

**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 Quinoa 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**

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 promisoría 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.

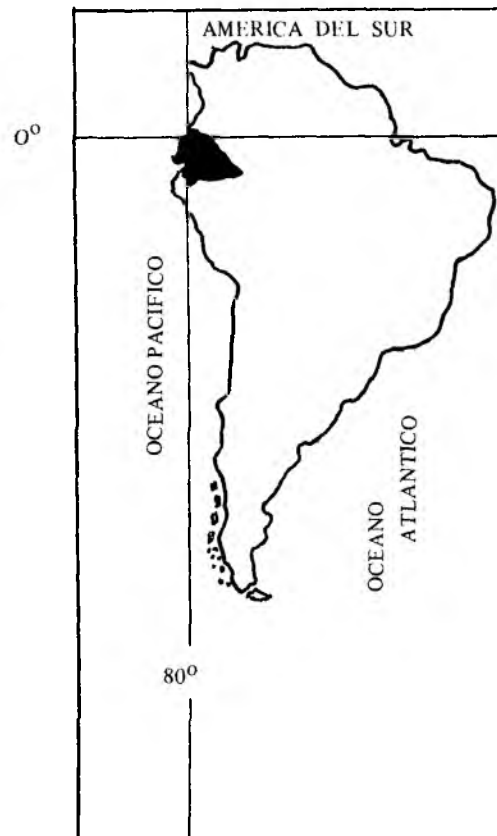
Dentro de las actividades de cumplimiento del objetivo 4, se informan la realización o participación de varios eventos de promoción, extensión y capacitación en el conocimiento de la producción y uso de los cultivos andinos así:

- 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.

PA 1. REPUBLICA DEL ECUADOR



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



- 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.

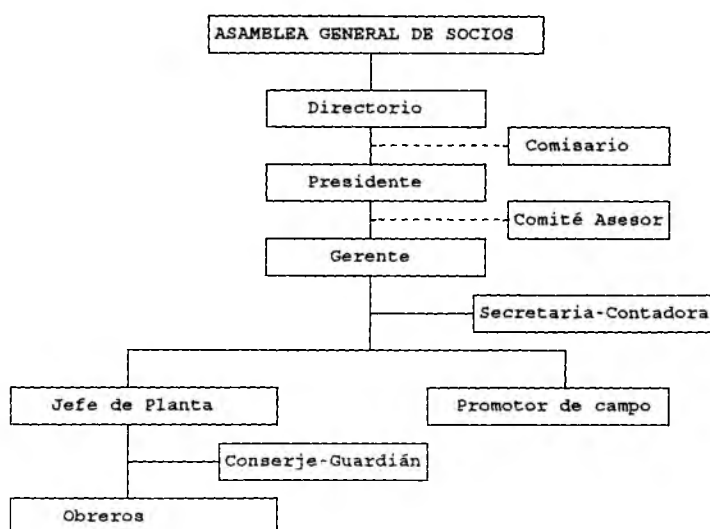
Esta unidad de trabajo, al principio del proyecto estuvo compuesta de: Un técnico coordinador local, un administrador de empresas, una secretaria-contadora y dos asistentes de campo, los que fueron líderes campesinos. Luego, se incorporó un egresado en calidad de becario del proyecto. A partir del segundo 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.

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.

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.

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.

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 procesamientos 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 los 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 el 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 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
Anaquele	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

