

00513

SB

209

• A5

Anexos

1-4

PROGRAMA DE AGROINDUSTRIA RURAL

PROYECTO
CARITAS - PRODAR

ASESORIA
CIAT

EVALUACION DE TRES FABRICAS PRODUCTORAS DE HARINA DE YUCA
Y PLATANO

SEGUNDO INFORME
ANEXOS 1-4:
ANTECEDENTES E INFORMES INDIVIDUALES DE LAS PLANTAS

ING. LISIMACO ALONSO



6
10 FEB 1996

SANTIAGO DE CALI, MARZO 1996

ANEXO 1

PROPUESTA DEL PLAN DE TRABAJO DEL PROGRAMA AGROINDUSTRIAL RURAL CARITAS – PERU



29 AGO. 1995

Cáritas del Perú

Irradiar la caridad y la justicia social en el país

Lima, 25 de agosto de 1995

C.7 No.347/95

Señor Doctor
Rupert Best
CIAT - Cali
Apartado 6713
Colombia

Att.: Gerry O'Brien

Estimado Rupert:

En concordancia con las conversaciones telefónicas efectuadas, remitimos la Propuesta del Plan de Trabajo del Programa de Agroindustria Rural, la cual se ejecuta con el apoyo técnico del CIAT según el convenio establecido con Prodar - IICA Perú.

Consideramos que en esta segunda visita, se podrá realizar una evaluación de la operatividad de las líneas de procesamiento de harina de yuca y plátano, así como proponer conjuntamente con el personal local las medidas correctivas.

Sin otro particular, le envío un cordial abrazo.

Atentamente,

Sonia Salas
Jefe del Dpto. de Proyectos



Miguel Ángel Espinoza
Secretario General



Cáritas del Perú

Irradiar la caridad y la justicia social en el país

PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO DEL ING. LISIMACO ALONSO

1. **OBJETIVOS:**
 - . Evaluación técnica económica en marcha de Plantas Procesadoras de harina de yuca y plátano.
 - . Adiestramiento práctico del personal de las plantas.
2. **CARITAS PARTICIPANTES:** Iquitos, Tumbes y Puerto Maldonado
3. **CRONOGRAMA:**
 - 3.1 **Del 11 al 19 de setiembre 1995:** Cáritas Iquitos. Evaluación a la Planta Agroindustrial "Fortaleza El Tigre" ubicada en la localidad de Intuto (12 hrs. por deslizador de Iquitos).
 - 3.2 **Del 23 al 30 de setiembre 1995:** Cáritas Tumbes. Evaluación a la Planta Agroindustrial "Tumpli Flat" ubicada en la localidad de Pampas de Hospital (45 min. de Tumbes).
 - 3.3 **Del 03 al 11 de octubre 1995:** Cáritas Puerto Maldonado. Evaluación a la Planta Agroindustrial "San José de Koribeni" ubicada en la localidad de Koribeni (8 hrs. de Quillabamba).

Los días no señalados en este cronograma se emplearán en el transporte entre una Cáritas y otra.

4. LOS ASPECTOS A SER EVALUADOS:

A) Proceso Productivo:

- . Balance de materia
- . Parámetros técnicos
- . Capacidad de maquinarias y equipos
- . Aplicación de instrumentos de control de la producción
- . Destreza del personal

B) Control de Calidad en la elaboración de harina de yuca y plátano:

1. De la materia prima e insumos.
2. Del proceso tecnológico: Identificación de los Puntos críticos de Control. Determinación de los análisis a efectuarse.
3. Del producto final.
4. De los envases.



Cáritas del Perú

Iradiar la caridad y la Justicia social en el país

5. De las condiciones de almacenaje del producto terminado.
 6. De la limpieza y/o higienización de los equipos y local.
 7. De la higiene del personal.
- C. Evaluación de la Gestión Empresarial en las Plantas Procesadoras de Harina de Yuca y Plátano:
1. Organización interna de la Planta:
 - Dirección y toma de decisiones:
 - . Planificación del abastecimiento de materia prima.
 - . Organización del Sistema de Acopio y Transporte de la materia prima:
 - a) De la Planta,
 - b) De los productores.
 - . Determinación del sistema de pago a los productores:
 - a) Establecimiento de los requisitos mínimos de calidad de la materia prima.
 - b) Premios por calidad. Sanciones.
 - c) Créditos y plazos de pago.
 - Comercialización:
 - . Determinación de precios.
 - . Ubicación de mercado.
 - . Estrategias de comercialización.
 - Contabilidad y Finanzas:
 - . Costos de producción.
 - . Determinación de Capital de Trabajo y Punto de Equilibrio.
 - . Ingresos y egresos: Flujo de Caja.
 - . Créditos.

Considerar la introducción de fichas y registros en cada uno de estos aspectos.

- D. En los aspectos descritos se considera también la capacitación del personal de la Planta en forma teórica, pero con énfasis en el adiestramiento práctico en lo referente al proceso tecnológico, control de calidad y gestión administrativa.

ANEXO 2

**INFORME SOBRE LA VISITA REALIZADA A LA FABRICA DE HARINA DE YUCA
Y PLATANO DE LA EMPRESA COMUNITARIA DE SERVICIOS
AGROPECUARIOS (ECOMUSA)
"TUMPIS PLAT"
LOCALIDAD: PAMPA DE HOSPITAL (TUMBES)**

PARA: MADRE CARMEN LUZ PERALTA TORRES
SECRETARIA GENERAL DE CARITAS - TUMBES

ING. SONIA SALAS
JEFE DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES CARITAS - PERU

DE: ING. LISIMACO ALONSO
ASESOR -CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL -CIAT-

FECHA: SEPTIEMBRE 30, 1995

ASUNTO: SEGUNDO INFORME SOBRE LA VISITA LLEVADA A CABO A LA FABRICA DE
HARINA DE PLATANO Y YUCA "TUMPIS PLAT" DE PAMPAS DE HOSPITAL
(TUMBES).

PERIODO: 19-30 SEPTIEMBRE DE 1995

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

La "Empresa Comunal de Servicios Agropecuarios" esta conformada legalmente en el momento por 27 socios, dirigidos por una junta cuyo presidente es el señor Javier Fox. La fábrica de harina, cuyo nombre es "TUMPIS PLAT" concreta una de las actividades que desarrolla la empresa. El Gerente actual de la fábrica es el Ing. Samuel Pacheco, cuyas instalaciones están localizadas en la zona de Pampas de Hospital a 20 km de Tumbes, capital.

Los objetivos de esta segunda visita fueron:

- a) Complementar la capacitación inicial de los operarios y directivos de la empresa y funcionarios de Cáritas Tumbes.
- b) Evaluar de nuevo el estado de la fábrica y sugerir las acciones necesarias para alcanzar un funcionamiento adecuado.

2. EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

A continuación se tratan los aspectos más importantes de las siguientes áreas sobre las cuales se ha hecho la evaluación: producción, proceso productivo, mercadeo, gestión de los socios y acompañamiento de CARITAS.

2.1 Producción

El inconveniente más fuerte que tiene que enfrentar la fábrica es la competencia que ha impuesto PRONAA (Programa Nacional de Ayuda alimentaria). Sobre el precio del plátano seda. En los momentos actuales PRONAA compra entre 29 y 29.5 soles el millar de plátanos (150 kg) puesto al borde de la carretera. El plátano lo compra sin hacer selección. Con esta competencia se han eliminado también los intermediarios. El precio por cada kilogramo de plátano verde incluido el transporte a la fábrica oscila alrededor de S/. 0.21, teniendo en cuenta un valor mucho más alto si consideramos el precio teniendo en cuenta la época de la primera visita. Como se verá en la evaluación de rentabilidad, con este precio la materia prima representa un poco más del 65% del costo total del kg. de harina de plátano.

La Junta Directiva de la empresa ha comprado en algunas ocasiones a agricultores que no venden a PRONAA. Para fijar el precio de compra se tuvieron en cuenta los mismos criterios para la venta de exportación, ofreciendo 2.7 soles por cada caja de 19 kg, S/.0.2 más que en épocas anteriores. Esto permitió negociar el kg. a 0.14 soles. Este precio de compra bajaría los costos de la harina al nivel de los 2 soles por kilo. Según la información del Gerente - Socio Samuel Pacheco, PRONAA garantizó las compras para el año 1996; esto permite inferir que la vinculación de más agricultores al Programa de PRONAA será la tendencia futura a pesar que esta situación se sase de las manos de los socios y de la misma CARITAS, es necesario tener mayor información para visualizar el futuro en los próximos meses. El propio gerente de PRONAA - Tumbes, manifestó que se está preparando una visita de funcionarios representantes del mercado común europeo que están interesados en el producto. Si la exportación se cristaliza necesariamente los precios de venta variarán.

2.2 Proceso Productivo

En los renglones siguientes se hará mención a los aspectos más importantes de cada etapa del proceso, sin entrar en mayores detalles adicionales (ver primer informe).

2.2.1. Mondado (pelado)

Para comenzar, los mismos operarios deben realizar el desmanado del plátano en el terreno del vendedor y el doble conteo y conversión a peso del mismo plátano en la instalación de la empresa.

Los dos procesos realizados en la estadía en Tumbes con 16 y 14 millares de plátano muestran que la zona destinada para el mondado (detrás de las lavadora y la picadora) no permite realizar el pelado con comodidad. Es necesario organizar un espacio para este fin en otro lugar de las instalaciones. Esto será indispensable si la fábrica dobla su capacidad con una segunda Cámara de Secamiento.

2.2.2 Picado

Se requiere construir el extractor (platina de 1/4" con dos agujeros) para facilitar la extracción del disco y posterior limpieza de la máquina.

2.2.3 Secamiento

2.2.3.1 Quemador indirecto de leña y petróleo. Las siguientes son las recomendaciones a tener en cuenta:

- a) aumentar el revestimiento de barro para disminuir las pérdidas de calor. Esto debe hacerse también, a la chimenea para prevenir el incendio de las vigas de madera del techo.
- b) El quemador no tiene suficiente superficie de contacto. El volumen de aire que succiona el ventilador no tiene el tiempo suficiente para transportar todo el calor que genera el quemador. El análisis del diseño original permitirá estimar el incremento en su longitud o diámetro y realizar las modificaciones necesarias.
- c) Cubrir con calaminas la parte descubierta del techo que protege el depósito de la leña.
- d) En el quemador, el fuego está en contacto directo con el metal. Por esto, las reparaciones son más frecuentes que otros quemadores con cámaras de material refractario. El cuidado en registrar los costos permitirá encontrar los costos por mantenimiento anual que pide el análisis de rentabilidad.

2.2.3.2 Ventilador. Existen varias razones por las cuales se pudo quemar el motor, pero están todas en el campo de las posibilidades:

- a) un ajuste deficiente de los contados de los fusibles de plomo en las cuchillillas, pudo originar el hecho que el motor en 2 fases.
- b) disminución del voltaje del grupo electrogeno de la planta por mal funcionamiento, pudo ocasionar un aumento en el amperaje de operación. Lo cierto, es que cada motor debe contar con un sistema salvamotor (protector térmico o relé más cotactor magnético y botonera) para cortar el fluido eléctrico en tiempo de sobrecargas. Las cuchillas termomagnéticas protegen al operario de una descarga, pero el salvamotor protege al motor y da oportunidad y tiempo. Para investigar las causas del mal funcionamiento.

2.2.3.3 Cámara de secado. El flujo en forma de serpentín no se da después que los trozos han comenzado a secarse. El aire fluye por los espacios libres de la malla que han dejado los trozos semisecos y se dirige directamente hacia la chimenea de salida.

Las próximas evaluaciones del secador deben contemplar la modificación o cambio de la malla de las bandejas. Si el fondo de las bandejas es de lámina o plástico, esto conformaría más herméticamente el camino del aire. El secado sólo se haría en este

caso por la parte superior de las bandejas. La carga por bandeja no debe pasar de 5 u 6 kilos, para que de este modo el contacto con el aire sea más estrecho. La colocación de uno o dos niveles de bandejas a nivel del piso mejoraría el trabajo del secador porque los trozos estarían recibiendo de frente la acción del aire. El secador de bache sobre calaminas perforadas, tal como lo utilizan las plantas de Pucallpa y Tocachi, es otro sistema artificial. Relativamente sencillo que podría evaluarse, lógicamente si los resultados son positivos en las plantas de Pucallpa y Tocachi.

