

## PREFACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA EL PROCESAMIENTO DEL ARAZÁ (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) Y DEL COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum* Will. ex Spreng), EN LA ZONA DE COLONIZACIÓN DE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE.<sup>1</sup>

### TECHNIC AND ECONOMIC FEASIBILITY FOR THE ARAZÁ (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) AND THE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum* Will ex Spreng) AT THE GUAVIARE REGION.

Jaime A. Barrera<sup>2</sup>, María Soledad Hernández<sup>3</sup>, Jesús A. Galvis<sup>4</sup>, Juan Acosta<sup>5</sup>.

#### RESUMEN

A partir de la metodología de evaluación financiera de proyectos de inversión, se analizó la rentabilidad y sensibilidad de un proyecto de agroindustrialización del arazá y del copoazú en la zona de colonización de San José del Guaviare. Basados en su buen comportamiento agronómico y características de olor y sabor agradables, se plantea el montaje de una planta procesadora de frutas en la región, de tal modo, que los posibles productores y usuarios de un programa de fomento

puedan asegurar la venta de sus productos a precios adecuados, tanto para productores como para procesadores. Mediante la simulación del proceso comercial de obtención y almacenamiento de pulpas, se estableció la calidad técnica y se estimaron los posibles resultados económicos que se podrían obtener en su producción. Los resultados muestran que los procesos de transformación generados para las especies garantizan un retorno económico adecuado y los rendimientos obtenidos en planta permiten la viabilidad económica del proyecto, lo cual garantiza al inversionista menores riesgos y favorables alternativas de inversión para la región. La sensibilidad del proyecto es alta, lo cual implica un estricto manejo y administración del proyecto para obtener los resultados esperados. Igualmente, se demuestra que la implementación de una planta procesadora de frutas garantiza para los agricultores un poder de compra estable, con lo cual se evitarían las trabas comunes que conlleva la comercialización agrícola en la región.

**Palabras claves:** Arazá, Copoazú, Factibilidad, Inversión, Planta, Proceso

#### SUMMARY

This study was carry out in order to analyze the feasibility of the araza and the copoazu transformation at the Guaviare

---

<sup>1</sup> Investigación realizada dentro del convenio SINCHI-ICTA de la Universidad Nacional. Programa Investigación sobre el Manejo de Postcosecha y Transformación de Frutales Amazónicos.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo. Investigador Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, Florencia, Caquetá.

<sup>3</sup> Investigadora Principal. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI. Convenio SINCHI-ICTA de la Universidad Nacional

<sup>4</sup> Profesor Asociado. Planta de vegetales. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA de la Universidad Nacional. Investigador Principal, Convenio SINCHI-ICTA de la Universidad Nacional.

<sup>5</sup> Profesor Asociado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Seccional Palmira.

department in the colombian amazonic region. These crops are very interesting for the agroindustry as a result of their great productivity capacity in the poor amazonic soils, and their fruits organoleptics characteristics. The transformation will lead either crop producers and agroindustrialmen to obtain profit from these fruits trees. It was simulated the agroindustrial pulp transformation procedure to get more information about commercial technics and economics results that would be receive from a transformation pulp plant at the region. The results demonstrated the project will have a great viability with adequate economic return to the investors. That will conduct to new investments alternatives for the region taking care of a good administration of the project to attain the expecting results. The plant at the region will guarantee power sales for the farmers to lower the commercial problems. Also it will supply permanently raw materials for the pulp plant.

**Key words:** Araza, Copoazú, Feasibility, Investment, Plant, Transformation.

## INTRODUCCION

La región Amazónica posee una biodiversidad inmensa en especies vegetales, muchas de ellas productoras de frutos comestibles altamente promisorios, que pueden constituirse en alternativas para la difícil situación agrícola de una región, en la cual predominan factores limitantes, como deficientes sistemas de comercialización, altos costos de insumos, variaciones estacionales de precios en las cosechas e ineficiente manejo de poscosecha de los productos perecederos. El arazá y el copoazú son dos de estas especies que poseen características organolépticas de olor y sabor agradables que los hacen valiosos para el autoconsumo y con gran potencial económico para el desarrollo de agroindustrias regionales (plantas procesadoras), dentro de modelos de explotación agrícola acordes con las condiciones socioeconómicas y ecológicas de la Amazonía Colombiana.

De otra parte, el consumo de pulpas en Colombia se ha incrementado en los últimos 10 años, pero sigue siendo un mercado pequeño dadas las dificultades de índole tecnológico que los procesadores enfrentan en la obtención y conservación de estos productos. Este trabajo analiza las posibilidades técnicas y económicas del procesamiento de estos dos productos mediante la simulación del proceso comercial de obtención y almacenamiento de sus pulpas, con el objeto de estimar los posibles resultados económicos que se puedan obtener en su producción. Se busca aportar criterios cuantificados que permitan plantear estrategias de operación y, así, ofrecer alternativas viables para el empresario interesado en ingresar al proceso de transformación de estos productos.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Los frutos de arazá y copoazú son muy ácidos, por tanto, su consumo como fruta fresca es muy limitado, pero presentan buenos contenidos de minerales y vitaminas, además de buenas características de olor, sabor, suavidad, jugosidad y persistencia, lo cual los hace aptos para la preparación de diferentes platillos, como néctares, compotas, jaleas, bocadillos, mermeladas, etc. La composición química de cada uno se presenta en las cuadros 1 y 2 (COA, 1988, COA, 1990).

CUADRO 1.

COMPOSICIÓN DE LA PULPA DE COPOAZU	
acidez (%)	2,15
brix	10,89
aminoácidos (mg%N)	21,90
vitamina C (mg %)	23,12
fósforo (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,31
calcio (% C <sub>a</sub> O)	0,04
extracto etéreo (%)	0,53
sólidos totales (%)	11,00
azúcares reductores (%)	9,09

Fuente: Berbert, 1981; Aguiar et al., 1983; Clements et al., 1984

CUADRO 2.