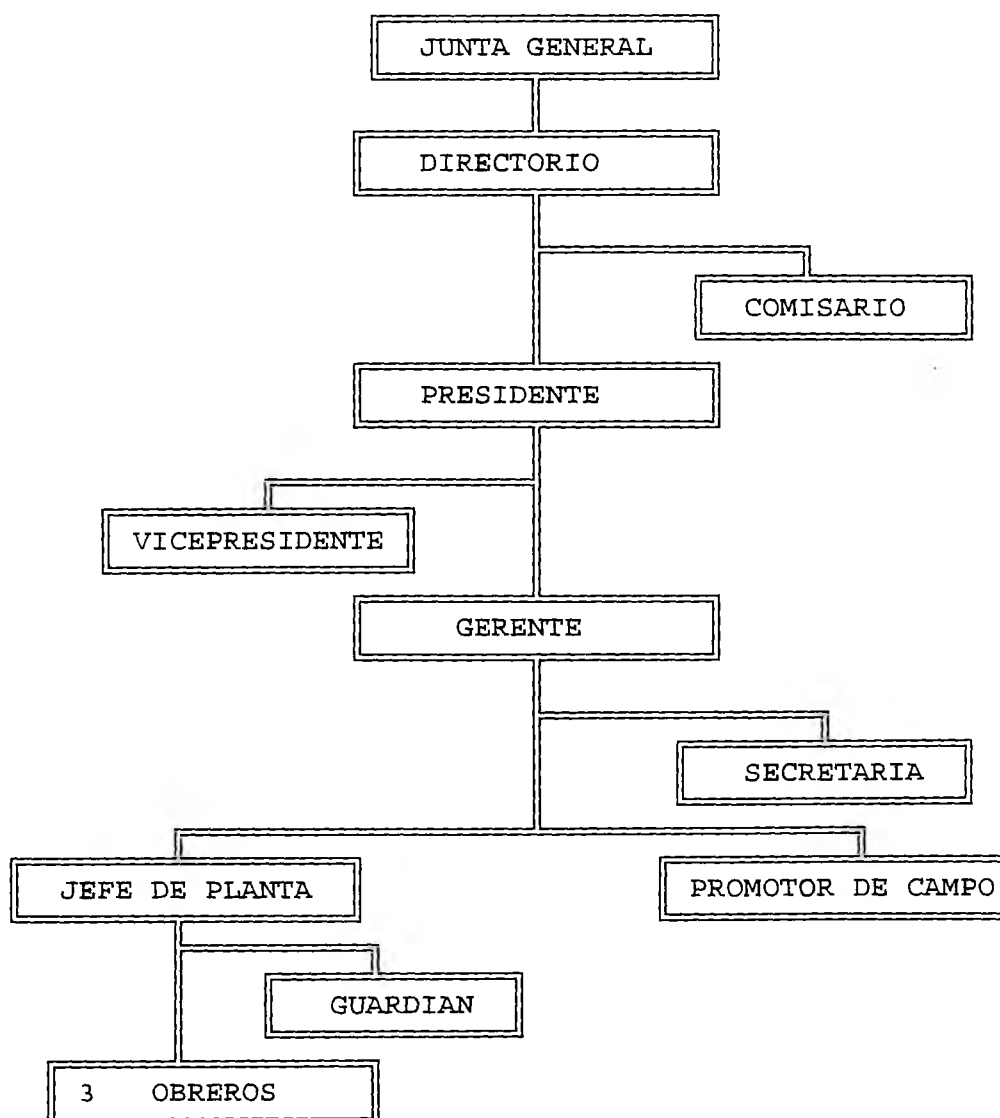


Diagrama No. 1 Organigrama general propuesto para la microempresa comunitaria ICU.

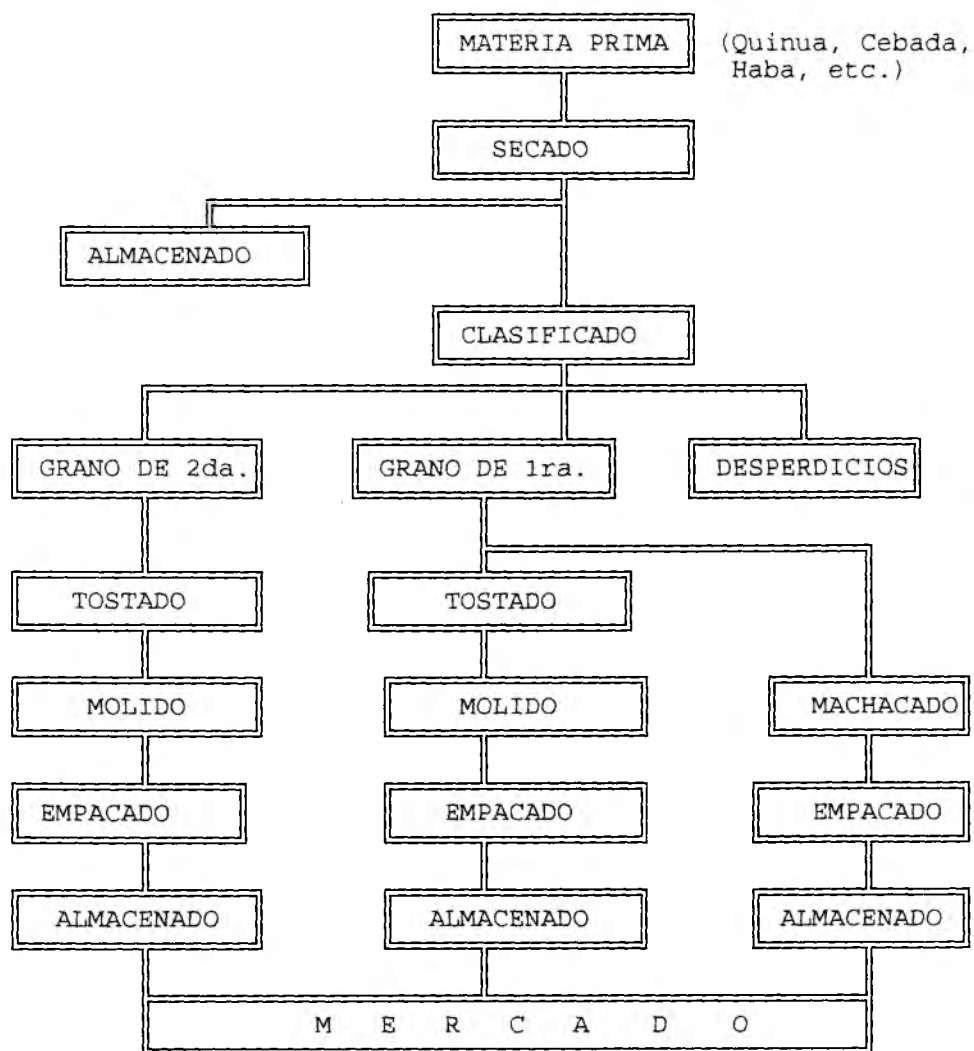


Diagrama No. 2 Proceso general de manejo de granos en la empresa ICU. S.A.