2.2.4 Molienda

2.2.4.1 Motor y amperímetro. El motor del molino de martillos es el adecuado para moler plátano y yuca seca si la capacidad se mantiene en 350 kilos por hora. Esta capacidad se logra si la compuerta de la tolva se ajusta en 3 cm de altura. A parte del salvamotor, al molino se le debe adaptar un amperímetro para que el operario no sobrecargue el molino y evite perder tiempo, porque se debe limpiar la cámara de molienda cada vez que se desee empezar de nuevo, después de la sobre carga.

2.2.4.2 La tolva de extracción. La tolva no ha sido modificada aún. Para el caso de productos blandos como la yuca y el plátano, la solución más económica, sería colocar la descarga en la parte inferior. Esto implica cambiar de lugar el molino o demoler parcialmente la plataforma de concreto que lo soporta. Para moler otros productos como granos, el sistema de ciclón, aparte de mantener una operación limpia, refrigera o enfría la harina inmediatamente.

2.2.5 Almacenamiento

Las parihuelas o estibas son elementos que favorecen el adecuado almacenamiento de productos agrícolas. Facilitan la limpieza de la bodega, la aireación, y reducen las posibilidades de ataque de los roedores que forman sus cuevas en la parte inferior de los arrumes. Además, los arrumes se localizan separados de las paredes, por lo menos 0.50ms.

Cuando se detecta ataque de insectos, es recomendable aplicar fosfuro de aluminio, cuyo nombre comercial es Fostoxin o Gastoxin. Los arrumes deben cubrirse herméticamente, porque este producto es tremendamente tóxico y sus fugas no se detectan porque no tiene olor; lo más adecuado es seguir al pie de la letra las instrucciones de los expertos que lo distribuyen.

2.2.6 Empaque

En el mercado existen empaques de polipropileno con tejido mucho más fino y denso que facilitan el manejo de harina. Con los actuales empaques, la contaminación por harina es alta y molesta. Cuando el producto encuentre una posición en el mercado, el empaque de papel de 2 ó 3 láminas será la mejor opción, si el costo lo permite, lógicamente.

2.3 Mercadeo

2.3.1 Calidad

La composición de la harina de plátano es la siguiente, de acuerdo con el análisis reportado por el laboratorio químico de la Universidad de Trujillo.

Humedad (% b.h)	13.3
Proteína	2.97
Grasa	0.48
Carbohidratos	79.42
Fibra	0.90
Ceniza	2.92
Energía	301 calorías por gr.

La harina de plátano es un producto que aporta básicamente calorías por medio de sus carbohidratos. La fibra es aceptable, pero la ceniza es alta porque aún se está ajustando el procesamiento y porque la carretera cercana a las instalaciones genera demasiado polvo por tráfico de vehículos. La pavimentación próxima de esta vía reducirá el problema, a niveles manejables.

No se ha realizado análisis microbiológicos a las harinas, pero es conveniente hacer chequeos periódicos para verificar que los parámetros estén de acuerdo con las normas peruanas. Aquí se incluye a título informativo, las normas que rigen en el territorio colombiano para harinas crudas del consumo humano:

PARAMETRO	LIMITE PERMISIBLE
a) Recuento total de bacterias mesofilas aerobias (UFC/100 gr.)	< 200.000
b) Coliformes totales (UFC/100 gr.)	<150
c) Sch. coli (UFC/100 gr.).	<3
d) Salmonellas	negativo en 25 gramos
e) Hongos y levaduras	(colonias/100gr)<1000

En la medida que se va ajustando el proceso. Es necesario mejorar las condiciones higienicas de las operaciones y las instalaciones. (ver primer informe)

2.3.2 Precio de venta

Una de las principales tareas en esta segunda visita fue la adaptación de un sencillo modelo de rentabilidad al negocio de la harina de plátano (ver anexo). Se contó con la colaboración del contador Guillermo Tirado y Lily Sánchez funcionarios de Cáritas Tumbes.

De acuerdo con los primeros datos obtenidos de las pruebas realizadas en planta, el siguiente es el costo de producción (en soles) discriminando para una tonelada métrica de harina de plátano de 60 mesh (partículas con diámetros menores a 0.250 milímetros o 250 micras) Ver el Anexo No.2A que contiene la totalidad del análisis, para el 25 de septiembre 1995.

	COSTOS VARIABLES	PESO COSTO %
Platano verde	1,722	65.20
Flete	82	3.21
Mano de obra (5 operarios)	125	4.73
Mondado		
Leña	270	10.56
Sacos polipropileno	60	2.27
Petróleo (grupo)	9	0.34
Agua	185	6.99
Gastos varios	12	0.45
	91.30	3.46
SUB TOTAL	2,556 s/	96.77

	COSTOS FIJOS	PESOS DE COSTOS %
Gerente	40	1.51
Vigilante	36	1.35
Mantenimiento de planta	10	0.36
SUB TOTAL	36	3.22
COSTO DE PRODUCCION	2,641	100

Como lo informa el cuadro anterior, el costo de un kilogramo de harina de plátano asciende a un poco más de 2.6 soles. Esto hace que el proyecto tenga actualmente dificultades, porque el precio que se discute actualmente con los posibles compradores se encuentran en el nivel de 2 soles por kilogramo.

La diferencia entre el estimativo hecho en el primer trimestre del presente año y ahora (septiembre 1995) se debe al incremento del precio de la materia prima. En el pasado se podía conseguir el kilogramo de plátano verde a 0,12 soles. Ahora, PRONAA ofrece al agricultor un precio promedio de 0,21 soles por kg. Sin hacer selección del producto. La situación anterior impone la tarea urgente de comercializar el stock de 4 toneladas que posee la fábrica y abrir un mercado "permanente" para la harina que va a producirse en los futuros procesos que deben tener como objetivo básico, ajustar los costos de producción.

Una decisión muy importante ha sido tomada. El Ingeniero José Londoña Morales ha sido contratado por la Hermana Carmen Luz Peralta, (Secretaria General de Cáritas - Tumbes) para acompañar a los directivos de la fábrica en la función de la dirección. Durante la estadía del Ing. Londoña, se puede llegar a concluir si la fábrica está en capacidad de producir harina a los costos que actualmente exige el mercado.

Un sondeo de mercadeo y sus análisis a la luz de las actuales políticas del Gobierno podrá dar claridad acerca del futuro de estas pequeñas agroindustrias. Es indudable que la acción de PRONAA afecta notablemente la rentabilidad de esta fábrica, en cuanto al proceso de plátano. El proceso de otras materias primas como yuca y camote, dependerá de los costos y usos de estas harinas en el mercado nacional.

A título informativo, en los momentos actuales se hacen esfuerzos por parte de la propia Cáritas Tumbes y directivos de la fábrica para vender a las Cáritas de Piura, Trujillo y Chimbote y algunas parroquias locales. El presidente Javier Fox está participando en una especie de licitación en la municipalidad de Zarumilla, pero hay proveedores que (Ecuador) ofrecen harina a 1,50 soles por kg y además la costumbre de solicitar "bonificaciones" por favores en este tipo de licitaciones no ha desaparecido.

2.4 Gestión y Acompañamiento

Tal como se hacía referencia en los renglones iniciales, la fábrica está considerada como una actividad de la empresa comunal. Samuel Pacheco, ingeniero

químico, es el actual gerente operativo y tiene el apoyo de las siguientes personas:

- Javier Fox en consecución de la materia prima y mercadeo
- Pedro Rodríguez en el manejo del grupo electrógeno y compras
- Juan Rosales en picado y lavado
- Eugenio Farias en secamiento
- Candelario Calderón en el horno
- Simeón García en la molienda

Cada operario tiene la responsabilidad específica anterior, pero también están comprometidos en el resto de actividades que conforman la operación total de la planta.

El desenvolvimiento en el manejo de las compras de materia prima y proceso mejorará en el tiempo. El acompañamiento del Ing. José Londoña dará el apoyo firme para que estas dos áreas del proyecto funcionen.

La comercialización del producto es uno de los puntos críticos del proyecto. Con el costo tan alto que ha conseguido hasta el momento, no se puede competir en el mercado de harinas para consumo humano. La propia empresa no está en capacidad de diseñar las estrategias adecuadas para darle salida a su producto. Se requiere información sobre harinas de otros productos, precios, influencia de la frontera vecina, manera como se mercadean las harinas de la competencia, mercados cautivos etc, . Esta información analizada a la luz de las actuales políticas de Gobierno, dará seguramente la visión global que se necesita para seguir el camino más adecuado.

Actualmente, la empresa funciona por el esfuerzo permanente de 6 ó 7 socios y la colaboración eventual de algunos socios más. Parece que la mayoría de socios no se sienten dueños de la empresa comunal y su papel se reduce a esperar a que la junta directiva empiece la venta de la harina.

La producción del actual stock de 4.5 toneladas de harina se llevó a cabo entre el mes de julio y agosto, periodo durante el cual, se dió uso a los primeros anticipos del capital de trabajo. La fábrica adeuda salarios a sus operarios (y socios) y no tiene dinero para su pronta cancelación. La necesidad de conseguir el sustento rápidamente, ha hecho que varios de las personas comprometidas en las actividades de la planta se alejen, buscando ingresos en otras labores.

La problemática explicación anterior frente permite concluir que falta capacitación para conducir la fábrica y para tomar decisiones de acuerdo a las prioridades. Convertir simples agricultores en buenos comerciantes es una tarea que requiere esfuerzo y no es fácil.

El acompañamiento del Ing. José Londoña debe apuntar también a dar forma a ese perfil de Gerente que se quiere en el agricultor. Es recomendable prestar apoyo y atención al Ing. Londoña porque los resultados de su gestión retroalimentará a la experiencia de todos los funcionarios de Cáritas.

3. REUNION CON FUNCIONARIOS DE CARITAS

El 29 de setiembre 1995, se realizó una reunión en las instalaciones de la fábrica, con la participación de:

- Madre Carmen Luz Peralta, Secretaria General de Cáritas Tumbes.
- Ing. Luis López, funcionario de Cáritas Tumbes
- Ing. José Londoña, asesor de la fábrica
- Ing. Lisímaco Alonso, Asesor CIAT
- Ing. Samuel Pacheco, gerente Tumpis Plat
- Sr. de los Santos, Fiscal Tumpis Plat, operario y socio de Tumpis Plat
- Ing. María Cristina Zulueta, Funcionaria de Cáritas Perú

En la reunión se dió información acerca de la situación actual de la empresa, se aclararon muchos conceptos y por parte de los presentes se renovó la decisión de trabajar solidariamente para sacar el proyecto adelante.

Al final de la reunión se determinaron las siguientes tareas, dándose un plazo no menor de 6 meses según las propias palabras de la Hermana Carmen Luz Peralta.

1. Propiciar la venta de plátano verde a la fábrica por parte de los socios a un precio no mayor de 0.14 soles por kilogramo.
2. Procesar cierta cantidad de plátano en forma regular para afinar los costos de producción y tener la certeza del precio de venta en el mercado.
3. Desplegar todos los esfuerzos necesarios, tanto por Cáritas como por los socios, para vender la cantidad de harina de plátano que reposa en la bodega para tener los recursos necesarios para operar sin contratiempos.
4. Crear conciencia entre todos los socios haciendo claridad de la situación por la cual atravieza la fábrica y la importancia de su colaboración y apoyo para definir el futuro de la empresa comunal.

Como consecuencia de la realización de las anteriores actividades, se espera que al final de este período de ajuste se pueda definir con claridad el "negocio de la harina de plátano".