COMPOSICIÓN DE LA PULPA DE ARAZA	
proteína (%)	9,54
extracto etéreo (%)	3,15
fibra (%)	6,07
carbohidratos (%)	70,23
nitrógeno (%)	1,53
fósforo (%)	0,09
potasio (%)	2,15
calcio (%)	0,19
sodio (%)	0,008
magnesio (%)	0,103
cobre (ppm)	4,6
hierro (ppm)	87,33
zinc (ppm)	11,33
manganeso	12,66
vitaminas	base húmeda
vitamina A (mg)	0,77
vitamina B1 (mg)	0,98
vitamina C (mg)	7,68

Fuente: COA 1990.

Como definición de pulpa, se puede establecer "la parte comestible de las frutas" o "el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de las frutas, mediante procesos tecnológicos adecuados". Las pulpas de frutas se caracterizan por poseer una amplia gama de compuestos químicos diferentes y presentar importantes variaciones en su composición y estructura. El agua representa entre 60 y 95% de los componentes, los carbohidratos (sacarosa, glucosa y fructosa) pueden estar entre 2 y 30% y otros hidratos de carbono, como la celulosa, hemicelulosa y pectina, pueden llegar a representar el 50% del extracto seco (Camacho, 1989).

Las operaciones que se realizan a partir de la llegada de la fruta a la planta de procesamiento hasta el momento anterior a ser abiertas para la separación de las partes no

comestibles se denominan operaciones de adecuación y son, principalmente, recepción, pesado, lavado, desinfección, enjuague y almacenamiento. Las operaciones de separación practicadas a las frutas son corte, pelado, molido, desulpado y refinado. Finalmente, las pulpas obtenidas se someten a operaciones de conservación por diferentes sistemas.

Los principales procesos que se siguen para la obtención de las pulpas son:

- Lavado, que se realiza para eliminar las partículas extrañas.

- Selección y Clasificación, las cuales se hacen manualmente de acuerdo con los defectos de los productos.

- Pelado, que permite separar la cáscara del resto de la fruta.

- Cortado, pues la mayoría de las frutas deben ser cortadas con el fin de separar las semillas de la pulpa que las recubre.

- Separación, que consiste en separar la cáscara de la masa formada por la pulpa y la semilla.

- Desulpado, que es la operación de separación en la cual puede entrar la fruta entera o pelada y en trozos o la masa pulpa-semilla separada de la cáscara, para luego retirar la pulpa de las partes no comestibles.

- Envasado y Cerrado, que consiste en verter la pulpa en cantidades uniformes en recipientes adecuados, para luego proceder a sellar o a tapar.

- Almacenamiento, el cual depende del método de conservación seleccionado. La congelación es el sistema de gran acogida debido a las características de alta calidad nutricional y sensorial de la pulpa y a que presenta la ventaja de poder conservarla sin adición de preservantes.

El control fisicoquímico de las pulpas consiste, básicamente, en la medida de los grados brix o concentración de sustancias solubles, el pH o concentración del ion hidronio, la acidez o expresión del ácido citri-

co anhídrido y la viscosidad y consistencia que están muy relacionadas con las condiciones de procesamiento. El control microbiológico consta de recuento de mesófilos aerobios, hongos y levaduras (Fajardo, 1989)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantea el montaje de una planta procesadora de frutas en la región, proyectando un volumen de compra estable, de tal modo que los posibles productores de estos cultivos puedan asegurar la venta de sus productos a precios adecuados, tanto para productores como para procesadores. Este aspecto aseguraría materia prima abundante en términos razonables de niveles de producción, integrando una fase agrícola que asegure materias primas necesarias a una planta procesadora (Acosta, 1990; Bucheli, 1972)

Para ello, se simularon los procedimientos en la planta piloto de vegetales del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA de acuerdo con la información generada por la entidad dentro del convenio SINCHI-ICTA de la Universidad Nacional. De esta manera, la ingeniería del proyecto describe los elementos técnicos fundamentales para una lógica obtención del producto final. Esta selección determinó la forma de procesamiento de la materia prima mediante la aplicación de técnicas para estandarizar los procesos, con los cuales se establecieron los diagramas de flujo, correspondientes a cada proceso. La maquinaria y equipos para desarrollar el proce-

so se seleccionaron de acuerdo con las necesidades de cada proceso y la cantidad de producto para procesar. Finalmente, el costo de los equipos se obtuvo mediante cotizaciones solicitadas a diferentes empresas comerciales.

Los aspectos de descripción del terreno, ubicación de las construcciones, distribución de la maquinaria y equipos dentro de los edificios e instalaciones y proyectos complementarios, se realizaron mediante el uso de planos, diagramas de flujo y cartas de fases (Desruiseaux, 1960).

Con el objeto de evaluar el comportamiento de las pulpas durante el período de almacenamiento, se montó un ensayo de conservación y control de calidad, cuyos tratamientos constituían dos temperaturas (8°C y -18°C) a diferentes períodos de almacenamiento. El diseño estadístico fué completamente al azar con dos repeticiones y una unidad de muestra de 500 g de pulpa. Se evaluaron los cambios fisicoquímicos y organolépticos. Para este último, se usó la prueba sensorial de calificación por puntajes y elaboración de un predicado para cada producto presentado en forma de néctar, aplicándose el análisis estadístico correspondiente (Steel y Torrie, 1985).

