida del grano de la tolva a la cámara, para evitar atascamiento de los martillos.
4. Evitar la entrada de cuerpos extraños (piedras, clavos) a la cámara.
5. Limpiar la cámara y el ciclón al terminar una tarea, para evitar contaminación de productos.

f. Selladora de fundas.**f.1. Cuidados.**

1. Utilizar corriente de 110 V. y revisar las conexiones internas y externas a la máquina.
2. No tirar del cable, para evitar daños de desconexiones o corto-circuitos.
3. Revisar que la lámina de teflón no esté deteriorada y si lo está debe inmediatamente ser cambiada.
4. No presionar demasiado fuerte y por largo tiempo el pedal, para evitar quemar las fundas.
5. Revisar el buen sellado de las fundas, procurando repetir el sellado si es necesario.
6. Una vez terminada la tarea, se debe limpiar la lámina de teflón.

f.2. Manejo.

1. Disponer de una buena cantidad de fundas pesadas antes de conectar la máquina.
2. Conectar y encender la máquina y esperar unos minutos hasta que se caliente.
3. Ubicar la parte de la funda a ser sellada sobre la lámina de teflón y presionar despacio el pedal.

g. Balanza de precisión.

La empresa dispone de una balanza eléctrica con capacidad de 20 Kg y poder de resolución de 5 g.

g.1. Cuidados y manejo.

1. Utilizar corriente de 110 V. y revisar las conexiones de la toma de energía.

2. Encender la máquina, siguiendo el instructivo que dispone (manual de instrucciones).
3. Evitar que los excedentes de granos o harinas caigan sobre el plato de la balanza, para evitar errores de peso.
4. Cualquier desperfecto de la máquina debe ser revisado y arreglado por personal técnico, de la casa distribuidora.
5. Como mantenimiento general, se debe realizar una limpieza periódica y tener siempre tapada.

3.8. Capacidad de producción de la empresa

De acuerdo a la planificación inicial "Proyecto de factibilidad económica del Agroindustrial ICU", la capacidad de producción de la empresa fue de 144 t/año. Esta capacidad fue calculada considerando en promedio los diferentes granos a procesar y los diferentes niveles de procesamiento de los mismos. En unos casos el procesamiento se hace hasta producto terminado, mientras que en otros, el procesamiento es apenas un clasificado o un secado de granos antes de ser vendidos.

Uno de los factores que fue considerado para calcular la capacidad de producción de la planta fue la capacidad de las máquinas procesadoras, las mismas que en su mayoría tienen una capacidad que varía entre 0,4 y 1 t/ día. Para procesar 144 t/año, se requiere que la maquinaria tenga una capacidad promedio de alrededor de 0,6 t/día, que si la tienen la mayoría. Todo esto considerando 250 días laborables de 8 horas cada uno por año.

Hasta el momento, el único equipo que ha sido utilizado al máximo de su capacidad, especialmente los días jueves (día de la feria libre en la población) ha sido el molino, por lo que el directorio del ICU, resolvió la adquisición de otro molino de mayor capacidad.

Sin embargo, durante los dos primeros años de funcionamiento del ICU, no se ha podido procesar la cantidad proyectada, ya que mucho del tiempo y de los esfuerzos se han dedicado al proceso de concientización, capacitación y organización indígena en torno a la empresa.

En cuanto a la capacidad de producción de materia prima de los socios de la empresa se ha podido auscultar que en términos generales ésta podría superar ampliamente las necesidades de procesamiento de la empresa. Si se consideran solamente una producción de 0,5 t/ha, que es el promedio de la producción de la mayoría de granos de la zona, se requieren promocionar alrededor de 288 ha, para disponer del volumen requerido por la empresa.

Es importante considerar que del total de la capacidad de la planta, se requieren procesar por lo menos el 60 % en quinua y el resto en otros granos. Esto debido a que la quinua es el grano que le proporcionará las mayores utilidades a la empresa.

3.9. Planificación de la producción

De la planificación de la producción, de acuerdo a la experiencia de los dos primeros años de trabajo, se podría mencionar los siguiente:

- La promoción de la producción de materia prima, debe hacerse a nivel de campo. Cada año, la promoción debería hacerse entre los meses de Septiembre y Octubre,

para quinua y haba, ya que estos cultivos se siembran entre Noviembre y Enero; mientras que la promoción de cereales debe hacerse entre Noviembre y Diciembre ya que la siembra de estos se debe hacer entre Enero y Febrero de cada año.

- El acopio de materia prima se realiza durante todo el año, pero de acuerdo a la experiencia de los dos primeros años, se recomienda acopiar granos con mayor énfasis durante los meses de Junio a Agosto, ya que son los meses de cosecha y es cuando los precios de los granos son los mas bajos del año. La venta de productos y granos almacenados en el ICU debe realizarse con mas énfasis en los meses de noviembre a Mayo, con mayores ventajas en los meses de Febrero a Abril, que es la época del año en la cual el precio de los granos es el mas alto.
- No es aconsejable mantener las bodegas abarrotadas de producto, lo que significa que se debe procesar y comercializar con agilidad, para poder seguir recibiendo, materia prima de parte de los productores.

IV. FUNCION MERCADEO

Aunque se reconoce que durante la primera etapa del funcionamiento del ICU, esta ha sido una de las funciones mas débiles, se han logrado acumular ciertas experiencias, las que al incluirlas en el manual, podrían ser tomadas como políticas de la misma, así:

4.1. Captación de clientes

Los clientes del ICU, son desde consumidores directos en la misma zona, hasta grandes empresas nacionales procesadoras de alimentos o agroexportadoras. Hasta el momento se han logrado contactos y transacciones comerciales con: INAGROFA, S.A. de Quito, Molinos CORONA, S. A. de Ambato y ALIMENTOS VITALES de Guayaquil. Hay varias otras empresas que han dejado propuestas de compra de productos a la empresa, las mismas que deberían ser analizadas para seleccionar a las que mas convengan.

La participación en ferias agropecuarias y de alimentos en varias ciudades del país, ha sido una forma muy acertada de promocionar a la empresa. Esta debe ser una de las políticas de la empresa, para captar clientes, sobre todo aquellos que puedan negociar al por mayor los productos del ICU.

Es necesario, en el futuro inmediato, buscar la posibilidad de entrenar a una o dos personas (Líderes) en técnicas de mercadeo de productos y captación de clientes.

4.2. Política de fijación de precios

La política de fijación de precios instaurada en el ICU, se basa en los siguientes aspectos:

- Los costos de producción del producto,
- La fluctuación de precios del mercado nacional y local
- La variación de la oferta y demanda de productos, la misma que como ya se indicó es cíclica a través del año.

De tal forma que se debería seguir con la costumbre de registrar los precios semanales de los productos a nivel de la feria libre de Guamote, para utilizar como referencia en la fijación de los precios en el ICU. Además, habrá que estar enterado de los precios y las variaciones de los mismos a nivel provincial y nacional.

V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ESCOBAR, W. S., P. SARDI, H. CARDONA y J. GORDILLO. Principios de Contabilidad. Serie de Temas Administrativos para Pequeñas Empresas. Calí-Colombia 1990. 68 p.