ANEXO No. 2A

ANALISIS DE RENTABILIDAD FINANCIERA
TUMPI PLAT

ANALISIS DE RENTABILIDAD FINANCIERA
EMPRESA COMUNAL TUMPI'S PLAT- HARINA DE PLATANO

PROCESOS: SECADO ARTIFICIAL (1HP-60M)

PRODUCTOS FINALES: HARINA DE PLATANO DE 60 MESH Y AFRECHO

FECHA: SETIEMBRE 1995

A. INVERSION ESTIMADA Y COSTO DE MANTENIMIENTO (S/.)

CONSTRUCCION (I)		COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO	COSTO DE MANTENIMIENTO
TERRENO	1.000,00		
ESTUDIO DE SUELOS	200,00		
TOPOGRAFIA	200,00		
CONSTRUCCION (nueva planta)	66.478,00	0,001	66
TRANSPORTE EQUIPOS	0,00		
MONTAJE EQUIPOS	3.478,00		
SUPERVISION	0,00		
ADMINIST. Y CONTINGENCIAS	2.676,00		
SUBTOTAL	75.032,00		
EQUIPOS Y SUMINISTROS			
GRUPO ELECTROGENO	16.948,00		
BALANZA DE 800 KG.	983,00	0,001	1
MESAS DE SELECCION (2)	0,00	0,001	0
ELECTROBOMBA DE AGUA 1"	249,00	0,001	0
MAQUINARIA DE PROCESO	12.067,00	0,005	60
TROZADORA	0,00	0,005	0
TOLVA PARA PICADORA	680,00	0,001	1
MOTOR TROZADORA	451,00	0,001	0
ARRANCADOR DE MOTOR	0,00	0,001	0
VENTILADOR/EXTRACTOR	3.345,00	0,001	3
MOTOR DE VENTILADOR	418,00	0,001	0
ARRANCADOR DE MOTOR	0,00	0,001	0
QUEMADOR DE PETROLEO Y DUCTOS	2.453,00	0,100	245
CAMARAS DE SECADO	7.245,00	0,001	7
CUBIERTAS DE SECADOR	0,00		
PALAS METALICAS (6)	0,00	0,001	0
ESTIBAS MADERA (6)	120,00	0,001	0
COCHES DE TRANSPORTE 2	1.338,00	0,001	1
EMBUDOS (2)	0,00	0,001	0
01 MOLINO DE MARTILLO	4.908,00		
02 CHIMENEAS	892,00		
EMPAQUES POLIPROP. (100)	100,00	0,001	0
01 MOTOR 4HP	418,00	1,000	418
PREMOLEDORA	0,00	0,005	0
MOTOR PARA PREMOLEDORA	242,00	0,001	0
ARRANCADOR DE MOTOR	0,00	0,001	0
SISTEMA DE MOIENDA	0,00	0,001	0
CERRADORA EMPAQUE	0,00	0,001	0
MUEBLES	350,00	0,001	0
SUMINISTROS	2.010,00		
IMPREVISTOS (5%)	1.913,00		
SUBTOTAL	40.190,00		
TOTAL	115.222,00	TOTAL	808
DOLARES	2,23		

B. CAPACIDAD BASICA E INFORMACION DE COSTOS

CAPACIDAD ANUAL DE PLANTA (TON HP-60M)	120	
MESES DE OPERACION ANUAL	8,40	
PRODUCCION ANUAL (TONS) (I)	84	10 T/MEB
UTILIZACION DE CAPACIDAD	70%	

PRODUCTOS (II):

HP-100M=	0,00%	0,00 TON
HP-60M=	100,00%	84,00 TON
AFRECHO=		15,12 TON
TROZOS=		0,00 TON
PERDIDAS=		0,00 TON

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	# UNIDADES/TON HP-60M	
			NATURAL	ARTIFICIAL
PLATANO VERDE	KG	0,21	0	8.800,00 (iv)
FLETEB	KG.	0,01		8.200,00
MANO DE OBRA	HORA-HOMBRE	1,04	0	120,00
MONDADO	MILLARES	5,00		54,00
EMPAQUE	SACO PAPEL	0,45	0	20,00
PETROLEO	GL	3,42	0	54,00
LEÑA	KGS	0,03	0	2.000,00
AGUA	MS	1,50	0	8,00

COSTOS VARIABLES POR TON HARINA DE 60 MESH

PEBO DE COSTOS

PLATANO VERDE	1,722	65,20%
FLETE	82	3,21%
MANO DE OBRA (5 OPERARIOS)	125	4,73%
MONDADO	270	10,58%
CARBON MINERAL	60	2,27%
SACO PAPEL	9	0,34%
PETROLEO GRUPO ELECTROGENO	185	6,99%
AGUA	12	0,46%
GASTOS VARIOS	91,30	3,48%
TOTAL	2,558	98,77%

COSTOS FIJOS POR TON DE HARINA DE 60 MESH

GERENTE	40	1,51%
BONIFICACION JEFE PRODUCCION	0	0,00%
VIGILANTE	38	1,39%
MANTENIMIENTO PLANTA	10	0,38%
TOTAL	88	3,23%

COSTO PRODUCCION POR TON HARINA 60 MESH	2,641	100,00%
---	-------	---------

C. PRECIO DE VENTA Y MARGENES

		PRECIO/TON		PROPORCIONES	
PRECIO/TON PUESTA EN PLANTA (vi)	2,740	HARINA 60 MESH	2,700,00	1,0000	TON/TON HY 60 MESH
MARGEN NETO (%)	4%	HARINA 100 MESH	0,00	0,0000	TON/TON HY 60 MESH
MARGEN NETO/TON (v)	98	AFRECHO	220,00	0,1800	TON/TON HY 60 MESH
MARGEN BRUTO (%)	7%	TROZOS BECOS	0,00	0,0000	TON/TON HY 60 MESH
MARGEN BRUTO/TON (v)	184	PERDIDAS		0,0000	TON/TON HY 60 MESH

(I) LA PRODUCCION ANUAL ES HP-60M.

(II) LA EXTRACCION DE HP-60M ES 100 %

(iv) SE BASA EN PLATANO DE BUENA CALIDAD SIN SELECCIONAR NI ADECUAR.

(v) SUMA PAGADA DURANTE EL PERIODO DE OPERACION.

(vi) PRECIO PROPORTEADO DE PRECIOS DE HARINAS DE 60 MESH, Y AFRECHO.

D. MATRIZ DE FLUJO DE CAJA

PERIODO:	CALENDARIO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	NUMERO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
TASA DE INFLACION			0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
FACTOR INFLACIONARIO				1,100	1,210	1,331	1,464	1,611	1,772	1,949
INVERSION INICIAL		115,222								
INGRESOS:										
VENTAS			230,126	233,136	278,459	308,298	338,928	370,921	407,683	448,451
VALOR RESIDUAL (vi)										89,814
CAPITAL DE TRABAJO			28,411	29,052	31,957	35,153	38,898	42,535	46,789	51,468
MENOS:										
COSTOS VARIABLES			214,886	236,154	259,769	285,746	314,321	346,753	380,328	418,361
COSTOS FIJOS			7,188	7,895	8,673	9,540	10,494	11,544	12,668	13,898
TOTAL COSTO PRODUCCION			221,853	244,039	268,442	295,287	324,815	357,297	393,027	432,329
COSTO CAPITAL INVERSION (vii)			36,845	38,845	38,845	38,845	38,845	38,845	38,845	38,845
COSTO CAPITAL TRABAJO (ix)			31,165	34,282	43,462	47,808	52,589	57,846	63,633	69,896
FLUJO DE CAJA NETO		(115,222)	(33,326)	(32,974)	(36,340)	(38,469)	(38,953)	(1,989)	(2,188)	57,408
PRECIO PUNTO DE EQUILIBRIO			3,451	3,752	4,152	4,523	4,932	4,942	5,436	5,980
TON PUNTO DE EQUILIBRIO			400	391	400	385	371	234	234	234
TASA DE PRODUCCION REAL			4,87	4,85	4,78	4,58	4,42	2,79	2,79	2,79

E. CALCULO DE PARAMETROS DE RENTABILIDAD

TASA FINANCIERA DE RETORNO (TFR): -20%

TFR MINIMA ACEPTABLE O COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (x) 30%

VALOR PRESENTE NETO USANDO UNA TASA DE DESCUENTO DEL 30% (147,502)

(vi) SE SUPONE IGUAL AL 40 % DE LA INVERSION INICIAL SIN VALORIZAR EL TERRENO.

(vii) LA INVERSION SE PAGA EN 5 PERIODOS AL 18 % DE INTERES.

(ix) EL CAPITAL DE TRABAJO SE PAGA A UN INTERES ANUAL DEL 18 %.

(x) EL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL 20 % ES REAL PORQUE UN INVERSIONISTA SIEMPRE QUERRA ESTAR POR ENCIMA DE LA TASA DE INFLACION.

ANEXO 3



**INFORME SOBRE LA SEGUNDA VISITA REALIZADA A LA
FABRICA DE HARINA DE YUCA
LOCALIDAD DE INTUTO**

PARA : HNA. MARTHA BETTY HERRERA ALTAMIRANO.
SECRETARIA GENERAL DE CARITAS IQUITOS.
: ING. SONIA SALAS.
JEFE DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES CARITAS PERU.

DE : ING. LISIMACO ALONSO.
ASESOR CIAT PROGRAMA YUCA - UTILIZACION.

ASUNTO : INFORME SOBRE LA SEGUNDA VISITA REALIZADA A LA FABRICA DE HARINA DE
YUCA DE LA LOCALIDAD DE INTUTO.

PERIODO : 30 SET - OCT 12/95.

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS.

La ASOCIACION DE PRODUCTORES " LA FORTALEZA DEL TIGRE " tiene su Fabrica Localizada en la Comunidad de Intuto, Distrito del Tigre, Provincia Nauta, Región Loreto (cuya Capital es Iquitos), las instalaciones están situadas a orillas del mismo Río Tigre.

La Asociación está compuesta por 40 Socios y una Junta de 6 Personas . un Presidente, un vicepresidente, un Secretario, un Tesorero, y dos Vocales, y un Fiscal no socio. El Hno Pepe Alvarez Alonso es el Fiscal y Representante de la Iglesia.

Los objetivos de la segunda visita fueron.

- a). Evaluar el estado actual de la planta después de la primera producción de 4.2 ton. de harina de yuca.
- b). Actualizar el modelo para calcular los parámetros de rentabilidad.
- c). Capacitar de nuevo a los operarios y jefe de planta. La evaluación del proyecto se llevó a cabo analizando las siguientes areas: producción, procesamiento, mercadeo, gestión y acompañamiento de Cáritas.

2. PRODUCCION

No existe problema en cuanto a la cantidad de materia prima en la zona. La Asociación recibió como regalo una chalupa de 2 ton. por parte de la Presidencia de la República (FONCODES). Con esta se recoge la materia prima y la leña. El precio por kg. es 0.15 nuevos soles.

PRONAA compra Harina en Nauta entre el día 25 del mes en curso y el día 5 del mes siguiente, para el pago se demora casi otro mes. Por lo tanto se necesita contar con el dinero suficiente para pagar al contado la yuca fresca para 2 meses. Este es el principal problema. Los agricultores no aceptan demora en pago. Si no se consigue el capital de trabajo, solo se podrían conseguir 15 ton. de yuca fresca por parte de "algunos socios" y algunos agricultores "amigos", para los 2 meses.

3. PROCESAMIENTO

- Solo se hará mención de las operaciones que requieren ajustes.

3.1 Lavado

La ausencia del protector de la polea, de 25 pulgadas permite que el agua caiga sobre las poleas, y se reduzca patinaje que impide el movimiento; ésta se encuentra ya en Lima - Cáritas.

Por otro lado, se requiere contar con suficiente número de prisioneros y machuelos o machos para rectificar agujeros que se malogren.

La polea de 3" que da movimiento a la lavadora, se ha puesto demasiado lisa; sería conveniente contar con una polea de repuesto en hierro.

La bomba eléctrica debe botarse de una rejilla en la toma de agua para evitar daño por cuerpos extraños. Un Banco de madera sería lo adecuado para instalarla junto al Río. Debe poseer también un salvamotor picado.

3.2. Picado

El clima y la misma función de la maquina hace que ésta esté expuesta a la corrosión, que puede detenerse con aplicación periódica de anticorrosivo. Si esta práctica no se realiza, la vida útil de las maquinas será muy corta.

3.3 Secado de Bandejas

3.3.1 Quemador indirecto de leña

La cámara de combustión esta construida en lamina de un octavo de pulgada. El diámetro es 27 pulgadas y su longitud 85 pulgadas. Por fuera tiene una altura de 59 pulg, ancho 62 pulg, y una longitud de 102 pulgadas. En estos momentos hay una rotura de la soldadura, en la cámara de combustión que permite el paso del humo a las cámaras de secado. Esto debe repararse prontamente. El sellado con barro no es suficiente para impedir el paso del humo cuando la cámara esta caliente.