El análisis financiero se realizó mediante el cálculo de los principales indicadores económicos, VAN, relación B/C, TIR y análisis de sensibilidad sobre variables de importancia. Adicionalmente, se determinó el punto de equilibrio o punto crítico en el cual la in-

CUADRO 3

RENDIMIENTOS DE LOS FRUTOS DE ARAZA Y COPOAZU		
	ARAZA %	COPOAZU %
Materia prima total	100,00	100,00
Rechazo	34,00	12,00
Materia prima neta	66,00	88,00
pulpa*	65,06	19,71
Semilla*	19,14	12,33
Cáscara*	-	53,35
Pérdidas**	15,00	14,61

\* Porcentaje con base a la materia prima neta

\*\*Pérdidas por unidades dañadas y residuos del proceso.

dustria alcanza a cubrir, con el volumen de sus ventas, la totalidad de sus gastos y se calculó mediante el cociente entre el costo fijo total y la diferencia entre el costo variable unitario y el precio de venta del producto final (Sturrock, 1956; Naciones Unidas, 1958)

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los frutos de arazá para procesamiento registraron un peso promedio de 201 g, longitud de 6,6 cm, diámetro de 6,9 cm y firmeza de 2,56 kg/cm<sup>2</sup>. Los frutos de copoazú

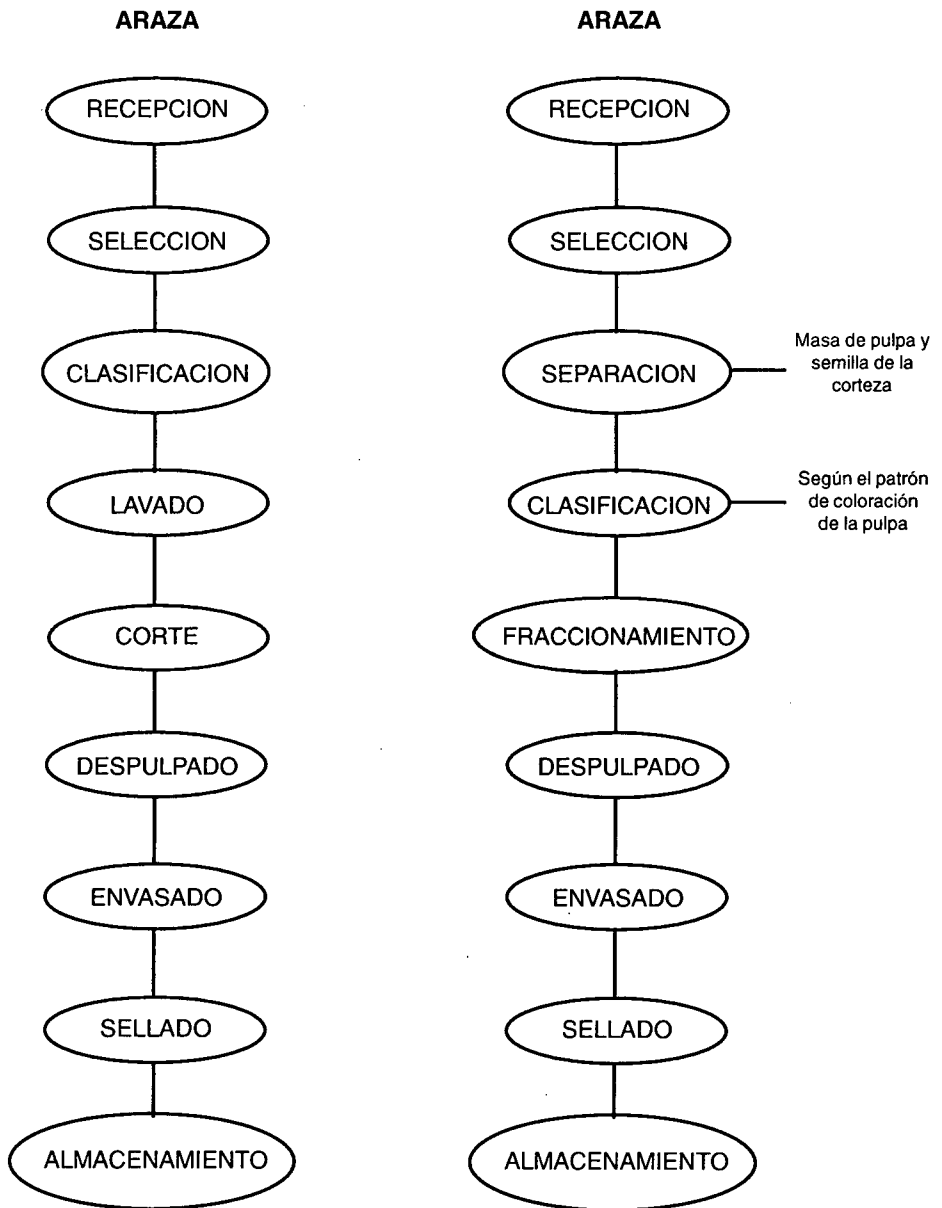


FIGURA 1 Diagrama del proceso para la obtención de pulpa de araza y copoazú.

registraron un peso promedio de 1303 gr, diámetro de 14,7 cm y longitud de 16,2 cm. Estos valores están entre las oscilaciones óptimas de fruta para proceso reportados por Galvis y Hernandez (1993). Los rendimientos de pulpa encontrados para el arazá y el copoazu se reportan en el cuadro 3. Estos valores resultaron más altos que los reportados por Galvis y Hernández para 60,3% de pulpa de arazá y 15,34% de pulpa de copoazú. Se resalta que, bajo las condiciones de recolección y transporte regional, los porcentajes de rechazo en selección son altos.

La figura 1 muestra los diagramas de proceso para la obtención de pulpas de arazá y copoazú y, en el cuadro 4, se muestran las evaluaciones fisicoquímicas realizadas a la pulpa inmediatamente después de finalizado el proceso.

En el cuadro 5, se muestran los resultados de los análisis microbiológicos realizados a las pulpas obtenidas. Los valores registrados están acordes a los ya reportados y dentro de los rangos permitidos por la legislación para la pulpa (Norma 7 de ICONTEC) que las hace aptas para el consumo humano.