RAMIREZ M. Instructivo técnico funcional de la empresa Agroindustrial ICU S.A. Centro Nacional de Promoción de la Pequeña Industria y Artesanía. Quito-1993. 76 p.

ROMERO A. Manual, Manejo Tecnológico de la Planta Piloto Procesadora de granos, Agroindustrial ICU S.A. Proyecto INIAP-CIID, 3P-90-160. Bogotá 1992. 96 p.

**ANALISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE QUINUA
A NIVEL DE PEQUEÑOS AGRICULTORES EN EL CANTON GUAMOTE,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Patricio Marchán R. *

Carlos Vimos N. **

Carlos Nieto C. **

I. INTRODUCCION

La quinua siendo uno de los cultivos más antiguos de la zona andina, y de su importancia nutricional, sigue manteniéndose como cultivo marginal y de autoconsumo.

El INIAP, mediante el trabajo de investigación del Programa de Cultivos Andinos, ha logrado reintroducirlo en parcelas de pequeños agricultores y ha llegado a formar parte importante en la dieta alimenticia de los ecuatorianos.

Dentro del proyecto ICU, se programó la producción el procesamiento y la comercialización de granos, principalmente quinua, por lo que se ha promocionado la siembra de este cultivo en parcelas de pequeños agricultores. de esta forma, el presente trabajo se realizó bajo los siguientes objetivos:

1. Realizar un seguimiento sistemático del ciclo de cultivo de quinua a nivel de pequeños agricultores para determinar sus limitantes y potencialidades.
2. Establecer relaciones entre las técnicas de manejo, uso de insumos, calidad de suelo, efectos de clima y problemas bióticos, con el rendimiento del cultivo de quinua en el área de estudio.
3. Determinar la predisposición de los agricultores para continuar produciendo quinua a nivel comercial en la zona.
4. Entregar a los agricultores correctivos y mejores en el sistema de producción para superar los rendimientos.

II. METODOLOGIA

Este trabajo se realizó en 17 comunidades dentro de la provincia de Chimborazo ubicados entre 2° 2' de latitud sur y 78° 42' de longitud Oeste, con temperatura promedio de 13° C., precipitación anual de 400 mm y humedad relativa de 78 %.

Se evaluaron 116 parcelas, a nivel de agricultores (las que constituyeron las parcelas experimentales). Se realizaron análisis estadísticos en base a medidas de tendencia central y dispersión. Además se realizaron tablas de frecuencia, histogramas, análisis de correlación y regresión entre las variables más importantes.

Los grupos de variables tomadas fueron dentro de las siguientes áreas: social, climática, edafológica y agronómica. Los datos se tomaron en visitas periódicas a cada parcela, para los primeros grupos de variables, se tomaron todas las parcelas, mientras que las variables agronómicas se evaluaron en 10 plantas tomadas al azar dentro de cada parcela. Todos los datos fueron registrados en un libro de campo.

* Becario del Proyecto 3P-90-0160 INIAP-CIID, en el Agroindustrial ICU.

** Técnicos Programa de Cultivos Andinos, INIAP.

II. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Variables sociales

El trabajo se realizó, con una activa participación de las 17 comunidades, dentro de las cuales se identificaron a 116 agricultores, cada una con una parcela, de diferente tamaño. La participación de los agricultores demostró el gran interés por la propuesta de promoción del cultivo por parte del ICU. Sin embargo, se encontró que no es posible aceptar todas las solicitudes, ya que varios agricultores se encuentran ubicados a altitudes que superan el rango recomendado para el cultivo.

2. Variables climáticas

Al analizar estas variables, se determinó que las parcelas fueron sembradas entre los 2700 a 3500 m.s.n.m., pero con mayor frecuencia entre altitudes entre 3300 a 3500 (64,6 %), evidenciándose que los agricultores beneficiarios del proyecto están ubicados en su mayoría en zonas límite para el cultivo de quinua.

De las 116 parcelas sembradas, se cosecharon 68 (58,62%), las otras se perdieron por factores climáticos adversos principalmente fuertes granizadas y heladas, al inicio del ciclo del cultivo. Esto sirvió para zonificar la siembra del cultivo, se identificaron las comunidades más aptas para el cultivo de quinua y aquellas en las que el proyecto debe evitar la siembra, por los altos riesgos climáticos.

3. Variables edafológicas

Las parcelas fueron sembradas en tres tipos de suelos: franco-arenoso, franco y arenoso. Las profundidades de suelo variaron de 11 a 70 cm, la mayoría se sembraron en suelos muy superficiales. Esto influyó negativamente en el desarrollo del cultivo, en la mayoría de parcelas.

4. Variables agronómicas

Estas variables fueron analizadas con las 68 parcelas que llegaron a ser cosechadas. En lo referente a preparación de suelo para la siembra, el 85,3 % de agricultores realizaron una arada y una surcada, el 13,2 % realizaron arada, cruz y surcada y, el 1,5 % restante, solo rastra y surcada. Evidenciándose que muy pocos agricultores dan las condiciones adecuadas a sus parcelas para la siembra de quinua. El 89,7 % de parcelas fueron sembradas en forma manual y el restante 10,3 % fue sembrado utilizando la sembradora manual que alquila el proyecto ICU. Esto se debió básicamente porque la mayoría de parcelas fueron pequeñas en extensión y sus propietarios consideraron no aumentar el total de su deuda, alquilando la sembradora.

Las parcelas se sembraron en los meses de octubre 2,9 %, noviembre 83,2 %, diciembre 4,4 %, enero 5,8 % y febrero 1,5 %. De esto se determinó que para la zona de Guamote es recomendable sembrar la quinua entre los meses de noviembre y diciembre, luego de estos meses las parcelas son afectadas por condiciones climáticas adversas.

En cuanto a las prácticas culturales, la deshierba no es muy común entre los agricultores encontrándose que el 38,8 % de las parcelas no recibieron esta práctica, mientras que el 67,8% recibió una deshierba, lo que indica que los agricultores de la zona no valoran la importancia de esta práctica. Así mismo el 70,6 % de las parcelas no recibieron la labor de aporque, el resto realizó un solo aporque lo que indica también la falta de conciencia hacia esta labor.

El 52,9 % de las parcelas fueron cosechadas manualmente y se trilló utilizando la trilladora estacionaria del proyecto, en tanto que el 47,1 % realizó la cosecha y trilla en forma manual.

Las parcelas fueron sembradas en extensiones de 200 a 15000 m², en suelos donde los cultivos anteriores fueron: cebada (57,4 %), papa (11,8 %), descanso (8,8 %), maíz (7,4 %), haba (5,9 %), centeno (4,4 %) y el resto se sembró en suelos cuyo cultivo anterior fue avena, cebolla y arveja.

Al analizar las variable fenológicas se encontró que las parcelas panojaron entre los 122 y 139 días, florecieron entre 136 y 170 días y presentaron madurez en la cosecha entre 193 y 180 280 días.

Al analizar al altura de planta se encontraron tamaños de 56 a 193 cm, con un promedio de 137,2 cm, el tamaño de panoja fue de 20 a 62 cm con un promedio de 42 cm.