La operación del quemador debe suspenderse por lo menos media hora antes del fin del secado. El aire del ventilador se encarga de refrigerarlo y llevarlo a una temperatura baja para evitar roturas en la estructura del mismo quemador, sería conveniente revisar el diseño del quemador; para pensar en alargar un poco y de esta forma capturar un poco mas de calor.

3.3.2 Ventilador

Las chumaceras que operan bajo calor se lubrican con grasa especial para altas temperaturas. Una de las chumaceras tiene un sonido de golpeteo que indica daño en alguno de sus balines. Es conveniente contar con una chumacera de repuesto y cambiarla en el momento oportuno, porque la rotura de una de estas chumaceras ocasionaría, un frenazo brusco del ventilador que podría fundir el dañar el motor.

3.3.3 Camaras de secado

Durante dos días completos se sometió a una de las cámaras a un cuidadoso sellamiento. Se cerraron los espacios entre bandejas y bandas, entre bandejas y puertas, y los espacios abiertos en las puertas producidas por el secamiento de la madera utilizada. Se utilizó madera de la otra cámara y tablas existentes en la fabrica: con estas modificaciones y reparaciones se dejó apta la cámara para las pruebas que se realizaron después con 99 bandejas, que coparon la capacidad de la cámara.

3.3.4 Pruebas de secado

se decidió correr 3 ensayos. En el primero se secaron 500 kg frescos en 9 horas (5 kg por bandeja) incluidas una hora para el primer movimiento y otra hora para la unión del material de las bandejas.

En el segundo ensayo la carga se incremento a 712 kg. Con 7.20 kg se cubre totalmente la superficie de la bandeja. No es conveniente colocar cargas superiores, porque el aire no entraría en contacto con todos los trozos. El tiempo de secado fue 14 horas. A la sexta hora se hizo un cambio de bandejas (las superiores pasaron a nivel inferior). Esto duro 45 minutos. A la novena hora se hizo el segundo movimiento de bandejas. A la doceava hora se realizó el último y tercer movimiento de bandejas. (45 minutos de duración).

En la primera prueba artificial, el factor de conversión de trozo fresco inicial a seco fue : 3,37. En la segunda, el factor alcanzo un valor de 2.98 porque los trozos no se resecaron.

En el tercer ensayo, se picaron 250 kg que se dispusieron al sol durante el día; desafortunadamente cayó una fuerte lluvia en la tarde, pero el secado se reinició dos horas después, hasta las 6.30 pm. El peso final fue: 150 kg. (se disminuyó el 40% de peso inicial).

Se puede decir que los dos primeros ensayos se llevaron a cabo bajo condiciones extremas: en ambos el secado se hizo en una sola cámara y el máximo caudal del ventilador. En el primero, 5 kg por bandeja fue la carga mínima aceptable. En el segundo, 7,20 kg por bandeja fue la máxima carga aceptable.

Con base a los dos ensayos anteriores y la experiencia que se tiene con yuca, se puede inferir que se podrían secar 1000 kg utilizando al tiempo las dos cámaras (500 kg por cada cámara) en un tiempo aproximado de 14 horas. Esto porque se utilizaría mas eficientemente el aire y los trozos estarían mas dispersos en las bandejas (habría mas contacto con el aire). Cada movimiento de las 100 bandejas ocasionaría la suspensión del secado durante 45 minutos. En el manejo de las dos cámaras se gastarían 1.5 horas por cada movimiento doble de las bandejas. Este tiempo ya estaría incluido en las 14 horas estimadas.

El area efectiva de la cámara de bandejas es 11.33 metros cuadrados. Aquí podría construirse un secador de capa fija (piscina) con el que podríamos secar 13.60kg. de yuca fresca por cada proceso, suponiendo que colocamos en trozos 120 kg frescos por cada m² de lamina perforada. Si nos atenemos a lo que recomienda CIAT en sus investigaciones en cuanto al cual da (120 metros cúbicos por minuto por tonelada de yuca fresca), los 180 metros cúbicos por minuto (según fabricante) secaría la carga anterior probablemente en 12 horas.

En el anexo 3.A se tratan algunas consideraciones sobre este secador. Es necesario cuantificar los costos de materiales y mano de obra. Prácticamente, son pocas las modificaciones, que se requieren hacer. Lo

mas costoso serían las laminas de hierro galvanizado y su perforación. El Ing. Segundo Arevalo, estaría en capacidad para dirigir la obra. Pienso que sería una oportunidad interesante para evaluar simultáneamente las dos alternativas de secamiento. La Cámara de bandejas podría secar en la parte final, los trozos que fueron presecados en el día anterior. La cámara de capa fija se utilizaría para un secado completo por su capacidad, diamente para llegar a lo anterior sería indispensable contar con otro ventilador de igual capacidad.

Si consideramos los supuestos con las dos alternativas, anteriores, necesariamente; la planta se verá abocada a operar por lo menos 16 horas diarias, lo que obligaría a reajustar personal y horario. Se podría trabajar con grupos de operaciones en tiempos o jornadas parciales (no jornales completos).

Para el caso de las dos cámaras de bandejas, la producción diaria de harina sería 266 kg. Para la cámara de secado de capa fija, serían 360 kg. (factor de conversión, 3.2 kg. de trozos frescos por kg de harinas de 60 metros y 85% de extracción en la tamizadora).

Si se quisiera hacer secado mixto (el primer día al sol), habría que tener doble cantidad de bandejas para secar al mismo tiempo, los trozos presecados al sol el día anterior y los nuevos trozos frescos que entran; así el primer día podríamos secar 1500 kg al sol en 216 bandejas (7 kg por bandeja). Al final del día tendríamos 900 kg semisecos aproximadamente. Estos 900 kg pueden secarse en las dos cámaras a razón de 4.5 kg por bandeja; el principal problema del secado mixto es la variabilidad del clima.

3.4 Premolienda, Molienda Fina y Tamizado.

En términos generales no presentan problemas. El molino de martillos tiene su salvamotor y con el motor de 54Hp alcanza una capacidad de 400 kg por hora; con un amperímetro de agua podría trabajar con el amperaje máximo; si no se cuenta con el amperímetro para 13,5 amperios, se corre el riesgo de parar en muchas ocasiones para desocupar la cámara de molienda y arrancar de nuevo cuando se dispara el salvamotor. Vale la pena recordar de nuevo que la tolva de extracción del molino no se ha modificado.

Todos los motores deben contar con su salvamotor. Para el caso de la tamizadora, no se puede trabajar con su capacidad máxima porque existe el riesgo de quemar el motor. Con este equipo podría obtenerse una capacidad de 500 kg/hora; por ahora, solo se llega a 250kg/hora.

Debido a que la harina es muy higroscopica (toma fácilmente humedad del aire) se recomienda tamizar en las horas de mas alta temperatura (10 am - 4 pm). Con lluvia no es recomendable tamizar. La harina se humedece y tapa la malla de acero inoxidable y por este motivo el rendimiento y la efectividad del tamizado se reducen.

3.5 Almacenamiento

Cuando la planta llegue a su tope de 8 toneladas de harina por mes se necesitarán por lo menos 14 parihuelas adicionales (de 1m²).

Los trozos secos se almacenan en empaque plástico y luego, la harina producida por pedido, se despacha en empaques de polipropileno de tejido denso. Este procedimiento es el adecuado.

4. CONTROL DE LA CALIDAD

4.1 Materia Prima

Existe varios tipos de yuca. De los nueve colores predominantes, las mas usuales son: La camana, la señorita rumo, la ceballos y la yahuizada. Lo que procesa la fabrica generalmente es una mezcla de ellas.

Es alto el contenido de humedad de estos clones. Al tomar un puñado de trozos y apretar es palpable la cantidad de jugo que se obtiene. Esto prácticamente indica que el valor de contenido de humedad inicial está alrededor de 72% (en base humedad). Esta propiedad incide sobre el factor de conversión y afecta notablemente los costos por tonelada de harina.

Si se consigue llegar a mercados industriales, como pegantes etc, necesariamente se debe garantizar calidad biogenia, mezclas de variedades no podrían procesarse.

4.2 Proceso

La motobomba con que cuenta la fabrica suministra la cantidad de agua necesaria para el proceso y limpieza posterior de las instalaciones. Por ahora no se le aplica hipoclorito de sodio al agua. Esta decisión se tomaría en base a los resultados de los análisis microbiologicos periódicos a que debe someterse el agua. Un litro de hipoclorito por metro cubico. Seria una dosificación adecuada en el tanque de 1m³ que posee la planta se haría la dosificación para aplicar en el tambor de la lavadora en el ultimo minuto de lavado de cada tanda de 120 kg. Necesariamente, el tanque debe estar elevado por lo menos 3 metros. Se sabe que el río presenta contaminación por plomo y cadmio. Esto vale la pena chequearse en la harina y en el agua.

La harina también requiere chequeos microbiologicos frecuentes, para corregir situaciones que produzcan contaminación.

En los momentos actuales. La higiene con que se realizan las operaciones no es adecuada. A continuación se enumeran las deficiencias mas importantes:

1. La bodega no tiene una puerta que impida el paso del personal. Esto contamina enormemente el lugar donde se almacena el producto terminado.

2. El personal no cuenta con su dotación adecuada: uniformes, botas, gorras y además su aseo no es conveniente.
3. Los desagües de la lavadora y picadora deben dotarse de mallas para impedir que los residuos de yuca los tapones en y formen depósitos de agua que dificultan las actividades y contamina.
4. Inmediatamente se termina el proceso todas las instalaciones deben lavarse muy bien e impedir el paso de personal extraño.
5. La picadora no cuenta con su extractor, lo que dificulta extraer el disco cortador para la limpieza diaria.
6. El fosfuro de aluminio, con nombre comercial fostoxin o gastoxin, es el producto mas recomendado para eliminar las plagas en productos secos, como la yuca en trozos, maíz, harinas etc.

La aplicación de este insecticida debe hacerla el personal con instrucción y conocimiento de la alta toxicidad de este producto.

El arrume que quiere tratarse debe cubrirse con una carpa plástica y quedar perfectamente hermético. Después de colocar las pastillas debajo de las parihuelas, la unión del borde de la carpa y el suelo se garantiza, colocando bultos del mismo producto o bolsas de arena en forma continua. Las pastas vienen revestidas de un producto oscuro que al descomponerse produce un fuerte olor a ajo. Esto dura 15 a 20 minutos. Cuando el olor desaparece es señal que el fosturo ha iniciado su volatilización y hay peligro de muerte y se respira. el fosturo no tiene olor. Se aplican 2 o 3 pastillas por cada m3 de producto en el arrume. En harina, el arrume se forma con los bultos abiertos y parados (lógicamente). De nuevo, es necesario capacitar al personal en este tratamiento.

7. De nuevo se recalca la necesidad de contar con 2 o 3 extinguidores de buena capacidad. El riesgo de un incendio en la paja del techo es probable.

5. CAPACIDAD DE LA FABRICA

5.1 Flujo de Masa

En el esquema de la página siguiente, aparece el diagrama de flujo de las operaciones que siguió la fabrica durante el período durante el cual procesó un poco mas de 18 toneladas.

OPERACIONES	CANTIDAD MATERIAL
↓ MATERIA PRIMA ¹	18.207 KG.
↓ SELECCION ²	17.384 KG.
↓ LAVADO ³	16.117 KG.
↓ PICADO ⁴	15.567 KG.
↓ SECAMIENTO ⁵	5150 KG
↓ MOLIENDO	
↓ TAMIZADO → HARINA FINA ←	4129 KG. ⁶
	AFRECHO → 858 KG.
PERDIDAS —————	162 KG.

* Conversión de trozos frescos a trozo seco = 3.2

* Extracción de harina gruesa a fina = 80%

¹ Las raíces muy delgadas han sido eliminadas por el mismo agricultor.

² Se eliminaron 820 kg de tocones y raíces deterioradas (4.5%).

³ Se perdieron 1,270 kg. correspondientes a barro y cáscara (7.0%).

⁴ Perdidas de 550 kg (3%) .