## PRINCIPALES ASPECTOS DEL PROCESO.

A la planta llegan los frutos de arazá y copoazú en diferentes estados de madurez, haciéndose necesaria la selección de acuerdo con los daños externos y, posteriormente, se clasifica según el estado de madurez. Después la fruta se pesa, para determinar los rendimientos del proceso y pasa al lavado y desinfección, lo cual se realiza por inmersión en agua con Timsem al 1% y, luego, se enjuaga.

Seguidamente, en el caso del copoazu, se realiza el proceso de separación y clasificación y, en el caso del arazá, se corta y fracciona. La masa formada por la pulpa y semilla, seleccionada y fraccionada es llevada, luego, a la despulpadora donde se separa la pulpa como tal y se refina en una malla calibre 0,60. Después, la pulpa refinada se lleva al envasado y sellado en bolsas de polietileno de 500 gr, para ser sometida al proceso de almacenamiento.

## ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

Según los tratamientos descritos, las pulpas se almacenaron a diferentes periodos de tiempo y distintas temperaturas. Los resultados muestran que, en el caso del arazá, la

CUADRO 4.

### CONTROL DE CALIDAD DE PULPAS DE ARAZA Y COPOAZU

DETERMINACIÓN	ARAZA	COPOAZU
° BRIX %	4,90	13,70
pH	2,60	3,50
ACIDEZ (% Ac. cítrico)	2,97	2,20
CONSISTENCIA (cm/30 seg.)	8,08	3,00
VISCOSIDAD (cps)	20300	40000

CUADRO 5.

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA PULPAS

ANÁLISIS	ARAZA	COPOAZU
Mesofilos ufc/ml	107*10 <sup>1</sup>	65*10 <sup>3</sup>
Coliformes	< 10	<3
Hongos y levaduras ufc/ml	117*10 <sup>1</sup>	23*10 <sup>3</sup>

pulpa refrigerada durante cuatro semanas presentó algunas variaciones significativas con relación a su viscosidad, lo cual es producto de la desnaturalización de las proteínas y desdoblamiento de sustancias insolubles, como almidones, que causan el ablandamiento de la misma. Las otras variables, como pH, Brix, acidez y consistencia, mostraron algunas fluctuaciones debidas a la actividad enzimática.

La pulpa congelada no presentó variaciones apreciables durante el mismo período de almacenamiento, por lo cual se confirma que el régimen de congelación permite una mayor estabilidad durante largos períodos de tiempo. La evaluación organoléptica concedió mayores puntajes al néctar elaborado a partir de pulpa congelada. Las diferencias altamente significativas en el análisis estadístico confirman la apreciación en cuanto a su preferencia por los néctares elaborados con pulpa de arazá congelada.

La pulpa de copoazú refrigerada durante dos semanas presentó grandes cambios en todas las variables evaluadas, lo cual no ocurrió en la pulpa congelada. Las variaciones estadísticas se presentaron a nivel del pH,

debido, posiblemente, a la liberación de iones hidronio en la pulpa. Los néctares elaborados no manifestaron diferencias estadísticamente significativas y no hubo mayores diferencias de puntaje entre ellos.

En términos generales, el ensayo permite seleccionar al régimen de congelación debido a su aprobación fisicoquímica y, en especial, organoléptica. La pulpa obtenida es, así, llevada a la unidad de congelación a una temperatura de -25°C aproximadamente. El almacenamiento de la pulpa congelada puede efectuarse a -18°C sin que se presente deterioro.

### CÁLCULOS

Mediante un formato de indicadores de producción de pulpas, se elaboraron las cartas de fases del proceso (cuadros 6 y 7), las cuales permitieron registrar las actividades de los trabajadores, los materiales que manejan y las herramientas o maquinaria que usan. Los símbolos designan las operaciones, inspecciones, transportes, almacenaje y demoras, respectivamente. Además, se consignan las distancias recorridas y los tiempos establecidos y estimados para cada tipo de operación. Con esta información, se establecen las necesidades de personal para cada proceso y

CUADRO 6

### CARTA DE FASES DEL PROCESO PARA LA OBTENCION DE PULPA DE ARAZA

No.	DESCRIPCION	○	□	D	→	▽	T m (m n.)	st nc (m.)
1	Recepción	*					15,	-
2	Transporte al almacenamiento				*		,	
3	Almacenamiento					*	-	-
4	Transporte a la banda				*		2,	3
5	Selección-trans. y Clasificación	*	*	*			127,	3
6	Lavado-desinfección y Enjuague	*					2 ,	-
7	Transporte a corte				*		3,2	1
8	Corte	*	*				12 ,	-
9	Transporte a despulpado				*		5,	2
10	Despulpado	*					1 2,	2
11	Transporte a envasado				*		1 ,	1
12	Envasado y Sellado	*					,3	-
13	Transporte a almacenamiento				*		11,5	3
14	Almacenamiento					*	-	-

**CUADRO 7**

**CARTA DE FASES DEL PROCESO PARA LA OBTENCION DE PULPA DE COPOAZU**

No.	DESCRIPCION	○	□	D	→	▽	T m (m n.)	st nc (m.)
1	Recepción	*					3 ,	-
2	Transporte al almacenamiento				*		5,	
3	Almacenamiento					*	-	-
4	Transporte a la banda				*		2,5	3
5	Selección y Trans.	*	*	*			7 ,	3
6	Transporte a Separación			*			,	3
7	Separación y Clasificación	*	*				77,	-
8	Transporte a despulpado			*			3,2	2
9	Despulpado	*					3,	2
10	Transporte a envasado				*		1 ,	1
11	Envasado y Sellado	*					32,2	-
12	Transporte a almacenamiento				*		,	3
13	Almacenamiento					*	-	-

la forma como se podrían hacer buenas rotaciones, disminuir los riesgos y hacer que el empleo de mano de obra sea más uniforme en la planta. La unidad estándar de proceso en la carta es una tonelada de materia prima que entra a proceso.