La variable más importante, rendimiento en kg/ha presentó valores de 2714 a 65 kg/ha, este último rendimiento se obtuvo en una parcela que fue afectada por una granizada fuerte durante el primer mes de desarrollo. El promedio para esta variable fue de 1024,9 kg/ha.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La quinua en el área de Guamote, no soportó las adversidades climáticas como el exceso de humedad, la heladas, sequía y granizadas, por lo que se considera que para evitar estos factores adversos, la época más adecuada para la siembra de quinua se encuentra entre los meses de noviembre y diciembre.
2. No influenciaron en el rendimiento variables como: días a la floración, altura de planta y tamaño de panoja. En tanto que días a la cosecha tuvo incidencia en rendimiento, a más días a la cosecha mayores fueron los rendimientos.
3. La gran mayoría de agricultores utilizó 10-30-10 como abono químico y urea como fertilización complementaria.
4. En cuanto a los costos de producción, se encontró que es más barato preparar el suelo para sembrar quinua que para sembrar los cultivos tradicionales de la zona como papa y haba. Los ingresos brutos por hectárea en Guamote variaron entre 44200 y 1'863750 sucres con una utilidad neta de -278500 a 1538982 sucres.
5. Es necesario realizar la promoción de la siembra de quinua en comunidades aptas para este cultivo como son; las comunidades de Sablog, Santa Martha y Achullay y que se deben sembrar luego de que el cultivo anterior haya sido haba o papa.

2. Se debe incentivar más el uso de la sembradora manual que posee el ICU, para ahorrar tiempo y dinero.
3. Se debe recomendar la realización de las labores culturales de deshierba y aporque, para ayudar a un mejor desarrollo y crecimiento de la quinua y con ello obtener mejores rendimientos de grano y económicos.

V. BIBLIOGRAFIA

1. FAO, 1984. Informe del Programa de Cooperación FAO-FIDA. Guamote Ecuador. pp 10-20.
2. GANDARILLAS, H. 1985. Morfología de la planta de quinua En: Curso de quinua a nivel de técnicos Estación Experimental Santa Catalina, INIAP-CIID. Quito, Ecuador. Cap. V. pp 5.
3. NIETO, C. y C. Vimos. 1992. La quinua, cosecha y poscosecha algunas experiencias en Ecuador Estación Experimental Santa Catalina. INIAP, Quito, Ecuador (Boletín divulgativo 224). 41 p.
4. TAPIA, M. 1990. Cultivos andinos subexplotados y su aporte para la alimentación. FAO, primera edición. pp 36 - 77.

ALGUNAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA EXPERIENCIA EN LA FORMACION DEL "AGROINDUSTRIAL ICU"

Carlos Nieto C. *

Carlos Vimos N. *

Luego de haber tenido la oportunidad de trabajar por aproximadamente tres años en la organización y ejecución del proyecto de empresa comunitaria de gestión indígena, los responsables principales de la coordinación técnica y administrativa, se permiten anotar a manera de conclusiones y recomendaciones, las principales situaciones vividas en el mismo.

Se espera que estas notas sirvan para corregir ciertas deficiencias que se pueden presentar en el futuro dentro del mismo proyecto o para otros proyectos de similares características que a no dudar serán promocionados en el área rural del Ecuador.

A. ASPECTOS SENTIDOS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO,

1. La permanencia en el sitio de trabajo, mientras duró el Proyecto, permitió conocer de cerca la problemática del pequeño agricultor, de su familia, de su comunidades y de sus sistemas de producción agropecuaria.
2. Se pudo determinar claramente que la mayoría de proyectos de beneficio comunitario o de desarrollo rural, que se han implementado en la zona, no han respondido a necesidades sentidas de los indígenas, y no han tenido continuidad ni efectividad, lo que ha hecho que los supuestos usuarios no acepten ni peor hagan suyas las propuestas. Por esto, responden con gran recelo y desconfianza a nuevas propuestas o proyectos. Esta situación fue vivida en las primeras etapas de la implementación del ICU.
3. Varias comunidades y grupos humanos indígenas son manejadas políticamente. No existe un verdadero adoctrinamiento en lo que debe ser una participación libre y democrática en el quehacer político. Esto ha dado lugar a cierta competencia entre organizaciones de primer y segundo grado, olvidándose a veces que todos tienen problemas y necesidades comunes.
4. Varias comunidades pertenecen a diferentes posiciones políticas partidistas o beneficiarias de otros proyectos de ayuda social, se ven impedidas de participar en iniciativas como la empresa ICU, por temor a represalias.
5. Hubieron algunas comunidades que entraron a formar parte de la iniciativa de empresa, pero esperando demasiados beneficios inmediatos, lo cual redundó en cierto sentimiento de frustración cuando se dieron cuenta de que se trataba de un proyecto de apoyo a la autogestión y que los beneficios vendrían mas tarde, a medida que se integren y pongan su aporte.

* Técnicos Programa de Cultivos Andinos, INIAP.

6. La mayoría de instituciones nacionales o internacionales que trabajan en la zona, con proyectos de desarrollo regalan equipos, maquinarias, infraestructura e incluso valores en efectivo, lo que fomenta fuertemente el paternalismo. Pero se ha observado con satisfacción que empieza a haber cierto nivel de conciencia en varias comunidades, y aunque no rechazan los proyectos, por lo menos cuestionan las propuestas abiertas de paternalismo.
7. La participación de la clase dirigente indígena en proyectos como el ICU, es poco consistente y a veces contradictoria. Esto se puede encontrar en sus participaciones en reuniones y asambleas. Además, no tienen la costumbre de informar de las decisiones a sus representados, por lo que en la nueva reunión se hace necesario tocar los mismos temas. Esto se complica aún más cuando la representación es alternada entre los miembros del directorio de la comunidad.
8. La participación en trabajos físicos que requería la empresa fue positiva y ayudó a abaratar los costos de construcción, pero no hubo el mismo nivel de participación de todas las comunidades socios. Varias comunidades solo asistieron a eventos o actividades sociales, o de toma de decisiones.
9. Existe un sentimiento errado por parte de varios dirigentes, que se incorporan a los proyectos ya sea en calidad de asistentes o facilitadores, quieren continuar gastando la mayor parte de su tiempo en actividades o compromisos propios de la dirigencia o de la organización. Esto a no dudar afecta a los intereses de los proyectos y cuando se quiere corregir, se producen ciertos roces o fricciones con los coordinadores o responsables de los proyectos.
10. A pesar del punto anterior, la incorporación directa de líderes indígenas a los proyectos es beneficiosa, por el trabajo de facilitadores y promotores que realizan, poniéndose en contacto directo con los usuarios, por la facilidad de comunicación en su propio idioma.
11. Se pudo observar una especie de competencia entre instituciones o grupos de desarrollo, que trabajan en la zona, por captar la participación de los beneficiarios, a base de ofertas o donaciones, las que a veces no son cumplidas. Esto afecta directamente el desarrollo de proyectos como el ICU, que tratan de desarrollar las propias capacidades de los indígenas.