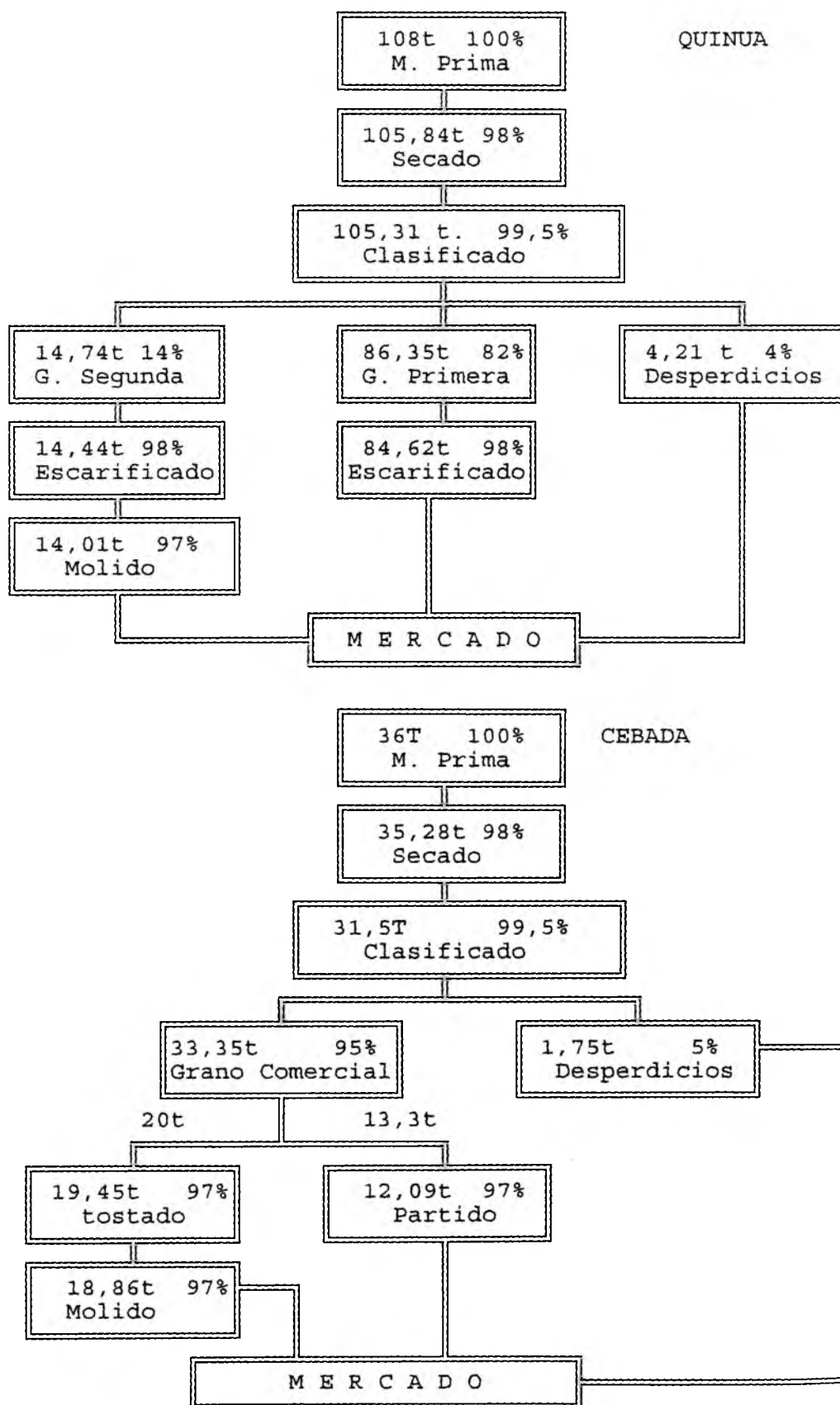


Diagrama No. 3 Balance de materiales, a partir de 80t de quinua y 64 t de cebada.

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.

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

Nominación	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	106.738,4
Costos Producción * Utilidad Bruta en ventas	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	106.738,4
Costos de operación Utilidad Neta 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	106.738,4
Costos de operación Utilidad Neta en ventas	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	106.738,4
Costos financieros Utilidad Neta antes 5% e I.R.	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	106.738,4
Costos financieros Utilidad Neta antes 5% e I.R.	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	4.875,0
Costos financieros Utilidad Neta antes 5% 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	12.202,3
5% 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	10.372,0
5% 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	7.460,3	7.779,0

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 más de 5 días a la semana.
10. Por lo anterior se concluye que el proyecto es factible de ejecutar.