⁵ Se evaporaron 10,417 kg de agua.

⁶ Se consiguió un factor de conversión de 4.40: se requieren 4.40 tn de yuca fresca para producir una tonelada de harina fina.

5.2 COSTOS DE PRODUCCION Y UTILIDAD DEL PRIMER PERIODO DE OPERACION

COSTOS

Yuca fresca	18207 kg	S/. 2731.05	1/
Leña	-----	161.87	2/
Petróleo	502.8 gl	1809.18	
Filtros y Aceites	-----	148.00	
Operarios	5.00	2844.30	3/
Fletes	-----	247.74	4/
Empaques	-----	82.00	5/
TOTAL.		S/. 8024.14	
		=====	

VENTAS

Harina	4129 kg	S/ 8258	6/
Afrecho	858 kg	257	

		8514	

UTILIDAD	S/ 489.28 N.S
	=====

NOTA: Costo por kg de harina fina 1.94 soles.

- 1/. A 0.15 n.s el kg.
- 2/. Es el salario de dos personas.
- 3/. Período correspondiente a 49 días de trabajo (aprox)
- 4/. 3 soles de bulto de 50 kg.
- 5/. 1 sol por empaque de 50 kg.
- 6/. PRONAA compra a 2 soles por kg puesto en Nauta.

El costo por kg de harina refinada (que pasa por una malla de 60 mesh o 0.254 mm) Se acercó a los 2 soles (1.94). Esto se debió a que los problemas con los secadores no permitieron que las 4tn fueran producidas en 15 días. Todos los costos de combustibles y mano de obra de los 2 meses reales de operación se cargaron a las 4tn.

En la siguiente sección se hará un estimativo de los costos en base a una planta trabajando en forma normal.

5.3 Estimación Teórica de Costos y Utilidad.

En la sección de utilización de yuca-CIAT, se ha utilizado frecuentemente un sencillo modelo en Lotus 1-2-3 ó cuatro-pro, para evaluar la rentabilidad financiera del proyecto de harina de yuca. En esta sección se hizo una primera adaptación del modelo al caso Intuto. En el anexo 3.B se muestra la expresión de esta primera adaptación, realizada por los funcionarios de CARITAS.

Los parámetros que se manejan provienen de algunas consideraciones hipotéticas que a continuación aclararemos para mayor entendimiento de los resultados y para ofrecer criterios con los cuales se puedan hacer cambios para los análisis de sensibilidad.

5.3.1 Consideraciones básicas

- A. La fábrica del ejemplo cuenta con dos secadores: el primero está constituido por una cámara de bandejas dotada con 99 bandejas metálicas. El segundo secador es de capa fija o tandas con capacidad de 1470 kg frescos en 10 m² de malla o superficie. Cada cámara recibe un caudal de 90 m³ por minuto (según el fabricante del ventilador).
- B. Cada bandeja del secador de bandejas contiene 5.05 kg de trozos húmedos. Luego la cámara podría albergar 500 Kg. y el secado puede durar 14 horas aproximadamente. Este estimativo se hizo en base a la prueba de campo con una cámara.
- C. De acuerdo con las pérdidas en adecuación, lavado, y picado, se necesitarían 2300 Kg de raíces frescas, para llegar a tener 1,970 Kg de trozos frescos en los dos secadores.
- D. Sólo es posible efectuar cinco procesos por semana, porque hay un día de descanso.
- E. Se consideran 52 semanas al año. luego la capacidad anual teórica sería:
 $5 \times 52 \times 2300 \text{ Kg} = 598,000 \text{ Kg. de raíces}$
- F. El factor de conversión práctico de Kg de trozos frescos a Kg de harina refinada (60 MESH)¹ es 4.4 logrado en el primer período de operación de la planta. Cinco(5) es el factor de raíces frescas a harina refinada.

¹

La malla que tiene la tamizadora y que produce la separación tiene la referencia: MALLA DE ACERO INOXIDABLE 60 MESH. ESTO QUIERE DECIR QUE SU TEJIDO TIENE 60 ABERTURAS POR PULGADA LINEAL; POR LO TANTO, ESTA SOLO DEJA PASAR PARTICULAS DE HARINA CON DIAMETROS MENORES A 0.25mm.

- G. Luego la producción anual teórica de la fábrica serían 120,000 Kg de harina refinada (60 MESH).
- H. La fábrica sólo trabajaría 10 meses al año (40 semanas). Este equivale a un 80% de utilización de la capacidad de la planta. Se producirán 90,000 Kg de harina refinada (60 MESH).
- I. El afrecho(ripio) y las pérdidas generales se calculan como un 18.5% y 1.5% de la harina refinada respectivamente.
- J. Precio de la raíz fresca: 0.13 soles por kilogramo.
- K. Se asumen 80 horas-hombre por tonelada de harina refinada.
- L. El generador o grupo electrógeno consume 1.5 galones por hora; luego se requieren 160 galones por tonelada de harina.
- M. El costo de la leña está incluido en los jornales de los leñadores. El agua no tiene costo por que disponen de una electrobomba.
- N. Los honorarios del Gerente pueden ser S/. 600 por mes. Estos honorarios representarían S/. 67 por T.M. de harina.
- O. El vigilante recibe un pago de S/. 132 por mes por cuidar de las 22:00 horas a las 5 horas del día siguiente.
- P. La harina se vendería a DOS MIL SOLES por T.M.y el afrecho(ripio) a S/. 300 por T.M. La cantidad de afrecho se calcula como el 18.5% de la harina y las pérdidas totales como un 1.2% de la misma cantidad de harina.
- Q. Margen neto 12%.

5.3.2. Análisis de los resultados. (ADAPTACION DEL MODELO POR ROGER ZAMORA)

En este ejercicio se consideró un factor de conversión igual a 5 (toneladas de raíces frescas por una tonelada de harina) y un precio de 130 soles por tonelada de yuca fresca.

La tasa financiera de retorno (TFR) alcanzó un valor de 5%, muy por debajo de 30%, valor de la TFR ACEPTABLE o costo de oportunidad del capital. Estos proyectos son muy sensibles al factor de conversión y al precio de la materia prima. Si se reduce el factor de conversión a 4 y el precio de la materia prima a valores menores de 100 soles por tonelada de raíces frescas, se lograría una TFR aceptable.

Otro factor que pesa sobre los costos es el consumo de combustible del grupo electrógeno. Este factor representa un 27.44 % en el modelo. El grupo electrógeno da la potencia necesaria para dar movimiento a todas las máquinas al mismo tiempo, pero cuando solo funciona el secador el equipo opera sobradamente. Para bajar este aporte grande a los costos. se podría considerar la compra de

ventiladores más potentes que utilicen una gran parte de la capacidad del grupo electrógeno.

El monitoreo o seguimiento de las actividades de la fábrica por medio de este modelo, permitirá hacer los ajustes necesarios para llegar a una operación rentable dentro de las posibilidades.

6. MERCADEO

PRONAA (PROGRAMA NACIONAL DE ATENCION ALIMENTARIA) está comprando el Kilo a S/. 2.00 puesto en nauta. Hasta ahora es el único comprador.

Las compras se realizan mensualmente entre el día 25 del mes en curso y el día 5 del mes siguiente. El pago por la harina lo desembolsa PRONAA a los 25 días posteriores al recibo del producto. Casi transcurren dos meses hasta el momento en que se hace efectivo el pago. La falta de un capital de trabajo no permitirá cumplir con las obligaciones con PRONAA en los próximos meses.

Como solución se plantea que cada socio aporte la materia prima diaria, pero ni ellos ni los amigos de la empresa, están dispuestos a dar crédito por su yuca fresca. Según palabras del Ing. Segundo Arévalo, sólo se podría conseguir yuca fresca para operar dos semanas con crédito. En conclusión, es urgente que la empresa disponga de un capital de trabajo suficiente para laborar 60 días por lo menos.

Actualmente el Econ. Roger Zamora funcionario de Cáritas Iquitos está autorizado para coordinar el mercadeo con PRONAA en el mismo Iquitos. En el futuro la empresa debe asumir esta actividad, pero a mediano plazo no se vislumbra la posibilidad para conseguir esta persona ni los recursos para prepararla.

Los propios socios no tienen la capacidad para buscar nuevos mercados. Creo que Cáritas debe asumir este papel por lo menos en un principio. En el Proyecto de harina en Colombia, se han hecho sondeos de mercadeo y prueba de usos de harinas con estudiantes de diferentes Universidades, dirigidos lógicamente por profesores comprometidos con el trabajo. Esta es una alternativa relativa a bajo costo. Pero definitivamente la tarea más complicada es la búsqueda y preparación de las personas o persona que manejen la parte de la comercialización.

La búsqueda del mercado alternativo es una prioridad, a pesar de que PRONAA ofrezca por ahora un mercado seguro. Los mercados en las grandes ciudades son más exigentes en los términos de la composición química y microbiológica. En la composición química se presta mucha atención a los contenidos de fibra, ceniza y humedad. También se debe prestar mucha atención al contenido de ácido cianhídrico y verificar periódicamente que el nivel permitido de 50 ppm no sea sobrepasado. En este punto el Dr. GERARD O'BRIEN, Jefe de la Sección de utilización de YUCA-CIAT tiene interés de colaborar estrechamente. En cuanto a la parte microbiológica,

se debe ser más estricto en todas las actividades con las medidas higiénicas. De esto ha sido suficientemente enterado en Ing. AREVALO y los operarios.

7. GESTION

7.1. Socios

Según varios socios de la empresa, de los 120 iniciales, sólo quedan 40; de estos 40, sólo 12 ó 13 personas están apoyando la empresa: algunos miembros de la Junta Directiva y los Operarios que son también socios.

En charla sostenida con algunos socios los siguientes fueron las razones más importantes que han desanimado a las personas:

- A. La yuca fresca no se está comprando al contado.
- B. Han pasado más de dos años y no hay beneficios.
- C. Los no socios comentan que se está explotando a los trabajadores de la fábrica en beneficio de la Cáritas,
- D. La falta de solidaridad desanima a los socios activos.
- E. No se recibió suficiente información sobre la filosofía del Proyecto. Una gran parte de los socios iniciales creyeron que iban a recibir dinero desde el principio por cualquier actividad. Como esto no sucedió, renunciaron.
- F. Se gana mucho más en la chacra trabajando independientemente.
- G. cómo no hay riesgo de perder algo propio , no existe preocupación.

7.2. Junta Directiva

También existe desanimo en la Junta Directiva.

- A. Abundan los ataques y críticas.
- B. Se pierde mucho tiempo motivando
- C. No existe solidaridad. Los socios restantes no han conciencia que los socios que operan la planta están sacrificando parte de su tiempo, lo que les impide cumplir muchas veces con sus obligaciones familiares.

7.3 Operarios - Socios

También los propios operarios, se sienten incómodos porque el sueldo de DOSCIENTOS CINCUENTA SOLES por más de 14 horas diarias no les permite conseguir lo necesario. Considerarían justo S/. 300 mensuales y tiempo extra remunerado.

7.4 Cáritas

Con respecto a Cáritas existe descontento porque ;

- A. No cuentan con un capital de trabajo para operar normalmente. Los agricultores y en general la comunidad no acepta ya el crédito.
- B. No se ha construido el pozo artesiano.
- C. Faltan medicinas.
- D. No ha habido el apoyo para la cooperativa mercantil
- E. No hay claridad suficiente sobre el Convenio y el negocio de la harina de yuca.

Lo tratado en los puntos 7.1 a 7.4 pretende dar una visión general del pensamiento y sentimiento de los socios de la empresa y la comunidad. Esto, de varias maneras está afectando la marcha del propio Proyecto.

Creo que es muy difícil que en corto tiempo los socios puedan manejar la empresa adecuadamente. No existe el personal preparado y una parte de ellos es analfabeta. Esto hace necesario estructurar un plan de capacitación a mediano plazo para que la empresa tenga capacidad de gestión y que al final entienda la filosofía del Proyecto y adquiera conciencia del tipo de empresa que está manejando.