B. ALGUNAS IDEAS A MANERA DE RECOMENDACIONES

1. En los proyectos de desarrollo similares al ICU, es necesario colocar al equipo de trabajo en el sitio, para lograr una interacción efectiva entre los promotores y los usuarios. Los indígenas acostumbran tener las reuniones de trabajo y de toma de decisiones en los fines de semana o en las noches, por lo que el equipo promotor debe estar disponible a tiempo completo en el sitio de trabajo.
2. En lo posible, el equipo promotor de los proyectos de desarrollo debe estar integrado por personas de la zona beneficiaria. Especialmente el personal de asistentes o facilitadores, ya que ellos conocen a la gente, sus costumbres, y sus necesidades. Esto ayuda grandemente en el avance de las actividades diarias.

3. La situación actual de manipuleo e intervención en las comunidades indígenas hace casi imposible planificar actividades de diagnósticos, sondeos o encuestas, previas al trabajo efectivo del proyecto. Lo mejor es trabajar en forma simultánea en la implementación del proyecto y en la toma de información complementaria para el mejor conocimiento de la zona o de los sistemas de producción.
4. No es aconsejado, hacer ofertas ni promesas exageradas o fuera del alcance de los proyectos. Se debe hablar con la verdad, aunque esto afecte momentáneamente a las actividades del proyecto, ya que de esa forma se gana credibilidad entre los usuarios.
5. La puntualidad es imprescindible para ganar respetabilidad y credibilidad de parte de los usuarios. Generalmente se pactan reuniones, asambleas u otros eventos a determinadas horas, pero no se cumplen, por lo que los indígenas adquieren como costumbre la impuntualidad.
6. La toma de decisiones debe ser compartida y si es posible se debe hacer que las decisiones sean de los usuarios. Los promotores deben hacer el papel de guías o consejeros , pero cuidando que no se desvíen de los propósitos, objetivos y metas del proyecto.
7. Tratar de que los logros o avances del proyecto sean de los usuarios y no de los promotores, de esta forma se logra un mayor comprometimiento con el proyecto.
8. Evitar por todos los medios las controversias o discusiones exageradas, es decir se debe aplicar tácticas capaces de convencer a los usuarios de las propuestas mas convenientes, pero sin llegar a enfrentamientos directos, ni peor ofensivos. Hay que ser tolerantes y comprensivos para escuchar y aceptar cosas o cuestionamientos, aunque parezcan ilógicos o injustos, pues el tiempo se encarga de aclarar y corregir errores o malos entendidos.
9. De ninguna manera se debe inmiscuirse en situaciones o problemas de orden político partidista, o religioso interno a las comunidades. Peor aún se debe controvertir sobre estos temas.
10. Se debe tratar de coordinar, informar y si es posible lograr la participación de otras instituciones o grupos de desarrollo que estén trabajando en la misma zona. La iniciativa debe ser tomada por los promotores del proyecto y no esperar que las otras instituciones se acerquen a buscar relacionarse, lo que nunca va a ocurrir. Esto evita o disminuye el celo institucional que tanto daño hace al avance de los proyectos.
11. Es necesario evitar la inclusión en los proyectos la participación de colaboradores con doble responsabilidad o función: trabajador y dirigente. La doble función hace que la participación en el proyecto sea limitada y a veces contradictoria.
12. En proyectos como la empresa comunitaria ICU. se debe identificar una actividad principal y varias complementarias, para lograr desde el principio la diversificación de la empresa. El en caso del ICU, la actividad principal

y de mayor rentabilidad es la producción, acopio, procesamiento y comercialización de la quinua. Luego está la misma actividad pero en otros granos y la prestación de servicios a los usuarios.

13. Es conveniente no incurrir en grandes inversiones ni compromisos iniciales, antes de asegurarse del comprometimiento efectivo de los usuarios con el proyecto de empresa rural. De esta forma se evita que el proyecto se convierta en un elefante blanco, en caso de no lograrse la aceptación de los usuarios.
14. La participación de las comunidades y familias en proyectos de desarrollo similares al ICU, debe ser totalmente voluntaria. No es conveniente por ningún concepto obligar o condicionar la participación de los usuarios.

OBJETIVO 4. **Divulgar las experiencias y los resultados a otras comunidades e instituciones en el Ecuador y otros países andinos a través de la realización de cursos de entrenamiento, días de campo y preparación de materiales audio-visuales y publicaciones.**

Las actividades desarrolladas dentro de este objetivo, han sido una continuación a las labores de promoción y divulgación de los resultados de la investigación y de las bondades agronómicas y nutricionales de los cultivos nativos, que el Programa del Cultivos Andinos ha venido realizando en los últimos años. De esta forma el proyecto ha apoyado la realización de varios eventos de capacitación, la publicación de información técnica y la participación de los técnicos del proyecto y varios líderes indígenas en seminarios, talleres y otros eventos similares.

I. EVENTOS DE CAPACITACION Y PROMOCION DE LA PRODUCCION Y USOS DE LOS CULTIVOS ANDINOS

Uno de los objetivos básicos del Programa de Cultivos Andinos tiene es la capacitación en el conocimiento de la producción y usos de los cultivos nativos. Durante el período de ejecución del proyecto: Julio de 1991 a Junio de 1994, se han realizado y/o participado en varios eventos de extensión, capacitación y promoción, ver **cuadro 1**.

Cuadro 1. Resumen de las actividades de capacitación, promoción de la producción y usos de los cultivos andinos, durante la ejecución del proyecto 3-P-90-160. (Julio de 1991 a Junio de 1994).

EVENTO/FECHA	LUGAR	# Part.	OBSEVACIONES
1. Días de campo			
91-08-13	Palmira-Chimb.	130	Se promocionó la producción y uso de los cultivos de quinua y melloco. Se presentaron las líneas promisorias de bajo contenido de saponina.
92-05-07	EESC	180	Lanzamiento de dos variedades de quinua de bajo contenido de saponina "INIAP-TUNKAHUAN" e "INIAP-INGAPIR-CA".
92-07-20	Chimborazo San Juan.	100	Se promocionó la producción, uso e industrialización de quinua "INIAP-TUNKAHUAN".
92-09-18	Cañar Coop. San Rafael	250	Día de campo demostrativo sobre la variedad de quinua "INIAP-TUNKAHUAN", en la cooperativa Agrícola San Rafael.
93-05-19	Carchi Colegio Martínez Acosta	120	Se participó con 2 conferencias sobre quinua y melloco, en un día de campo organizado por las festividades de aniversario del mencionado Colegio.
93-07-01	Cayambe-Pichincha	80	Promoción y capacitación en agronomía, manejo, poscosecha y usos de los cultivos de chocho y quinua.
93-07-16	Guamote-Chimborazo	60	Se promocionó el AGROINDUSTRIAL ICU y se capacitó en agronomía, manejo, cosecha, poscosecha, usos y comercialización del cultivo de quinua.
93-07-23	Guamote-Chimborazo	30	Se promocionó el AGROINDUSTRIAL ICU y se capacitó en agronomía, manejo, cosecha, poscosecha, usos y comercialización del cultivo de quinua.
94-05-19	EESC	120	Lanzamiento de dos variedades de melloco: "INIAP-PU-CA" e "INIAP-QUILLU".
2. Cursos			
91-07-17 al 19	Palmira, Chimborazo	60	Se realizó la capacitación en técnicas de producción, procesamiento y usos de los cultivos andinos en coordinación con el proyecto BELGA-MAG.
91-12-16 al 20	ESPOCH, Chimborazo	50	Se realizó la capacitación en el conocimiento integral de los cultivos andinos. El nivel del curso fue para estudiantes y profesionales. Se trabajó en coordinación con la facultad de Agronomía de la ESPOCH.
92-02-16 al 20	Chimborazo, Palmira	50	Se dictaron varias conferencias técnicas de producción, procesamiento y usos de los cultivos andinos y se analizó los pormenores de la formación de la empresa comunitaria ICU.
92-11-23 al 27	Chimborazo, Guamote.		Se trabajó en: Relaciones Humanas, Administración y Labores de procesamiento de granos en la planta industrial. Se contó con la presencia de técnicos del CIID y CENAPIA.
93-04-26 al 30	Guamote	30	Se realizó un curso-taller sobre formas de preparación de la quinua, para líderes indígenas mujeres.
93-07-26 al 30	EESC	32	Taller PPO. Se determinaron 17 proyectos (resultados), que el programa debe ejecutarlos en los próximos cuatro años.
94-01-18 al 20	Licto, Chimborazo	30	Se realizó un curso de cocina para mujeres líderes campesinas, se prepararon varias recetas a base de quinua y chocho.

