



CIAT
CIRAD/SAR
CETEC

FUNDACIÓN CARVAJAL

COAPRACAUCA

CORPOTUNIA

FIDAR

UNIVALLE

PROPUESTA REGIONAL PARA EL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA DEL
ALMIDÓN DE YUCA

Julio 3, 1997



UNIDAD DE INFORMACION Y
DOCUMENTACION

16 JUL, 2004

PROPUESTA REGIONAL PARA EL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA DEL ALMIDÓN DE YUCA

I. ASPECTOS DE DIAGNÓSTICO

CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

El Departamento del Cauca se encuentra ubicado en la zona sur occidental de Colombia sobre la zona pacífica e incluye tres regiones : (1) la zona andina, (2) la zona pacífica, y (3) la zona amazónica. La zona de influencia de esta propuesta incluye los municipios de Santander de Quilichao, Caldono, Buenos Aires, Morales y Piendamó, los cuales se encuentran en la zona andina del Departamento. Esos municipios cubren una extensión de 258.462 ha, en las cuales predomina la zona de ladera, con excepción la zona plana en el municipio de Santander de Quilichao.

La altitud de la zona varía entre los 1.000 y los 2.500 msnm y se encuentran dos zonas climáticas. Entre los 1.000 y 1.200 msnm se encuentra un clima cálido y relativamente seco, con algunas variaciones locales en cuanto al régimen de humedad, debido a que en ésta zona los vientos que soplan son secos y ocasionan un alta evaporación. La precipitación es relativamente baja e inferior a la evapotranspiración, con un promedio anual de 1.634 msnm. La temperatura media anual fluctúa entre 26 y 30 grados centígrados. Por otra parte, entre los 1.200 y 2.500 msnm la temperatura media es de 20 grados centígrados, la cual fluctúa entre los 14 y 24 grados centígrados. La precipitación anual promedio es de 1.982 mm y fluctúa entre 800 y 2.000 mm por año. Los meses menos lluviosos son diciembre, enero y agosto, con una precipitación mensual promedio de 125.4 mm; y los mas lluviosos son marzo, abril, mayo, septiembre, octubre y noviembre, con un promedio mensual de 205 mm.

Los suelos de esta área corresponden a las clases agroecológicas II, II, IV, V y VI y son suelos que pertenecen a los valles de los ríos afluentes del río Cauca y al altiplano de Popayán, los cuales tienen una topografía plana hasta fuertemente ondulada y quebrada. Los suelos pertenecientes a las zonas agroecológicas II y III son aptos para la mayoría de los cultivos y tienen una buena fertilidad. Los suelos comprendidos dentro de las clases IV y V, son suelos con una topografía ondulada a quebrada, muestran erosión ligera y son suelos de baja fertilidad. Por último, los suelos de la clase VI tienen problemas de erosión y las limitantes para su uso son el relieve y las pendientes fuertes.

En el Departamento del Cauca se distinguen cinco grandes cuencas : la del alto Cauca, la del Pacífico, la del alto Magdalena, la del río Patía y la del río Caquetá. La región de influencia del proyecto hace parte principalmente de la cuenca del alto Cauca, la cual y esta conformada por el río Cauca y sus afluentes : el río Quilichao, Mondomo, Ovejas, Pescador, y Piendamó.

La zona es una región de economía netamente campesina. La ocupación principal es la actividad agropecuaria, y en menor proporción la minería y la industria. En el sector agrícola se encuentran cultivos limpios como frijol, maíz y yuca, y cultivos permanentes como el café, plátano, cacao, caña panelera, y fique. La parte pecuaria es poca explotada, lo mas representativo es la ganadería de doble propósito, la porcicultura, la cual está en franco descenso, y actualmente se nota un auge en la avicultura, especialmente en el renglón de gallinas ponedoras

Una característica de esta zona es el predominio del minifundio. Según un estudio del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, el 76% de las familias tienen propiedades con extensión menor a 5 ha, y de ellas, el 55% son menores de 2 ha. Debido a esta situación de tenencia de la tierra, las familias deben hacer un uso intensivo de la tierra para poder subsistir, lo cual se ha visto reflejado en la deforestación, para ampliar la frontera agrícola, y en la degradación y erosión de los suelos, debido a la siembra de cultivos limpios en pendientes de mas del 70% y el uso de prácticas inadecuadas de cultivo.