ANEXO 3.A

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE UNA CAMARA DE SECADO EN CAPA FIJA (PISCINAO QUE SE PUEDE CONSTRUIR COMO ALTERNATIVA COMPLEMENTARIA

19 DATOS GENERALES:

Longitud : 4.72 mts.
Ancho : 2.40 "
Altura de
lamina perforada : 0.70 mts.
Características de la lámina: Galvanizada de 1.20 x 2.10 mts.
Calibre de la lámina : 16

20 MODIFICACIONES IMPORTANTES

- A. Reemplazar el ducto metálico de entrada del aire por un transición de madera en forma de cono y colocar en diferente posición la compuerta de flujo. El ancho del cono debe ser igual al ancho de la cámara.
- B. Construir un pared de 1.15 mts. de alto x 5 mt. de largo en el lado donde se encuentran las compuertas actuales. Esta pared debe tener una compuerta de .60 mts. de alto y 0.80 mts. de ancho para hacer limpieza a la cámara plena. LA COMPUERTA DEBE ABRIR HACIA LA PARTE INTERNA DE LA CAMARA PARA GARANTIZAR HERMETICIDAD O SELLADO PERFECTO.
- C. Las superficies internas de las paredes de las cámaras deben pulirse finamente con cemento para facilitar el lavado permanente.

30 PRESUPUESTO

A. MATERIALES.

A continuación se enumeran los materiales más importantes. Lógicamente esta lista debe ser complementada al momento de planear la obra.

4 láminas de acero galvanizado de calibre 16
6 listones de 2" x 3" x 2.50 mts.
4 listones de 2 x 3 x 5 mts.
5 kilos de clavos de 3"
5 " " " 2"
3 " " " 1"
variedad de pernos
3 Kilos de tornillos para madera (seleccionados)
?Bultos de cemento
300 ladrillos tubulares

B. OBRAS.

Ducto de transición
Pared (5.72 M2)
Perforación de láminas de acero galvanizado
Pulida de paredes

ANEXO 3.B

ANALISIS DE RENTABILIDAD FINANCIERA ECOMUSA "LA FORTALEZA DEL TIGRE"

ANALISIS DE RENTABILIDAD FINANCIERA

PROYECTO DE HARINA DE YUCA EN LA LOCALIDAD DE INTUTO-IGUITOS

PROCESOS: SECADOS NATURAL Y ARTIFICIAL (HY-80M)

PRODUCTOS FINALES: HARINAS DE YUCA DE 60 MESH, RIPIO Y TROZOS

FECHA: DICIEMBRE 1986

A. INVERSION ESTIMADA Y COSTO DE MANTENIMIENTO (SOLES)

CONSTRUCCION (1)		COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO	COSTO DE MANTENIMIENTO
CONSTRUCCION (nueva planta)	11,500	0.001	12
TRANSPORTE EQUIPOS	1,000		
MONTAJE EQUIPOS	4,280		
SUPERVISION	3,000		
ADMINIST. Y CONTINGENCIAS (15%)	1,725		
SUBTOTAL	21,505		
EQUIPOS Y SUMINISTROS			
BASCUA (500 KG)	840	0.001	1
BANDEJAS PARA EL SECADO (218)	9,200	0.001	9
ELECTROBOMBA DE AGUA	482	0.001	0
JAVADORA	2,500	0.005	13
TROZADORA PICADORA	2,148	0.005	11
TOLVA	138	0.001	0
MOTOR TROZADORA	500	0.001	1
ARRANCADOR DE MOTOR (08)	2,178	0.001	2
VENTILADOR EXTRACTOR	4,248	0.001	4
MOTOR DE VENTILADOR	320	0.001	0
MOTOSIERRA (01)	2,334	0.001	2
CAMARA DE FUEGO (2) Y DUCTOS	1,892	0.100	199
CAMARAS DE SECADO	2,000	0.001	2
CUBIERTAS DE SECADOR	125		
PALAS METALICAS (8)	58	0.001	0
MOTOR VANGUARD	1,074	0.001	1
CARRITO PARA TRANSPORTE (2)	1,398	0.001	1
TAMIZADORA	4,290	0.001	4
TRANSFORMADOR 25 KVA	34,970	0.001	35
EMPAQUES POLIPROP (10000)	8,393	1.000	8,393
PREMOLEDOA	4,290	0.005	21
MOTOR PARA PREMOLEDOA	500	0.001	1
MOLINO DE MARTILLO	5,841	0.001	6
TANQUE SISTERNA	372	0.001	0
DERRADORA EMPAQUE	525	0.001	1
DIVERSOS MATERIALES PARA INSTALACION	3,097	0.001	3
SUMINISTROS (COMBUSTIBLE Y FILTROS)	1,400		
IMPREVISTOS (5%)	4,760		
SUBTOTAL	88,882		
TOTAL	121,487		
DOLARE	2.33		8,723

1) SE ASUME QUE LA TIERRA ES DONADA POR LA MUNICIPALIDAD

D. MATRIZ DE FLUJO DE CAJA

PERIODOS:	CALEND	1996	1996	1997	1998	1998	2000	2001	2002	2003
	NUMERO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ASA DE INFLACION			0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
ACTOR INFLACIONARIO				1.250	1.563	1.953	2.441	3.052	3.815	4.788
INVERSION INICIAL		121,487								
INGRESOS:										
VENTAS			181,530	226,813	283,841	354,551	443,188	553,988	692,482	865,802
VALOR RESIDUAL (vii)										231,880
CAPITAL DE TRABAJO			18,056	20,071	25,088	31,360	39,200	49,000	61,251	78,563
EGRESOS:										
COSTOS VARIABLES			130,842	163,553	204,441	255,551	318,438	399,298	499,123	623,803
COSTOS FIJOS			29,723	37,153	46,442	58,052	72,585	90,707	113,383	141,729
TOTAL COSTO PRODUCCION			160,565	200,706	250,882	313,603	392,004	490,006	612,506	765,532
COSTO CAPITAL INVERSION (viii)			61,838	61,838	61,838	61,838	61,838	61,838	61,838	61,838
COSTO CAPITAL TRABAJO (ix)			21,837	27,288	34,120	42,860	53,313	66,841	83,301	104,128
FLUJO DE CAJA NETO		(121,487)	(38,781)	(32,866)	(28,210)	(22,278)	(14,864)	(5,588)	87,928	304,088
RECIO PUNTO DE EQUILIBRIO			2,804	3,110	3,744	4,538	5,528	6,782	7,731	9,884
ON PUNTO DE EQUILIBRIO			184	186	181	138	128	122	82	82
ASA DE PRODUCCION REAL			2.04	1.84	1.67	1.54	1.44	1.36	1.02	1.02

E. CALCULO DE PARAMETROS DE RENTABILIDAD

ASA FINANCIERA DE RETORNO (TFR): 5%

TFR MINIMA ACEPTABLE O COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (x) 30%

VALOR PRESENTE NETO USANDO TASA DE DESCUENTO DEL 30% (114,254)

TOTAL P.O.D

ii) SE SUPONE IGUAL AL 40 % DE LA INVERSION INICIAL SIN VALORIZAR EL TERRENO.

iii) LA INVERSION SE PAGA EN 8 PERIODOS AL 36 % DE INTERES

B. CAPACIDAD BASICA E INFORMACION DE COSTOS

CAPACIDAD ANUAL DE PLANTA (TON HY-80M)	120	
MESES DE OPERACION ANUAL	10	
PRODUCCION ANUAL (TONS) (II)	90	9 T/MES
UTILIZACION DE CAPACIDAD	80%	
PRODUCTOS (III):		
HY-100M=	0.00%	0.00 TON
HY-80M=	100.00%	90.00 TON
RIPIO=		18.88 TON
TROZOS=		39.13 TON
PERDIDAS=		1.10 TON

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	# UNIDADES/TON HY-80M	
			NATURAL	ARTIFICIAL
RAICES FRESCAS EN PLANTA	KG	0.13	5,000	5,000 (iv)
MANO DE OBRA	HORA-HOMB	1.04	110	80
EMPAQUE	SACO POLIP	1.00	25	25
ELECTRICIDAD	KW H	3.08	95	180
CARBON MINERAL	KGS	0	0	850
AGUA	M3	0.60	10	10

COSTOS VARIABLES POR TON HARINA DE 80 ME PESO DE COSTOS

MATERIA PRIMA (RAICES)	850	38.43%
MANO DE OBRA (7 OPERARIOS)	83	4.66%
CARBON MINERAL	0	0.00%
SACO POLIPROPILENO	25	1.40%
ELECTRICIDAD	490	27.44%
AGUA	6	0.34%
GASTOS VARIOS	200	11.21%
TOTAL	1,464	81.48%
=====		

COSTOS FIJOS POR TON DE HARINA DE 80 MESH

GERENTE (\$ 800/MES) (v)	87	3.74%
BONIFICACION JEFE PRODUCCION	150	8.41%
VIGILANTE (\$ 132/MES) (v)	17	0.93%
MANTENIMIENTO PLANTA	97	5.43%
TOTAL	330	18.51%
=====		

COSTO PRODUCCION POR TON HARINA 80 MESH	1,794	100.00%
--	--------------	----------------

C. PRECIO DE VENTA Y MARGENES

			PRECIO/TON	PROPORCIONES
PRECIO/TON PUESTA EN INTUTO (vi)	2,017	HARINA 80 MESH	\$2,000	1.0000 TON/TON HY 80 MESH
MARGEN NETO (%)	12%	HARINA 100 MESH	\$0	0.0000 TON/TON HY 80 MESH
MARGEN NETO/TON S/.	233	RIPIO	\$82	0.2073 TON/TON HY 80 MESH
MARGEN BRUTO (%)	28%	TROZOS SECOS	\$0	0.4348 TON/TON HY 80 MESH
MARGEN BRUTO/TON (S/.)	563	PERDIDAS		0.0122 TON/TON HY 80 MESH

(ii) LA PRODUCCION ANUAL ES HY-80M PARA LUEGO EXTRAER LA HY-100M.

(iii) LA EXTRACCION DE HY-100M ES 90 %, DE HY-80M ES 82 % Y PERDIDAS DE 1 %.

(iv) SE BASA EN YUCA DE BUENA CALIDAD SIN SELECCIONAR NI ADECUAR.

EL RECHAZO (20 %) SE PROCESA EN TROZOS SECOS PARA CONSUMO ANIMAL.

(v) SUMA PAGADA DURANTE EL PERIODO DE OPERACION.

(vi) PRECIO PONDERADO DE PRECIOS DE HARINAS DE 80 Y 100 MESH, RPIO Y TROZOS.

ANEXO 4

**INFORME SOBRE LA SEGUNDA VISITA A LA FABRICA DE HARINA DE YUCA
Y PLATANO
LOCALIDAD: MISION DE KORIBENI (QUILLABAMA)**

PARA: PADRE FRANCISCO PANERA GONZALEZ O.P.
Secretario General de Cáritas Puerto Maldonado

ING. SONIA SALAS
Jefe del Programa Agroindustrial Cáritas Perú.

DE: ING. LISIMACO ALONSO
Asesor del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT -
Colombia.

ASUNTO: INFORME SOBRE LA SEGUNDA VISITA A LA FABRICA DE HARINA DE YUCA Y
PLATANO "EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS AGROPECUARIOS SAN JOSE DE
KORIBENI"

FECHA : Quillabamba, 23 de Octubre de 1995.
Período del 13 al 23 de Octubre.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Solamente el 14 de Octubre quedó instalado el grupo electrógeno en la fábrica. Se recuerda que en la anterior visita no se pudo iniciar operaciones por falta de fluido eléctrico. De acuerdo con la anterior los objetivos de la presente visita fueron:

- 1.1 Evaluar el estado actual de la fábrica y verificar el cumplimiento de los cambios sugeridos.
- 1.2 Recolección de información para el calculo de costos.
- 1.3 Capacitar de nuevo a las personas comprometidas con la planta.

La evaluación se realizó sobre los aspectos de:

- Producción de materia prima.
- Proceso.
- Mercado.
- Gestión.
- Acompañamiento de Cáritas.

Se hará mención solo a aspectos nuevos o de importancia diferentes a los referidos en el primer informe.

2. PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMA

Según los socios y Cáritas Puerto Maldonado, existe disponibilidad de materia prima, tanto de plátano y yuca. Las raíces de yuca fresca se venden al borde la carretera, escogidas y preseleccionadas por el agricultor a un precio promedio de S/.0.20 por kilogramo.