Cuadro 1. Continuación

EVENTO/FECHA	LUGAR	# Part.	RESEVACIONES
3. Conferencias			
92-02-06	Quito		Presentación técnica sobre la importancia de los cultivos andinos en la Radio Difusora HCJB.
92-03-11	EESC	30	Conferencia sobre limitantes de la producción y perspectivas de industrialización de los cultivos andinos a estudiantes de la Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias de Quevedo.
92-03-18	EESC	40	Conferencia sobre botánica, agronomía de los cultivos andinos a estudiantes de la Unidad Educativa Polonia.
92-03-19	EESC	40	Conferencia sobre producción usos e industrialización de los cultivos andinos a estudiantes del curso preprofesional de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central.
92-04-03	EESC	5	Conferencia técnica sobre cultivos andinos a estudiantes del Cuerpo de Paz.
92-04-10	Quito, U. Central	50	Conferencia sobre cultivos andinos no tradicionales a egresados y alumnos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central.
92-04-28	Riobamba, ESPOCH	90	Conferencia sobre agricultura andina en las jornadas científicas de la ESPOCH.
92-05-28	EESC	35	Conferencia sobre agronomía y manejo de los cultivos andinos a agricultores del área de Guano-PAO.
92-06-08	EESC	40	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes del Colegio Nacional Miguel Malo G. Gualaico Azuay.
92-06-29	EESC	40	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, extensión Cotopaxi.
92-09-14	Riobamba	18	Conferencia sobre las actividades y metas del ICU en una reunión técnica de las UVTT.
92-10-14	Quito, CIESPAL	20	Conferencia sobre los cultivos andinos, evento organizado por la FAO, por el día mundial de la alimentación.
92-10-27	EESC	30	Seminario sobre comercialización de algunos granos andinos, con la participación de técnicos de CENAPIA.
92-11-27	Guamote	200	Programa Especial de inauguración de la planta procesadora ICU.
92-11-09 al 12	Quito	20	Participación en seminario sobre sistemas alimenticios andinos, realizado en FUNDAGRO y organizado por el CIID.
93-03-03	EESC	28	Se dictó una conferencia sobre técnicas del cultivo de quinua e industrialización a estudiantes del cuarto año de Administración de Empresas Agropecuarias de la Universidad Estatal de Quevedo.
93-03-09	Uyumbicho (Pichincha)	40	Se dictó una conferencia sobre resultados de investigación y posibilidades agroindustriales de los cultivos Andinos, a los empleados de INECEL.
93-03-19	EESC	30	Se dictó una conferencia de Técnicas de Cultivos Andinos a agricultores del Programa Agrícola "Proyecto Pilahúfn, Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA).
93-03-25	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho, quinua y melloco a agricultores del área P.10 de Tabacundo PROTECA-MAG.
93-03-26	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho, quinua y melloco a profesionales de la Universidad Central del Ecuador curso de posgrado en Nutrición.
93-04-28	EESC	15	Se dictó una conferencia sobre técnicas de Cultivos Andinos a miembros del Cuerpo de Paz que colaboran en las labores de campo en un programa de entrenamiento en trabajos de campo.
93-06-01	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho, quinua y melloco a estudiantes del Colegio Técnico Agropecuario Leonardo Menéndez de Archidona (Napo).
93-06-03	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho, quinua y melloco a estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato (Tungurahua).
93-06-04	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre quinua a estudiantes del Colegio Nacional Técnica Agropecuario Luz de América de Santo Domingo de los Colorados.

Cuadro 1. Continuación

EVENTO, FECHA	LUGAR	# Part.	OBSERVACIONES
93-06-15	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho y quinua a estudiantes del Colegio Luis A. Martínez de Ambato.
93-06-22	EESC	16	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho y quinua, melloco a estudiantes del Colegio Agrícola Genoveva Herman.
93-06-25	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre chocho y quinua, melloco a estudiantes del Colegio Técnica Molleturo (Azua).
93-07-07	EESC	20	Se dictó una conferencia técnica sobre quinua, y melloco a estudiantes del Sto. año de la Facultad de Ingeniería Agronómica del la ESPOCH.
93-07-07	EESC	4	Se dictó una conferencia a técnicos del Instituto Panamericano de Geografía.
93-08-11	EESC	15	Se dictó una conferencia técnica sobre quinua, melloco y chocho a estudiantes del Colegio Técnica Agropecuario Oliva Cárdenas de Sánchez (Pasaje, Prov de El Oro).
93-08-10	San Gabriel		Se dictó una conferencia técnica sobre la importancia agronómica e industrialización de los Cultivos Andinos.
94-01-13	EESC	40	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes del Colegio Calazacón de Santo Domingo de los Colorados.
94-01-27	EESC	31	Conferencia técnica sobre cultivos andinos a estudiantes de la Universidad Técnica de Quevedo.
94-01-31	EESC	40	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes del Colegio Agropecuario El Paraíso del Empalme.
94-02-23	EESC	36	Conferencia sobre producción y usos de los cultivos andinos a estudiantes del Colegio Agropecuario Labandera de Quevedo.
94-03-28	EESC	7	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes de la Facultad de Ciencia Agrícolas de la Universidad de Nariño, Colombia.
94-03-17	EESC	61	Conferencia sobre la importancia de los cultivos andinos a estudiantes de la Facultad de Filosofía de la Universidad Central.
94-04-05	BANCO CENTRAL QUITO	42	Conferencia técnica sobre oportunidades de desarrollo microempresarial en agricultura
94-04-12	EESC	24	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas de U. Central.
94-04-28	EESC	12	Conferencia sobre importancia, producción y usos de los cultivos andinos a estudiantes del Cuerpo de Paz
94-04-25	EESC	26	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes de la Universidad de Guayaquil.
94-06-01	GRANJA CADER U. CENTRAL.	30	Conferencia técnica sobre ecofisiología y productividad de cultivos, dentro del curso corto de posgrado para extensionistas.
94-06-03	EESC	50	Conferencia sobre quinua a los asistentes al seminario taller de Resistencia Duradera en cultivos altoandinos.
94-06-09	EESC	7	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes del Colegio Agropecuario Murialdo de Archidona.
94-06-14	EESC	8	Conferencia sobre cultivos andinos a estudiantes de la Universidad de Cuenca.
4. SEMINARIOS			
93-08-20	Colombia (Pasto)	200	Se trató sobre el cultivo de quinua como una alternativa para la zona cerealera. Se participó con una conferencia.
5. OTROS EVENTOS			
93-03-3 al 5	FUNDAGRO-QUITO	200	Se participó con una ponencia sobre el Agroindustrial ICU. en el seminario sobre Investigación y Extensión de Sistemas Agroindustriales, IESA.
94-05-30 al 94-06-03	Yaruquí Pichincha	50	Taller de resistencia duradera de cultivos altoandinos. Participación con una conferencia sobre "Estrategias para el mejoramiento genético de quinua".