De acuerdo con lo anterior, se estableció la necesidad de personal de siete operarios como necesidades básicas, distribuidos así: tres operarios en selección, descarga y transporte; dos operarios para labores de corte y separación y dos operarios en labores de fraccionamiento, despulpado y envasado. El balance de masa se realizó teniendo en cuenta el 75% de la capacidad del despulpador y un período de seis horas/día. Los balances de masa se presentan en la figura 6.

Los equipos de trabajo se seleccionaron con la condición de que fueran simples y de fácil manejo, bien dimensionados y de acuerdo con la capacidad de procesamiento de pulpas descrita en la figura 6. Entonces, se seleccionaron dos básculas para pesado con capacidad de 500 kg, un transportador con tres bandas de 0,4 m de ancho y 3 m de longitud, una unidad de lavado por inmersión con capacidad de 1080 l., tres mesas de acero de

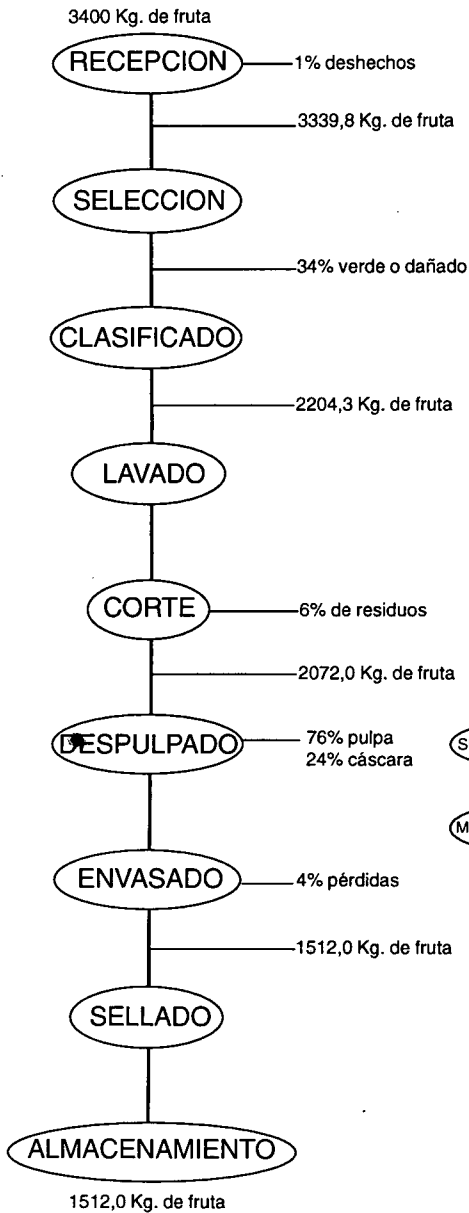
2,44 m de largo, 1,2 m de ancho, 0,8 m de alto y 0.2 m de profundidad para la inspección, una despulpadora horizontal con tamices de 0,4 a 0,6 mm con motor de 2 HP y capacidad de 300 kg/h, una unidad de dosificación y sellado con tanque dosificador de 70 l., un camión de transporte con capacidad de 4 Ton, canastillas y canecas, equipo de laboratorio y una unidad de congelamiento con capacidad para 3 ton de pulpa de dimensiones 3m de largo, 3 m de ancho y 2,4 m de alto.

Esta planta procesadora de 357 m<sup>2</sup> de construcción, distribuidos así:

- 1. Área de recibo de materia prima..... 45m<sup>2</sup>
- 2. Cuarto de planta eléctrica .....6m<sup>2</sup>
- 3. Área para combustibles y empaque .....6m<sup>2</sup>
- 4. Área de selección-lavado y clasificación.....40m<sup>2</sup>
- 5. Área de procesamiento .....40m<sup>2</sup>
- 6. Área de vestier y control de persona .....8m<sup>2</sup>
- 7. Área de corte y separación .....42m<sup>2</sup>
- 8. Cava de congelación producto elabora do ....16m<sup>2</sup>
- 9. Laboratorio de control de calidad..... 8m<sup>2</sup>
- 10. Área de oficinas y administración .....18m<sup>2</sup>
- 11. Área de sanitarios .....18m<sup>2</sup>
- 12. Area de circulación y corredores .....110 m<sup>2</sup>
- TOTAL.....350m<sup>2</sup>



## ARAZA



## COPOAZU

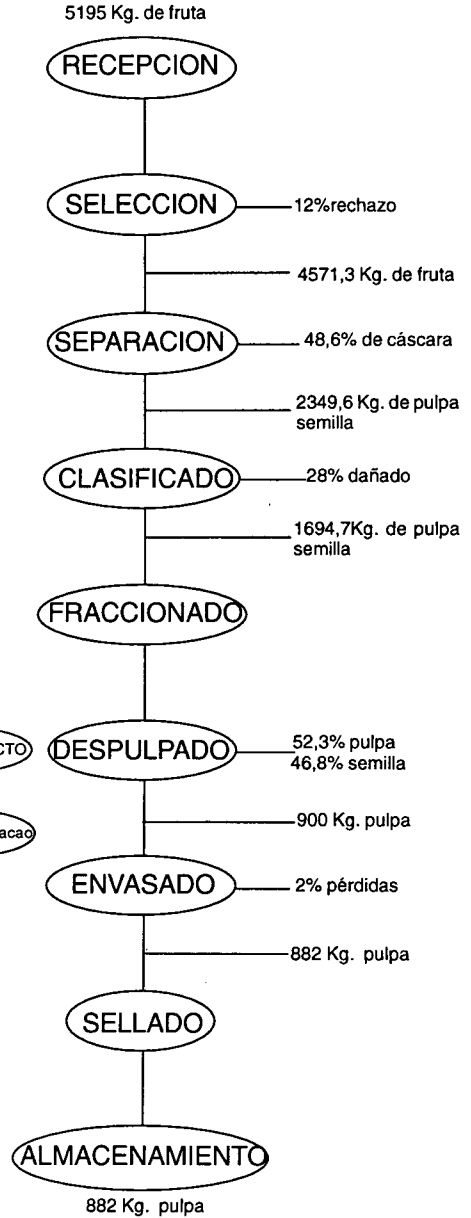


FIGURA 6 Balance de masa para la obtención de pulpa de araza y copoazu.