Con relación al plátano, se debe optar por la compra en base a un ciento o millar. Según el testimonio de socios y habitantes de la zona en época de escasez, el ciento (aprox. 15 Kg.) cuesta S/. 3.50 ; esto equivale a S/. 0.23 el kilogramo. En época de lluvia, de Noviembre a Abril, el ciento cuesta S/. 2.50 lo que equivale a S/. 0.17 el kilogramo. En el anterior informe se elaboraron cálculos de costos en base a S/. 0.157 por kilogramo. Por la relación estrecha entre la planta y Cáritas, los agricultores piensan que Cáritas va a subsidiar los precios de sus productos.

El gobierno ha establecido líneas de crédito a través de Fondos Rotatorios por intermedio del Ministerio de Agricultura, para compra de maquinaria y equipos. Por tal motivo, la Ecomusa San José de Koribeni solicitó en el mes de Junio, acogerse a dicho Fondo Rotario para la adquisición de un camión de 4 TM. y un equipo de comunicación, que servirán para el acopio de materia prima.

Con el inicio de operaciones de la presente planta, será necesario la capacitación de los agricultores. En sistemas de costos agrícolas, para que de esta manera el agricultor sea más flexible en las negociaciones para el establecimiento de un precio justo de la materia prima. El agricultor nativo

tendría un conocimiento mas exacto de sus costos y utilidades. De lo contrario, existirá siempre la idea de que la empresa está aprovechándose de ellos. El agricultor siempre tiene la tendencia a especular con el precio de sus productos, por no tener una idea de lo que le cuestan. La concentración entre agricultores y procesadores en forma permanente tarde o temprano estabilizará el mercado.

3. PROCESAMIENTO

Se hará mención en cada etapa los aspectos que requieren corrección en forma conjunta para yuca y plátano.

3.1 Reposo, Lavado, Picado

Hace falta lo siguiente:

- Tanque de reposo para el plátano pelado.
- Extractor del disco de la picadora.
- Protector de 24" de la polea de la lavadora.
- Cubierta de seguridad del motor de la lavadora.
- Tolva de extracción de la picadora (según esquema que aparece en el reporte de Tumbes del primer informe).
- La combinación de la actual polea de 24" con la de 3" hace que el tambor de la lavadora gire a más de 55 r.p.m. Las r.p.m. adecuadas son 37 aprox. Con una polea de hierro de 2.5" se reducirían las r.p.m. pero la solución ideal sería la ubicación de un contraeje para disminuir las r.p.m. en dos pasos.

3.2 Secamiento

3.2.1 Quemador indirecto de leña y petróleo. Tal como se plantea en el informe de Iquitos (Intuto), se requiere estudiar las posibilidades que existen para mejorar la transferencia de calor. En muchas ocasiones, el fuego sale por la chimenea; porque el paso es directo y corto entre la cámara de combustión y la misma chimenea, no hay obstáculos que mejoren la transferencia de calor.

Sería recomendable contar con la Memoria Descriptiva del diseño, pero sin tener en cuenta ésta se pueden sugerir las siguientes modificaciones:

- Alargar por lo menos un metro la cámara de combustión.
- Soldar láminas en el interior de la cámara de combustión, para hacer el papel de pantalla al fuego y aligerar la transferencia de calor al serpentín.
- A la chimenea (alargada por encima del techo) se la puede rodear de otra tubería externa que estaría dirigida a la toma de aire del ventilador. De esta manera se recuperaría parte de los gases de combustión.

La fábrica es propietaria de un quemador de petróleo. Este quemador cuenta actualmente con una boquilla para un consumo de 2 gl/hr. Cuando la temperatura descendió en la tarde, el quemador no estuvo en la capacidad de sostener por lo menos una temperatura de 60 °C a pesar que tuvo un trabajo interrumpido. Es por esto que debe cambiarse la boquilla por una de mayor capacidad que en este caso

sería de 3 gl/hr. La decisión sobre el consumo de petróleo debe tomarse en base a los resultados de la evaluación de costos.

Es poca la leña que se encuentra disponible en la zona; no se puede comparar esta situación con la situación de la selva baja. Para el caso de Koribeni se tendría que establecer un programa de reforestación.

3.2.2 Ventilador y ductos. El motor de 6.6. HP que acciona al ventilador está consumiendo 20.5 Amp; 1.5 Amp. más que el valor indicado en la placa. Es necesario que cuente con su **salva motor**.

La inyección del aire a las Cámaras de secado debe hacerse por medio de una transición cónica, que **debe abarcar todo el ancho de las cámaras**. Esta transición mejoraría la distribución del aire y disminuiría las pérdidas de presión del ventilador.

El fabricante asegura que el caudal de este ventilador es 3 m³/seg. Es **absolutamente necesario verificar este caudal**. La certeza de este dato será base para evaluar la eficiencia del quemador y la funcionalidad del secador de bandejas.

3.2.3 Cámara de secado. Para que el aire siga un flujo parejo (serpentin) dentro de la cámara, las bandejas deben construirse con fondo sellado (triple, calamina). El secamiento se lleva a cabo por el contacto que ocurre cuando el aire caliente pasa por encima de cada bandeja. De acuerdo a lo anterior la carga adecuada de trozos frescos por bandeja no debe ser mayor de 5 kg. Con esto se rectifica el valor de 10 kg. planteado en el informe anterior.

En estos momentos, la cámara de secado en bandejas tal como está construida presenta varios problemas:

- La entrada de aire no se hace con una transición cónica. La boca del actual ducto no está localizada en el centro sino a un lado de la cámara (muy cerca de la pared lateral).
- Varias secciones de madera se han torcido. Esto no está garantizando hermeticidad en los contactos. Esto también entorpece el deslizamiento de las bandejas dentro de los paneles. La construcción de un secador de este tipo requiere de carpintería precisa.

El sistema de secamiento debe evaluarse bajo operación continua, pero antes deben corregirse las situaciones que se han planteado anteriormente y verificar el caudal del ventilador.

Dada la situación anterior, se recomienda el empleo de un secador de batch o capa fija (piscina). Este se podría construir en el espacio que se tiene disponible para la otra cámara y evaluarlo paralelamente con el existente. En la sección de evaluación de costos se darán datos sobre su funcionamiento.

3.3 Premolienda, Molienda Fina y Tamizado

Con el motor de 4.8 HP que da energía al molino, se pueden producir 350 kg. de harina integral por hora. La compuerta en la tolva de alimentación debe graduarse a una altura de 3cm como máximo. El salva motor se necesita adquirir urgentemente porque el operario puede quemar fácilmente el motor. Un amperímetro instalado al frente de la máquina servirá de guía.

Se repite la recomendación de cambiar la tolva de descarga del molino. No es funcional como está construida porque es necesario parar la molienda e introducir la mano cada vez que se llena la recámara con 20 kilos.

La criba actual del molino, con agujeros de 2 m.m. de diámetro impide que toda la fibra gruesa salga de la cámara de molienda. Una criba con agujeros de 3 m.m. de diámetro permitirá evacuar este material sin necesidad de abrir repetidamente el molino. Esta situación ocurre con raíces de yuca muy fibrosas.

La tamizadora también requiere de salva motor y amperímetro. Con estos dos dispositivos se podrían alcanzar rendimientos mayores a 400 kg./hr sin temor a quemar el motor. El tamizado debe ejecutarse en las horas de menor humedad relativa; las harinas son higroscópicas y tienden a tapar las mallas de acero inoxidable.

La adaptación de imanes en las tolvas de alimentación del molino y la tamizadora permitirán atrapar pedazos de limaduras de hierro, que se pueden introducir en el proceso en las etapas anteriores. Esto protegerá la malla de acero inoxidable de posibles roturas.

3.4 Almacenamiento

Los trozos secos deben molerse cuando se tenga que cumplir un pedido determinado. Es más fácil secar nuevamente los trozos que manejar el secamiento de la harina.

El empaque de bolsas de polipropileno de tejido denso es el adecuado. Almacenar los trozos en bolsas plásticas gruesas y comercializar la harina en los empaques de polipropileno sería lo ideal tal como se hace en Intuto. Los empaques deben reposar sobre parihuelas.

4. CONTROL DE LA CALIDAD

En las siguientes secciones se hacen solo recomendaciones para tenerse en cuenta, pues aún la fábrica no ha iniciado actividades.

4.1 Materia Prima

- Con el trabajo continuo de la fábrica se puede poner atención al contenido de humedad de las variedades de materia prima que se procesan. Esto va permitir seleccionar los mejores clones o variedades. La humedad inicial incide fuertemente sobre el factor de conversión. Altos factores de conversión elevan los costos de producción.

- Si se consigue llegar a mercados industriales como pegantes, necesariamente se debe garantizar una calidad uniforme de la harina. Mezcla de variedades generalmente no es aceptada.

4.2 Procesamiento

- La Fábrica cuenta con agua de buena calidad proveniente de las cimas de las montañas. A menos que los chequeos microbiológicos resulten positivos no se requiere aplicar hipoclorito de sodio.
- Chequear periódicamente la calidad microbiológica de la harina.
- Dotar a los operarios de un uniforme adecuado a la zona.
- Supervisar permanentemente el estado de salud y aseo de los operarios.
- Lavar inmediatamente las instalaciones y equipos después de cada proceso.
- El disco trozador de la picadora debe quitarse repetidamente para mantener las cuchillas en estado óptimo de limpieza.
- El fosfuro de aluminio, con nombre comercial fostoxin o gas toxin, es el producto más empleado para eliminar insectos en productos secos como granos, trozos y harinas. La aplicación de este producto debe hacerla el personal que haya recibido instrucción y tenga conocimiento de la alta peligrosidad de este veneno.

El arrume que quiera fumigarse debe cubrirse con una carpa plástica en forma hermética. Después de colocar las pastillas del producto debajo de las parihuelas se deben unir los bordes de la carpa con el suelo colocando bolsas de arena (por ejemplo) en forma continua.

La pastillas vienen revestidas de un producto grisáceo que al descomponerse libera un fuerte olor a ajo que dura alrededor de 25 minutos. Cuando el olor desaparece es señal que el veneno ha iniciado su gasificación y hay peligro de muerte si se respira. El fosfuro de aluminio no tiene olor.

Se aplican 2 ó 3 pastillas por cada metro cúbicos de producto. Para harina es necesario conforma el arrume con los sacos abiertos. Generalmente se recomienda dejar el arrume durante tres días bajo el efecto del fosfuro. Se deben colocar letreros y avisos para la información de las personas que transitan cerca.

Al final del tratamiento, el arrume se desencarpa teniendo cuidado de no respirar mientras se hace esto. Un par de horas son suficientes para eliminar el producto.

5. PRUEBA DE PLANTA

Con el fin de verificar varios parámetros para el cálculo de costos se realizaron dos procesamientos. En el primero (natural) se procesaron 420 Kr. de raíces frescas de yuca y 12 racimos de plátano seda. El secado natural sobre las bandejas gastó tres días, por lluvia en el segundo día. En el segundo ensayo

(artificial) se procesaron 514 kg. de yuca fresca, pero el ensayo se suspendió al segundo día porque el secado no avanzaba dentro de la cámara.

5.1 Secado Natural en Bandejas

5.1.2 Plátano de Seda. Veamos la información arrojada en el ensayo sobre las proporciones de material que tuvieron los racimos de plátano utilizados

Racimo #	Peso total kg	Peso sin tocón Kg.	Número de plátanos
01	19.00	17.50	151
02	13.50	12.50	126
03	11.50	10.40	112
04	13.80	12.80	142
05	17.40	15.40	155
06	12.20	11.10	127
Total	87.40	79.70	813
Promedio	14.56	13.28	135.50

Los siguiente son los datos que se consiguieron de este pequeño muestreo:

- Valor de los 6 racimos S/. 18.00
- Valor por kilogramo (sin tocón) S/. 0.226
- Porcentaje de tocón: 8.8%
- Porcentaje de cáscara: 49%
- Porcentaje de pulpa: 51%
- Tiempo de pelado de 450 plátanos: 2.25 hrs.

Con relación al secamiento natural:

- Peso inicial de los trozos frescos: 60.20 Kg.
- Peso final de los trozos secos: 20.50 Kg.