II. PUBLICACIONES

Durante el período de ejecución del proyecto, se realizaron varias publicaciones. Unas fueron de un tiraje restringido, por ser documentos de utilidad interna para el INIAP, para los usuarios del "Agroindustrial ICU", mientras que otras tuvieron un tiraje mayor ya que se trataron de documentos de promoción o divulgación al público. La mayoría de publicaciones fueron preparadas por el personal técnico del Programa de Cultivos Andinos, pero otras fueron preparadas con la colaboración de otros técnicos y profesionales que colaboraron con el proyecto.

A continuación, se presentan en forma resumida, el contenido y el estado de las publicaciones realizadas, así la disponibilidad y otras características relevantes de las mismas.

1. Publicaciones realizadas por los técnicos y colaboradores del proyecto

- INIAP, CIID, UCIG, ICU, 1992. Curso taller sobre los Cultivos Andinos, sistemas de producción, agroindustria y utilización en la provincia de Chimborazo. Proyecto de Desarrollo comunitario Palmira. Guamote, Ecuador. 65 p.

Este documento, recopila las conferencias sobre técnicas de producción de los cultivos de: quinua, chocho, melloco, cebada y haba, sobre propuesta de procesos contables y de control de la empresa en formación "Agroindustrial ICU, además de otras conferencias que se dictaron en el curso en mención. Este documento fue de un tiraje restringido y fue repartido a los asistentes al curso. Copia del mismo se dispone en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

- NIETO, C., VIMOS, C., CAICEDO, C., MONTEROS C., RIVERA, M. 1992. INIAP-INGAPIRCA e INIAP TUNKAHUAN: Dos variedades de quinua de bajo contenido de saponina. Proyecto 3-P-90-160, INIAP-CIID. Quito, Ecuador. 23 p. (Boletín Divulgativo No. 228).

Esta publicación contiene el origen de las variedades, características morfológicas y agronómicas, requerimientos ambientales, características nutricionales y calidad de grano y recomendaciones generales para el cultivo de quinua. Esta fue una publicación no restringida y se encuentra disponible para el público en las dependencias del INIAP. Esta publicación y, el trabajo en general fueron objeto de la obtención del segundo puesto al mérito de investigación, Premio "Fabián Portilla" otorgado por el INIAP.

- NIETO, C., VIMOS, C. CAICEDO, C. MONTEROS, C. RIVERA, M. 1992. Inventario tecnológico del Programa de Cultivos Andinos 1987-1992. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 40 p.

Contiene un resumen de las actividades de investigación, capacitación, publicaciones y otros eventos realizados por el programa de Cultivos Andinos durante los últimos cinco años. Además de un análisis de la situación nacional de los cultivos andinos y su proyección para el futuro. Este documento es de uso restringido y respondió al requerimiento quinquenal del INIAP, para reordenar la investigación, por programas. La publicación se encuentra en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos.

- NIETO, C., FISHER, V. 1992. La quinua un alimento nuestro. Proyecto de Desarrollo Comunitario Palmira. Proyecto 3P-90-0160, INIAP-CIID. Quito, Ecuador. 59 p.

En esta publicación recoge información sobre botánica, tecnología de la producción, poscosecha, economía del cultivo, usos y consumo del cultivo de quinua. Trae incorporado un pequeño recetario a base de quinua. Este documento fue elaborado en forma compartida con el Proyecto Palmira y trata de ser una fuente de consulta para los pequeños productores de quinua, ya que trae recomendaciones, expresadas en un lenguaje sencillo y de fácil comprensión.

Es una publicación no restringida y ha sido distribuida en varias comunidades e instituciones. Esta disponible en Santa Catalina, INIAP.

- ECUADOR, CENAPIA. 1992. "Estudio de mercado para los subproductos de cebada, haba y quinua". Ministerio de Industrias Comercio Integración y Pesca. Elaborado por la división de proyectos de inversión del CENAPIA, con el auspicio del Proyecto 3P-90-160. Quito, Ecuador. 270 p.

Esta publicación contiene los resultados sobre un estudio de comercialización de los tres granos mencionados, a nivel nacional. Es una publicación de uso restringido y ha servido para concretar la formación del Agroindustrial ICU, ya que presenta las pautas de: demanda insatisfecha, requerimientos del consumidor en cuanto a tipos y tamaños de empaque, subproductos de mayor uso, sectorización de la demanda y otra información relacionada con el mercadeo de los tres granos estudiados. Copia de este documento se encuentra en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos.

- ROMERO, A. 1992. "Manejo tecnológico de la planta piloto procesadora de granos, Agroindustrial ICU". Proyecto INIAP-CIID 3P-90-0160. Santa Fé de Bogotá. 96 p.

Esta publicación fue realizada por el Dr. Arturo Romero, consultor del CIID, en colaboración con técnicos del proyecto 3P-90-0160 del INIAP. Es un documento de uso restringido y sirvió de base para la elaboración del "Manual de Administración del ICU", que fue publicado al finalizar el proyecto. Copia del documento se dispone en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos.

- VIMOS, C.; NIETO, C.; RIVERA, M. 1993. El melloco, características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Proyecto 3P-90-0160, INIAP-CIID. Estación Experimental Santa Catalina. Quito Ecuador. 24 p. (Publicación miscelánea No. 60).

Esta publicación contiene información técnica, de requerimientos climáticos y de manejo del cultivo de melloco. Es de carácter promocional y ha sido repartida a los agricultores e interesados en el cultivo de melloco. Se encuentra disponible en las dependencias de INIAP.

- NIETO, C. The preservation of foods indigenous to the Ecuadorian Andes. Mountain Research and Development, Vol. 13, No. 2, 1993, pp 185-188.