## ESTUDIO FINANCIERO

A continuación, se presenta la inversión necesaria para poner en marcha el proyecto, lo mismo que su análisis económico, año 1994.

### 1. Inversión de capital; que comprende capital fijo y de trabajo

<b>- Capital fijo</b>	Terreno	\$ 603.000
	Construcciones	\$ 71'400.000
	Equipos	\$ 15'364.190
	Transporte	\$ 18'095.000
	Instalación y montaje (7% equipos)	\$ 1'075.493
	Ingeniería y diseño (10% instalación)	\$ 107.549
	Muebles y enseres	\$ 1'806.150
	Instalación de servicios (1,5% constru.)	<u>\$ 1'204.137</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$118'531.319</b>
<b>- Capital de trabajo</b>	Inventario producto terminado (5 días)	\$ 18'658.080
	Inventario materia prima (1 semana op.)	\$ 10'750.000
	Inventario de empaques (1 semana op.)	\$ 304.750
	Cuentas por cobrar (50% inventario producto terminado)	\$ 9'329.040
	Jornales (1 mes de trabajo)	\$ 1'109.000
	Personal administrativo	<u>\$ 1'397.000</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 41'547.870</b>
<b>- Inversión total</b>	Capital fijo	\$118'531.319
	Capital de trabajo	\$ 41'547.870
	Imprevistos (5%)	<u>\$ 8'003.960</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$168'083.147</b>

2. Costo total de producción que comprende los costos fijos (depreciaciones, seguros e impuestos) y los costos variables (mantenimiento y reparaciones, jornales y prestaciones, servicios, materia prima, envases y combustibles).

<b>- Costos fijos</b>	Depreciaciones	\$ 8'414.842
	Seguros (1% capital fijo)	\$ 1'185.313
	Impuesto Industria (2% anual capital fijo)	\$ 2'370.626
	Impuesto predial (0.5% de terrenos y cons.)	<u>\$ 401.379</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 12'372.160</b>

- <b>Costos variables:</b> Mantenimiento y reparaciones (2% equipo)	\$ 307.284
Envases y combustibles	\$ 8'489.140
Servicios	\$ 762.500
Jornales y prestaciones	\$ 36'648.720
Subtotal	\$ 46'110.644
- Subtotal costo de producción	\$ 58'482.804
- Imprevistos (5%)	\$ 2'924.140
- Publicidad	\$ 2'000.000
- Subtotal costo de producción	\$ 63'406.944
- Materia prima Arazá ( 564.4 ton/año a \$ 250 /kg.)	\$141'100.000
Copoazú (416 ton/año a \$ 250 /kg.)	\$104'000.000
Subtotal materia prima	<u>\$245'100.000</u>
<b>TOTAL COSTO PRODUCCION</b>	<b>\$308'506.944</b>

3. Costo unitario: Debido a las épocas de cosecha en que se presentan cada especie, se consideran 166 días de operación con arazá y 80 días de operación con copoazú.

Costo unitario pulpa de arazá (kg.)	\$ 733
Costo unitario pulpa de copoazú (kg.)	\$ 1.766

4. Ingresos anuales. El precio de venta se estimó con base en el costo unitario más un porcentaje adicional del margen de mercado (40%), equivalente a la rentabilidad del proyecto.

Ingresos	Ingresos venta de pulpa de arazá (1026 \$/kg. * 250.992 kg.)	\$257'517.792
	Ingresos venta de pulpa de copoazú (2472 \$/kg.) * 70.560 kg.)	<u>\$174'424.320</u>
	<b>Total Ingresos</b>	<b>\$431'942.112</b>
Utilidades	Utilidad antes de impuestos	\$123'435.168
	Impuestos (30% utilidad)	<u>\$ 37'030.550</u>
	Utilidad neta	\$ 86'404.618
	Reservas (20%)	\$ 17'280.924
	Utilidad neta	\$ 69'123.690

**CUADRO 9**

**FLUJO DE BENEFICIOS Y COSTOS**

AÑO	BENEFICIO TOTAL	COSTO TOTAL	BENEFICIO NETO	FACTOR DESCUENTO	BENEFICIO TOTAL ACTUALIZADO	COSTO TOTAL ACTUALIZADO	BENEFICIO NETO ACTUALIZADO
0	0	168083149	-168083149	1	0	168083149	-168083149
1	335083392	247006944	88076448	0,735294118	246384847,1	181622752,9	64762094,12
2	431942112	308506944	123435168	0,540657439	233532716,3	166796574,4	66736141,87
3	431942112	308506944	123435168	0,397542235	171715232,5	122644540	49070692,55
4	431942112	308506944	123435168	0,292310467	126261200,4	90179808,82	36081391,58
5	431942112	308506944	123435168	0,214934167	92839117,94	66308682,96	26530434,99
6	431942112	308506944	123435168	0,158039829	68264057,31	48756384,53	19507672,78
7	431942112	308506944	123435168	0,116205756	50194159,79	35850282,74	14343877,05
8	431942112	308506944	123435168	0,085445409	36907470,43	26360502,01	10546968,42
9	431942112	308506944	123435168	0,062827507	27137845,91	19382722,07	7755123,836
10	431942112	308506944	123435168	0,046196696	19954298,46	14252001,52	5702296,938
<b>VAN</b>	<b>132953545,1</b>				<b>1073190946</b>	<b>940237401</b>	<b>132953545,1</b>
<b>B/C</b>	<b>1,141404229</b>						
<b>TIR</b>	<b>64.67%</b>						

**CUADRO 10**

**ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA TIRA**

SENSIBILIDAD DE LA TIRA VARIACIONES EN EL PRECIO			SENSIBILIDAD DE LA TIRA VARIACIONES EN EL PRECIO MATERIA PRIMA		
+ 10%	NORMAL	- 10%	+ 20%	NORMAL	-20%
86,21%	64,60%	40,86%	37,86%	64,60%	88,78%

**FLUJO DE BENEFICIOS Y FONDOS**

El cuadro 9 presenta el flujo de beneficios y costos para el proyecto. Con esta información, se calcularon los indicadores económicos que definen el éxito del proyecto. Se obtuvo un VAN de \$ 132'953.545, una rel B/C de 1.1414 y una TIR del 64.67% a una tasa de oportunidad del capital del 36%. Esto indica que el proyecto es rentable debido a que la TIR supera a la tasa de oportunidad en el doble de su valor.