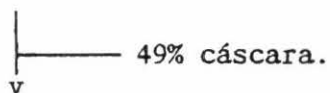
Con relación a la molienda y tamizado:

- Peso inicial de los trozos secos: 20.50 Kg.
- Peso de harina refinada: 16 Kg. (78%)
- Peso del afrecho: 4.50 Kg. (22%)

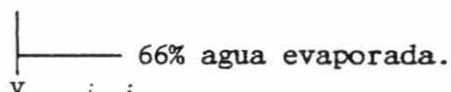
Con los datos anteriores se pudo calcular el factor de conversión que relaciona la cantidad de plátano verde con cáscara (desmanado) que se requiere para obtener una tonelada de harina refinada (con partículas de diámetro menores a 0.25 m.m.)

Veamos el siguiente flujo de masa en base a 1000 Kg de plátano verde

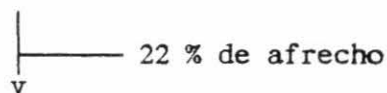
1000 Kgr. plátano verde desmanado



510 Kg. plátano pelado



173.4 Kg. de trozo secos



135.3 Kg de harina refinada

Entonces:

$$F_c = 1000/135.4 = 7.4 \text{ aprox.}$$

En el anterior informe se había calculado un factor de 6.7 la diferencia puede darse por los siguientes motivos:

- Época de sequía, que afecta al tamaño del plátano.
- La variedad.
- Contenidos de humedades iniciales y finales.

Solo con la operación continua se podrá llegar a un valor promedio confiable para evaluar la rentabilidad.

5.1.2 Yuca. Con yuca se procesaron 417 Kg. que fueron sometidos a selección y adecuación.

- Peso de raíces seleccionadas: 348.50 Kg. (83.6%)
- Rechazo de raíces muy delgadas: 34.50 Kg. (8.2%)
- Rechazo (tocones): 19.00 Kg. (4.5%)
- Rechazo (lavadora): 15.00 Kg. (3.7%)

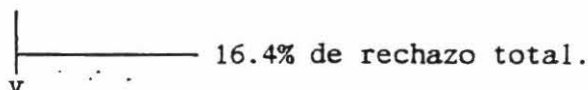
Los 348.50 kg. de raíces frescas se dispusieron en 56 bandejas, obteniéndose al final 134 Kg. de trozos secos.

Con relación a la molienda y tamizado:

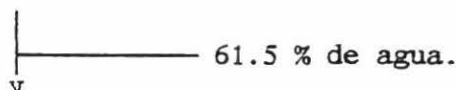
- Peso inicial de los trozos: 134 Kg.
- Peso de harina refinada: 104.5 Kg. (78%)
- Peso de afrecho: 29.50 Kg. (22%)

Veamos el siguiente flujo de masa en base a 1000 Kg. de raíces frescas

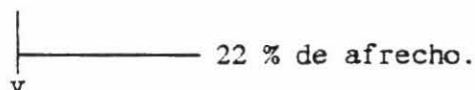
1000 Kg. de yuca fresca con cáscara.



836 Kg. de trozos fresco.



322 Kg. de trozos seco.



251 Kg. de harina refinada.

Entonces:

$$F_c = 1000/251 = 4 \text{ aprox.}$$

El valor de factor de conversión fue 4. Esto significa que se requieren 4 toneladas de yuca fresca para obtener una tonelada de harina refinada (partículas con diámetro menores a 0.25 m.m.)

5.2 Secado Artificial

El sábado 21/10 se llevó a cabo un secado artificial de trozos de yuca en el secador de bandejas:

- Raíces destocadas: 514 Kg.
- Peso del tocón: 19 kg.
- Número de bandejas: 117.
- Peso por bandeja: 4.40 kg.

El proceso comenzó el día 20/10 con la selección y adecuación de las Raíces que fue llevada a cabo por 4 personas durante una hora. La siguiente es la relación de tiempo gastado en las actividades restantes:

- Organización de bandejas 30 min. 01 persona.
- Lavado de 4 batch 60 min. 03 personas.
- Montaje secador 70 min. 06 personas.
- Dos cambios de bandejas 100 min. 04 personas.

El secado se inició a las 10:30 Hrs. y se suspendió a las 21:00 Hrs. El 22/10 se reinició a las 6:30 Hrs. pero se suspendió tres horas después porque se estimó que las condiciones de operación del sistema de secado no garantizaban el secado final.

En la sección 3.2. se ha dado explicación suficiente sobre el comportamiento del sistema.

6. CAPACIDAD ESTIMADA DE LA PLANTA

6.1 Actividades diarias

El esquema de operación de la fábrica se basaría en una jornada de 17 horas, que van desde la 4 A.M. a las 9 P.M. Esto en base al secador de bandejas que operaría durante 14 horas continuas utilizando petróleo como combustible (se ha tomado como modelo el secador de Intuto-Iquitos).

- 4:00 - 6:00 horas 04 operarios y 01 supervisor lavan, pican y montan las bandejas en la cámara (10 horas-hombre).
- 6:00 - 8:00 horas 02 operarios realizan la limpieza e instalación de equipos y organizan la bodega (4 horas-hombre).
- 10:00-11:00 horas 02 operarios y el supervisor, realizan el primer movimiento de las bandejas (3 horas-hombre).
- 14:00-15:00 horas 02 operarios y el supervisor, realizan el segundo movimiento de las bandejas (3 horas-hombre).
- 15:00-18:00 horas 03 operarios y el supervisor adecuan y seleccionan las Raíces del proceso siguiente (12 horas-hombre).
- 18:00-19:00 horas 02 operarios y el supervisor, realizan el tercer movimiento de las bandejas (3 horas-hombre).
- 19:00-20:00 horas 03 operarios organizan las tandas para el lavado del día siguiente (3 horas-hombre).
- 20:00-21:00 horas 03 operarios y el supervisor recogen los trozos secos (4 horas-hombre).
- 06:00-15:00 horas 01 operario acopia la materia prima y la lleva a la planta (9 horas-hombre).

En este esquema para yuca se requieren 51 horas-hombres equivalentes a 6.37 jornales. La diferencia básica con el plátano es el mondado o pelado, pero este se paga a destajo a S/.5 por millar. Se debe llegar a un arreglo con los operarios porque las jornada no sería continua.

6.2 Tandas por semana

Cada tanda de yuca o plátano se demoraría dos días en procesarse sin contar la molienda y el tamizado, que se podrían realizar el Sábado o el Lunes de la semana siguiente. Luego en una semana sólo se podrían procesar 5 tandas.

- Petróleo : costo de un galón = S/. 5.00
- Consumo de petróleo:
 - grupo electrógeno = 1.7 gln/hora.
 - quemador = 2.0 gln/hora.
- Jornales : S/.10.00/8 horas = 1.25 S/.x hora-hombre.
- Pelado : S/. 5.00/1000 plátanos = S/.5.00/98 kg = 0.051 S/.xkg.
- Envase : 1kg bobina/200kg de harina x S/.6.00/kgr.= 0.03 S/.xkg
- Flete koribeni-Quillabamba = S/. 0.10/kg.
- Honorario Jefe de Planta = S/. 15/día x 1.6x7dia/5batch = 33.6S/./batch.

7.4 Sistema de Costos

COSTOS DE PROCESAMIENTO DE PLATANO

Unidad de costeo : 1 Kg. de harina fina refinada.

DESCRIPCION DE COSTOS	SECADO UNO	SECADO DOS	SECADO TRES
Acopio de materia prima	0.126	0.126	0.126
Materia Prima	1.628	1.628	1.628
Petroleo del grupo	0.595	0.255	0.103
Petroleo del quemador	0.700	0.300	0.121
Mano de obra directa	0.318	0.159	0.096
Mondado	0.377	0.377	0.377
Envase	0.030	0.030	0.030
Flete de harina	0.100	0.100	0.100
Leña	0.000	0.000	0.000
Jefe de planta	0.168	0.084	0.051
TOTAL S/.	4.042	3.059	2.632

COSTOS DE PROCESAMIENTO DE YUCA

Unidad de costeo : 1 Kg. de harina fina refinada.

DESCRIPCION DE COSTOS	SECADO UNO	SECADO DOS	SECADO TRES
Acopio de materia prima	0.068	0.068	0.068
Materia Prima	0.800	0.800	0.800
Petróleo del grupo	0.529	0.226	0.091
Petróleo del quemador	0.622	0.311	0.106
Mano de obra directa	0.283	0.142	0.085
Mondado	0.000	0.000	0.000
Envase	0.030	0.030	0.030
Flete de harina	0.100	0.100	0.100
Leña	0.000	0.000	0.000
Jefe de planta	0.149	0.074	0.045
TOTAL	2.581	1.751	1.325

- 1.- La diferencia existente entre los costos de la obtención de harina de plátano y la de harina de yuca es significativa, porque el factor de conversión del plátano casi dobla al de la yuca
- 2.- Los costos de producción de harina de plátano no permiten competir con los precios que se ofrecen en el mercado.
- 3.- El consumo de petróleo es muy significativo en el sistema de secador con bandeja.
- 4.- Los secados hechos con el sistema de piscina por batch ofrecen costos más competitivos.

8. MERCADEO

A pesar que la planta no ha iniciado operaciones, es necesario empezar contactandose con posibles compradores tanto locales como regionales, pero antes de hacer una oferta formal a los posibles compradores, es necesario regularizar la operación de la planta y obtener un producto de muy buena calidad, tanto física-química como microbiológica.

Una producción continúa permitirá ajustar las actividades, disminuir los costos de producción donde sea permitido y lo mas importante lograr la motivación de los trabajadores y socios al sentir que se preparan para asumir un compromiso ante terceros a través de su producto. Con esto se tendría una certeza en los costos y se podría determinar el precio real de venta.

Según funcionarios de Cáritas, existen varias posibilidades de venta que tendría que evaluar el plan comercialización.

1. Se podría vender un porcentaje no significativo de la producción en el mercado de Quillabamba, en presentación de un kilogramo. Actualmente se encuentra la harina de plátano que produce la Central de Cooperativas Cocola a un precio de S/. 4.00 por kilogramo.
2. Se cree que el mayor mercado se encuentra en las zonas extraregionales, como la sierra y costa (Cusco, Juliaca, Arequipa, Huancayo, Ayacucho, Lima, etc.).
3. Los contactos con PRONAA estarían basados en un precio "por negociar, ya que es una institución que está comprometida en apoyar a las Ecomusas, pero si nos atenemos a los S/. 2.00 por kilo de harina que paga en regiones como Tumbes e Iquitos solo la harina de yuca tendría capacidad de negociación.
4. Se tiene conocimiento de la existencia de demanda de harina de plátano por parte del sector industrial, tales como las de resinas ópticas, embutidos, pegantes, etc.

Por ser productos nuevos en el país, requieren de una investigación de mercado, para determinar la aceptabilidad por parte del consumidor, precios que estarían dispuestos a pagar, potencial de compra y características adicionales que desean en el producto. Esta investigación requiere recursos económicos, personal y producción de harina para muestras.

9. GESTIÓN

La planta industrial ha sido instalada en una zona donde representa para la comunidad una actividad novedosa que puede alterar sus actividades cotidianas. Esto indica que se requiere una etapa de adaptación a la que debe someterse el comunero:

El socio comunero va a enfrentarse a:

- Horarios fijos de trabajo.
- Ruido durante varias horas
- Controles repetidos sobre su higiene personal y salud
- exigencias de responsabilidad.
- demandas de solidaridad ante la Empresa y su Comunidad.

Pensar en una adaptación rápida es iluso. Por tal motivo se hace imprescindible y necesario un acompañamiento permanente por parte de Cáritas. El Asesor tendrá que contar con todo el conocimiento que ha adquirido Cáritas para acompasar la dinámica del agricultor y comunero con la actividad que requiere una agroindustria como esta. En estos momentos hay desmotivación por parte de la junta directiva y los socios. Cinco ó seis socios estuvieron presentes durante mi visita, participando activamente en algunos momentos. Sólo el gerente y presidente (Angel Florez y Ruben Vinari) colaboraron permanentemente con los ensayos. Según afirman ellos mismos, la demora mayor de dos años que ha sufrido el proyecto y los problemas presentes son la causa de tal desmotivación.