Este es un artículo que contiene en forma resumida los avances de la investigación y promoción de cultivos andinos hasta 1992. Fue presentando en el Taller sobre Geología de Montaña en Chile, y fue acogido por la revista, para su publicación. Se puede obtener copia de la separata en el Programa de cultivos Andinos del INIAP.

- INIAP. s/f. Agroindustrial ICU, una empresa comunitaria de autogestión indígena. Proyecto 3P-90-0160, INIAP-CIID, Guamote, Ecuador. 6 p.

Este documento, se contiene las características de organización, gestión, las instituciones participantes, los beneficiarios y otra información relacionada con el proyecto de empresa Industrial ICU. Ha sido distribuido a nivel nacional para dar a conocer la existencia y las actividades de este proyecto. Está disponible en el local del ICU en Guamote y el programa de Cultivos Andinos del INIAP.

- MONTEROS, C., NIETO, C., CAICEDO, C. RIVERA M. VIMOS. C. 1994 "Historia de la variedad de amaranto INIAP-ALEGRIA, para la Sierra ecuatoriana", Proyecto 3-P-90-160. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador. 16 P.

Este documento presenta la información técnica, la historia de la variedad desde el origen, metodología de obtención, características morfológicas, agronómicas, bromatológicas y otros datos necesarios para formalizar la entrega de la variedad y el registro de la misma en el Programa Nacional de Semillas. Este documento es de uso restringido y copia del mismo se puede obtener en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos.

- MONTEROS, C., NIETO, C. CAICEDO, C. RIVERA, M. VIMOS, C. 1994. "INIAP-ALEGRIA, primera variedad de amaranto para la Sierra ecuatoriana". proyecto 3-P-90-160, INIAP CIID. Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador. 24 p. (Boletín divulgativo No. 246)

Contiene la información sobre el origen de la variedad, características morfológicas, agronómicas, bromatológicas y de calidad de grano, requerimientos de clima y suelo, para el cultivo, recomendaciones para la producción y costos de producción. este es un documento no restringido, ha sido distribuido entre los agricultores y público interesado en el cultivo de amaranto y está disponible en las dependencias del INIAP.

- ROSERO, E., MIÑACA D. SAMANIEGO, L. (Comp.). 1994. "Recetario de usos de quinua y otros cultivos andinos, especial para campesinos e indígenas" Proyecto 3-P-90-160, INIAP-CIID. Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador. 80 p.

Esta publicación contiene una variedad de recetas a base de quinua, chocho y otros granos propios de las áreas de influencia indígena de Ecuador. Está redactado en español y quichua y fue el resultado de dos cursos de capacitación en usos de cultivos andinos que se realizaron en Palmira y Licto, provincia de Chimborazo, para líderes indígenas mujeres. Debido a la falta de fondos, esta publicación está lista para la imprenta, y será terminada con los fondos del desembolso final del proyecto en mención.

- NIETO C., VIMOS, C. 1994. "Manual de operaciones del Agroindustrial ICU". Proyecto 3-P-90-160, INIAP-CIID. Guamote, Chimborazo. 67 p.

Este es un documento que recoge las principales experiencias vividas durante la formación del Agroindustrial ICU y presenta a manera de recomendaciones para el funcionamiento futuro del mismo. La totalidad de experiencias, registros y recomendaciones presentadas en esta publicación tienen el carácter de validadas, ya que han sido experimentadas, modificadas y mejoradas dentro del ICU. Es un documento de uso restringido, pero se disponen de copias en la biblioteca del

Programa de Cultivos Andinos y en el local del ICU, en Guamate.

- CAICEDO C. et al. 1994. "Puca-melloco" y "Quillu-melloco", primeras variedades de melloco para el Ecuador. PROYECTO 3-P-90-160, INIAP-CIID. Proyecto Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos, INIAP_CIP. Estación Experimental Santa Catalina Quito, Ecuador 6 p. (Boletín Plegable No. 140).

Este plegable contiene el origen de las variedades, características morfológicas, agronómicas, de adaptación, nutricionales y de calidad, además, los requerimientos ambientales y recomendaciones generales para el manejo del cultivo. Es un documento de uso no restringido, ha sido distribuido al público y copias se encuentran en las dependencias del INIAP.

- CAICEDO C. et al. 1994. Historia de las dos primeras variedades de melloco, "Puca-melloco" y "Quillu-melloco". Proyecto 3P-90-0160, INIAP-CIID, Proyecto RTA's INIAP-CIP. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP, Quito-Ecuador. 12 p.

Este documento contiene la historia de la obtención de las variedades, su origen, metodología de obtención, características morfológicas, agronómicas, bromatológicas y otros datos necesarios para la inscripción de las variedades en el Programa Nacional de Semillas. Se trata de un documento de uso restringido, se dispone de copias en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos.

- INIAP. 1994. Plan de investigaciones para el Programa de Cultivos Andinos 1994-1997, resultados de las Planificación por Objetivos (PPO) Proyecto 3P-90-0160, INIAP-CIID Quito, Ecuador. 23 p.

Este es un documento de uso restringido y contiene la proyección de las investigaciones para los próximos cuatro años en cultivos andinos, además de un breve análisis del estado actual de la investigación y la matriz de planificación con 17 resultados (proyectos), que deberían ser ejecutados por el Programa. Este documento es de uso interno en el INIAP, pero se puede obtener copias en la biblioteca del programa de Cultivos Andinos.

2. Publicaciones realizadas como tesis de grado

- VALDIVIESO, J.; RIVADENEIRA, V. 1992. Diseño y construcción de una escarificadora de quinua, por vía seca en un flujo continuo. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Mecánico. Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador. 144 p.

Un resumen de este trabajo está publicado en este informe dentro del objetivo 3. Copia del documento completo se puede encontrar en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

- HARO, M. 1993. Efecto de la poda de la inflorescencia central en 10 líneas promisorias de chocho Lupinus mutabilis Sweet, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 153 p.

Un resumen de este trabajo está publicado en este informe, dentro del objetivo 2. Copia del documento completo se puede encontrar en la biblioteca del Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

- MARCHAN, P. 1994. Análisis del proceso productivo del cultivo de quinua a nivel de pequeños agricultores en el cantón Guamote, provincia de Chimborazo. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 142 p.

Un resumen de este trabajo se presenta en este informe, dentro del objetivo 3. Esta investigación es un aporte a la formación del Agroindustrial ICU, en la etapa de campo (seguimiento y promoción de parcelas comerciales en el área de influencia del proyecto). Se trató de documentar el proceso productivo a nivel de usuarios del ICU, para detectar las posibles deficiencias y las causas de la pérdida de producción de parcelas o del éxito de las mismas. Copia del trabajo completo se encuentra en la biblioteca del programa de Cultivos Andinos del INIAP.

- GALARZA, J. 1994. Efecto de la nutrición mineral sobre la caída de flores y rendimiento del chocho Lupinus mutabilis Sweet. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. (Publicación en preparación).

Este trabajo se encuentra en proceso de preparación y análisis de resultados y se espera que se encuentre listo durante el cuarto trimestre de 1994. Un resumen del avance de los resultados se presenta en este informe, dentro del objetivo 2.