El análisis de sensibilidad se realizó para las variables precio de venta de pulpa y precio de compra de materia prima. El cuadro 10 muestra que el proyecto es altamente sensible a variaciones en los precios de compra y venta. El punto de equilibrio se calculó para cada especie, obteniéndose una producción de equilibrio en el arazá de 47.493.9 Kg. y en el copoazu de 44.170.5 kg. De otro lado, se estima que se requieren 190 hectáreas de arazá para que, a los dos años, provean la

**CUADRO 11**

**OBTENCION DEL BENEFICIO NETO LUEGO DEL FINANCIAMIENTO**

CONCEPTO	AÑO 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>BENEFICIOS</b>											
Ventas	0	431942112	431942112	431942112	431942112	431942112	431942112	431942112	431942112	431942112	431942112
Valor residual	0					1809500					
<b>BENEFICIO TOTAL</b>	0	431942112	431942112	431942112	431942112	433751612	431942112	431942112	431942112	431942112	474563802
<b>COSTOS</b>											
Inversiones	168083150										
Materia prima		245100000	245100000	245100000	245100000	245100000	245100000	245100000	245100000	245100000	245100000
Costo operacion		46110644	46110644	46110644	46110644	46110644	46110644	46110644	46110644	46110644	46110644
Activos fijos		12372160	12372160	12372160	12372160	12372160	12372160	12372160	12372160	12372160	12372160
Imprevistos		2924140	2924140	2924140	2924140	2924140	2924140	2924140	2924140	2924140	2924140
Impuestos		16250867	28921776	28921776	28921776	29464446	28921776	28921776	28921776	28921776	41708103
Otros		20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000
<b>COSTO TOTAL</b>	168083150	324757811	337428720	337428720	337428720	337971390	337428720	337428720	337428720	337428720	350215047
<b>BENEFICIO</b>	-168083150	107184301	94513392	94513392	94513392	95780222	94513392	94513392	94513392	94513392	124348755
<b>SERVICIO DEUDA</b>											
Creditos recibidos	115804952										
Interes credito											
a costo plazo		9320018,2									
Amortizacion		33238296									
cuota credito											
a largo plazo		26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294
Financiamiento neto	115804952	69265608	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294	26707294
<b>BENEFICIO NETO</b>	-52278198	37918693	67806098	67806098	67806098	69072928	67806098	67806098	67806098	67806098	97641461

producción necesaria para operar la planta y 110 hectáreas de copoazu para que, a los cuatro años, se obtenga la producción necesaria.

### CONSIDERACIONES FINALES

El cuadro 11 presenta un ejemplo hipotético del uso del crédito con la correspondiente obtención del beneficio neto, luego del financiamiento. Los rubros, como construcciones, maquinaria, instalación de servicios, muebles y carrocerías se financian en un 80% de su valor a un plazo de 10 años y al 30% de interés pagaderos en anualidades vencidas. El capital de trabajo se financia en un 80% a la misma tasa de interés en un plazo de 12 meses, con intereses pagaderos semestralmente.

El presupuesto de flujo de caja del cuadro 12 indica la capacidad de la empresa para generar ingresos en efectivo que cubran los costos, también en efectivo, durante el primer año. Esto permite conocer si el plan es viable o factible, definido por la disponibilidad de dinero en efectivo para pagar los costos en la misma forma, durante cada mes. Como los balances finales de cada mes son positivos, el plan de producción es factible bajo las condiciones de crédito y producción propuestos.

**CUADRO 12**

### PRESUPUESTO DE FLUJO DE CAJA EN EL PRIMER AÑO DE OPERACION DE LA PLANTA

DETALLE	TOTAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DECIEMB.
<b>INGRESOS</b>													
Venta pulpa copoazu	C												
Venta pulpa araza	19391400C						31026240	7756560	31026240	31026240	31026240	31026240	31026240
<b>TOTAL</b>	19391400C	0	0	0	0	0	31026240	7756560	31026240	31026240	31026240	31026240	31026240
<b>EGRESOS</b>													
Compra terreno	603000	603000											
Ingeniería y diseño	107550	107550											
Construcción obras	60275800	14280000	14280000	14280000	14280000	23155800							
Instalación servicios	1204193					1204193							
Compra maquinaria	15364190					15364190							
Compra muebles	1806150					1806150							
Montaje	1075493					1075493							
Compra vehículo	18095000					18095000							
Inventarios	41547870					41547870							
Nómina regular	17542000						2506000	2506000	2506000	2506000	2506000	2506000	2506000
Combust. empaque	4951990						707428,3	707428,3	707428,3	707428,3	707428,3	707428,3	707428,3
Reparac. y manten.	307284												307284
Servicios	445025						63575	63575	63575	63575	63575	63575	63575
Compra mat. prima	106250000						17000000	4290000	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000
Prestaciones	2493786												2493786
Impuestos	17977186												17977186
Publicidad	2000000						2000000						
<b>TOTAL</b>	312046471,1	14990950	14280000	14280000	14280000	102248640	22277003	7527003,3	20277003	20277003	20277003	20277003	41055261,3
<b>RESUMEN</b>													
A. Ing. -Eg.	-118132471	-14990950	-14280000	-14280000	-14280000	-102248640	8749336,7	229556,7	10749237	10749237	10749237	10749237	-10029021
B. Ban. Int. -Mes	5223705	5223705	119049815	105669815	91289815	77009815	799947	16748708	16978264	2772750	38476738	49225975	50315211,2
C. Efectivo disp.	-6.65E+07	37283169	105669815	91289815	77009815	-25238925	16748708	16978264	2772750	38476738	49225975	5997521	45286189,9
D. Crédito solicitado	115804952	82566656				33289296							
E. Crédito pagado	31367294											4960000	26707294
<b>BALANCE FIN MES</b>	16578995,5	119849815	105669815	91289815	77009815	799947	16748708	16978264	2772750	38476738	49225975	5531521	10578995,9