- ORTEGA, R.; PALACIOS, J. 1994. Efecto del tiempo de remojo cocción y lavado sobre el contenido de proteínas y alcaloides en el chocho Lupinus mutabilis Sweet. Tesis previa a la obtención del título de Ingenieros en Alimentos. Facultad de Ingeniería en alimentos. Universidad Técnica de Ambato. Ambato Ecuador. (Publicación en preparación).

Este trabajo se encuentra en proceso de ejecución. Un avance de los resultados se presenta en este informe, dentro del objetivo 3. Se espera que los resultados completos sean presentados durante el cuarto trimestre de 1994.

III. ASISTENCIA A EVENTOS INTERNACIONALES

Varios técnicos y colaboradores del proyecto asistieron a diferentes eventos internacionales con el fin de participar y presentar los avances de las investigaciones en cultivos andinos y otras actividades relacionadas con el mismo. Se presenta a continuación en forma resumida la participación por evento.

1. **Curso sobre Manejo de Cooperativas Campesinas**, realizado en Manizales, Colombia del 4 de agosto al 6 de septiembre de 1991. Asistió el Ing. Carlos Vimos.
2. **Segundo simposio nacional de cultivos estratégicos para la alimentación**, realizado en Jujuy, Argentina del 28 al 30 de abril. Asistió la Ing. Cecilia Monteros y participó con la conferencia "Mejoramiento genético y producción de semillas en Amaranto".

3. **Congreso Internacional de Ciencia de Cultivos, realizado en la Universidad de IOWA, EEUU, entre el 13 y 23 de julio de 1992.** Asistió el Ing. Carlos Nieto con el trabajo titulado "Effects of Crop Rotation on Quinoa Yields in Two Locations Over four Years", el mismo que fue presentado en forma de poster, y cuyo resumen está publicado en el documento de resúmenes del evento.
4. **Congreso Internacional sobre Agroecosistemas Andinos, realizado en Valdivia, Chile, del 21 al 25 de marzo de 1994.** Asistieron tres técnicos con auspicio completo y dos con auspicio parcial del proyecto. Cada uno presentó un trabajo de investigación.

IV. CAPACITACION A EGRESADOS

El proyecto auspició en calidad de becarios a tres egresados de la Universidad Central de Quito y, Escuela Politécnica de Chimborazo y Universidad de Cuenca, quienes trabajaron incorporados a tiempo completo a las actividades del proyecto.

Además se auspició la participación de cuatro egresados, en dos tesis de grado, pero en calidad de miembros colaboradores a tiempo parcial en las actividades del proyecto. Es decir el proyecto financió los costos de la investigación, pero no los incorporó en calidad de becarios.

El Ing. Milton Haro, becario del proyecto, se incorporó al Programa de Cultivos Andinos, en calidad de investigador asistente, contratado con fondos del convenio RTA's CIP-INIAP.

El Ing. Patricio Marchán, luego de su graduación se incorporó en calidad de líder del proyecto Agroindustrial ICU, en Guamote, a partir de mayo de 1994. Se espera que pueda continuar en esta misma función durante la segunda etapa de dicho proyecto.

V. CAPACITACION INFORMAL EN EL "AGROINDUSTRIAL ICU"

Como una actividad básica dentro del esquema Agroindustrial ICU, se mantiene ciertos niveles de capacitación informal, para los campesinos beneficiarios, así:

1. Programa promocional por radio

Utilizando los servicios de la estación local "Radio Guamote", se realizó un programa con tres presentaciones semanales de media hora cada uno, denominado "El ICU Informa", para presentar a los oyentes de las comunidades de la jurisdicción del Cantón, temas relacionados con la actividad de la empresa, consejos técnicos agropecuarios, recomendaciones prácticas para la conservación del ambiente y otros temas similares.

Durante la ejecución del proyecto, se han impartido alrededor de 120 programaciones con temas distintos. La acogida a esta iniciativa por parte de los agricultores fue muy positiva. Se espera que durante la segunda etapa del proyecto se continúe con esta iniciativa.

2. Asambleas y visitas a las comunidades

Esta es otra forma de capacitación informal. Al inicio del proyecto se organizaron asambleas mensuales, con los dirigentes y líderes campesinos vinculados al proyecto y con los dirigentes de la UCIG, luego las asambleas fueron más espaciadas en el tiempo, para discutir y analizar

pormenores del proyecto. Además se ejecutaron no menos de 10 asambleas generales con la participación de los socios del ICU o sus representantes, para la toma de decisiones fundamentales de la empresa.

Las visitas a las comunidades se realizaron, tanto para promocionar y supervisar las parcelas de producción, como participar en asambleas dentro de las comunidades, en las cuales se atendieron requerimientos y se informaron de las actividades del ICU.

3. Atención a visitantes

La formación del Agroindustrial ICU, ha creado cierta expectativa a nivel de otras instituciones y grupos de trabajo, así como de los medios de comunicación. Durante el funcionamiento del Agroindustrial ICU, se ha recibido la visita de las siguientes personas e instituciones:

FECHA	# PERSONAS	INSTITUCION
92-12-11	4	GAMAVISION
92-12-18	10	DRI-GUANO
92-12-18	15	FUNDAGRO
93-01-10	2	SIGMA-G
93-01-10	15	ACHAZA
93-02-04	4	INGENIOS ASTRA Y SAN CARLOS
93-02-18	4	BRIGADA GALAPAGOS, RIOBAMBA
93-02-26	2	FUNDAGRO
93-02-28	3	CIP Y FUNDAGRO
93-03-06 y 07	1	CIID
93-03-24	3	MAG-PROTECA
93-03-25	3	DELEGACION AID
93-06-06	3	MAG-CHIMBORAZO
93-06-15	3	PNUD-FAO, PROYECTO MAG
93-05-05	31	UNIVERSIDAD LA MOLIDA DE PERU
93-05-19	1	MAG-PROTECA
93-05-19	3	COMUNIDAD CICALPA VIEJO
93-05-20	15	COMUNIDAD EUROPEA PROYECTO LA MISION
93-05-31	3	MCCH
93-06-01	2	MCCH
93-06-04	12	REPRESENT. DE HOLANDA Y CAMPESINOS
93-06-15	2	MCCH
93-06-22	4	CENDES
93-06-22	2	IFAIN
93-07-18	3	ESPOCH
93-09-12	12	CENDES VARIOS PAISES
93-09-21	5	FUNDAGRO
93-10-28	3	MAG-CHIMBORAZO
93-11-12	2	INIAP-CUENCA
93-12-06	2	MOLINOS CORONA, AMBATO
94-01-27	2	MINISTERIO DE SALUD, CHIMBORAZO
94-01-27	2	ESPOCH, FACULTAD DE NUTRICION
94-02-25	2	MAG, CHIMBORAZO
94-02-25	2	FONDO ECUATORIANO CANADIENSE
94-02-26	3	DIRECTOR Y TECNICOS FUNDAGRO
94-03-07	4	INIAP Y EMBAJADA DE JAPON
94-03-17	7	FUNDAGRO
94-04-08	1	FURECOOP, ECUADOR
94-06-03	1	COMUNIDAD LUPAXI
94-06-10	4	MAG Y COMUNIDAD LUPAXI