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El resultado económico obtenido en el proyecto de transformación de las frutas es positivo y presenta valores adecuados que favorecen su implementación

2. La sensibilidad del proyecto a cambios en los precios de venta de las pulpas y en los precios de la materia prima es alta, lo cual hace necesario llevar a cabo un adecuado manejo y administración del proyecto para obtener los resultados esperados, ya que los indicadores económicos son el reflejo de estos aspectos.

3. Los procesos de transformación generados para las especies resultan adecuados y garantizan un retorno económico tal que estimula la inversión en el proyecto de obtención de pulpas.

4. Los rendimientos obtenidos en planta permiten la viabilidad económica del proyecto y garantizan al inversionista un menor riesgo y le ofrecen una alternativa de inversión favorable a la empresa privada y a la región.

5. La implementación de una planta procesadora de frutas garantizaría un poder de compra estable para los agricultores or-

ganizados, con lo cual se evitarían las trabas comunes que conlleva la comercialización agrícola en la región.

6. Las pruebas de conservación de la pulpa favorecieron al régimen de congelación, gracias a que éste mantiene la calidad organoléptica de la pulpa por más tiempo, lo cual determina su aceptación por parte del consumidor y, por consiguiente, la comercialización del producto. Es por esto que se hace necesario incluirlo en los costos de inversión de la planta.

7. El impacto social que acarrearía la producción e industrialización del arazá y del copoazú se refleja en la generación de empleo de forma directa e indirecta, estimulando el desarrollo de la región dentro de los límites que tolera la Amazonía Colombiana.

8. El costo de producción de pulpa de copoazú es alto, debido al bajo rendimiento en pulpa. Por ello, la alternativa de obtención de subproductos a partir de la semilla (manteca de cacao, por ejemplo) resulta viable, ya que contribuiría a reducir el costo y a elevar los ingresos.

## LITERATURA CITADA

**ACOSTA, J.G.** Metodología y conceptos utilizados en la evaluación de proyectos agropecuarios a corto y largo plazo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 40 p. 1990.

**AGUIAR FALCAO, M. y E. LLERAS,** Aspectos fenológicos, ecológicos e de productividad de copoazú. Theobroma grandiflorum (Will ex Spreng) Schum. Revista Acta Amazónica 12 (5 - 6): P 725 - 735. 1983.

**BERBERT, P. R.** Determinação do teor de ácidos graxos e características físicas das gorduras das sementes do Theobroma grandiflorum L. e do Theobroma bicolor e com a gordura do Theobroma cacao L. En: Revista theobroma. 11 (2). 91. 1981.

**BUCHELI, R.** Determinación de precios. Procedimientos. Ministerio de Agricultura. IDEMA. P. 27-32. 1972.

**CAMACHO, G.** Obtención y procesamiento de pulpa de frutas. En :Seminario: Obtención y Conservación de pulpa de frutas. ICTA. Bogotá. 12 p. 1989.

**CLEMENT, C. VENTURIERI, G, BRAZ ALVES, M. NOGUEIRA DIAS, M. O.** araca-boi e seu cultivo. Curso de fruticultura Indígena. Ministradoaos extensionistas da EMATER-AM. INPA. Manaus, Brasil. 14 p. 1984.

**CORPORACIÓN ARARACUARA.** El arazá (Eugenia stipitata). Programa Guaviare. 24 p. Mimeografiado. Diciembre. 1990.

**DESRUISSEAU, P.** La organización del trabajo en agricultura. De. Fco. Casanovas. Barcelona. P 30-69. 1960.

**FAJARDO CASTILLO, R.** Conferencia sobre análisis sensorial de pulpas de frutas. Seminario Obtención y Conservación de pulpas de frutas. ICTA. Bogotá. 14 p. 1989.

**GONZALES - ITURRIAGA, C.** Elementos de consideración en la formulación de proyectos agroindustriales. Universidad de la Salle. 17 p. 1984.

**HERNANDEZ, M. S.** 1992. Obtención de pulpas caso arazá y copoazú. Curso taller manejo post-cosecha y procesamiento de frutas de San José del Guaviare. San José del Guaviare, 18 p. Junio 23-25 de 1992.

**HERNANDEZ, M. S. y GALVIS, A.** Procesamiento de arazá y copoazú. Revista Colombia Amazónica. Vol. 6, No 2. Bogotá, P 135-148. Noviembre 1993.

**HERNANDEZ, M. S.** Comportamiento fisiológico del arazá. Revista Colombia Amazónica. Vol. 6, No 2. Bogotá. Noviembre. 1993.

**ICONTEC.** Norma 7. Control de calidad para pulpas de frutas. 12p 1982.

**NACIONES UNIDAS.** Manual de proyectos de desarrollo económico. Estudio preparado por el programa CEPAL/AAT de capacitación en materia de desarrollo económico. México D. F. 264 p. Diciembre de 1958.

**STEEL, R. TORRIE J.M.** Bioestadística. Principios y procedimientos. 2a. Edición. McGraw Hill. Bogotá. P320-540. 1985.

**STURROCK, J.** Empresas agropecuarias. Ed. Acribia. Zaragoza. P 36-66. 1956.