La arteria vial de mayor importancia es la vía panamericana que atraviesa el Departamento y une a Cali con Popayán y Pasto. Sobre esta carretera se encuentran las cabeceras municipales de Santander de Quilichao y Piendamó, y confluyen las vías de penetración que conducen a los demás municipios, los cuales distan en promedio 20 km, generalmente por vías no asfaltadas pero que permanecen en buen estado.

DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS A INTERVENIR

El almidón agrio de yuca se obtiene a partir del almidón de yuca fermentado y secado al sol en las zonas rurales del Cauca. La materia prima es la yuca, *Manihot esculenta* Crantz, la cual es una raíz tropical originaria de América Latina. Esta raíz contiene 35% de carbohidratos y entre 0.5 y 1.5% de proteína y es la cuarta fuente de calorías para la población de los trópicos, después del arroz, la azúcar y el maíz. Este cultivo se adapta muy bien a zonas de producción marginales, con un rango de altitud entre cero y 1800 msnm. La yuca tiene las siguientes características: (1) tolera la sequía (sólo necesita de 750 mm de lluvia durante el ciclo de cultivo para producir rendimientos adecuados); (2) se mantiene en suelos ácidos de baja calidad y no requiere de un alto uso de fertilizantes y otros insumos; (3) no tiene un período óptimo de cosecha por lo que puede ser almacenada en el suelo durante un período largo sin perder su calidad; y (4) se siembra utilizando estacas de la planta por lo que el agricultor no necesita guardar parte de su cosecha para su próxima siembra.

La yuca es cultivada en Colombia principalmente por pequeños productores, bajo condiciones marginales de clima y suelo. Su producción genera ingresos y alimento a familias campesinas y es una fuente barata de calorías para las familias de estrato bajo en áreas urbanas. La adaptación del cultivo a condiciones marginales de clima y suelo, así como los múltiples usos y mercados actuales y potenciales para las raíces de yuca, hacen de este un cultivo con un alto potencial de contribuir al desarrollo agrícola del país. Actualmente, la yuca cultivada en el Departamento del Cauca es insuficiente para atender la demanda de las unidades de procesamiento de almidón, por lo cual los procesadores se ven obligados a adquirir yuca de otras regiones del país como Urabá y Antioquia y en casos extremos del Ecuador.

El almidón agrio de yuca se destina principalmente para el desarrollo de productos de panificación como pandebono, pandeyuca, buñuelos, etc. Además, se utiliza en la industria de pasabocas para la fabricación de rosquillas, besitos, chicharrones, etc. Una característica especial del almidón agrio de yuca es que es el único almidón conocido en el mundo que presenta un poder de panificación natural. Los panes producidos en base a este producto, no incluyen trigo ni gluten. En consecuencia, este almidón presenta un interés especial para el desarrollo de productos panificables sin gluten para el mercado de personas alérgicas al gluten.

Los subproductos del procesamiento de la yuca en almidón son el "afrecho" y la "mancha". El primero es la fibra que queda después de la separación del almidón y es utilizado en la formulación de raciones para animales. La "mancha" resulta de la separación de la fracción menos densa del almidón, la cual se demora mas tiempo en sedimentar y es fácilmente separada del almidón. La "mancha" es rica en proteínas. Estos subproductos son secados y utilizados, principalmente por las mujeres rurales, para la alimentación de cerdos y equinos en la finca. Sin embargo, el 80% de estos subproductos es vendido a la industria de alimentos balanceados para animales.

FOCALIZACIÓN DE LA ZONA A INTERVENIR

La zona geográfica a intervenir esta localizada en el norte del Departamento del Cauca e incluye los municipios de Santander de Quilichao, Caldono, Buenos Aires, Morales y Piendamó, con alturas entre 1.050 y 1.700 msnm. Estos municipios cubren una extensión aproximada de 240.000 ha (DANE, 1991). La propuesta regional busca atender en su primera fase (tres años), 1500 has. y 50 plantas procesadoras. Esto equivale a aproximadamente 1200 familias campesinas y 50 familias agroempresarias, ubicadas en 50 veredas éstos municipios.

La mayor concentración de plantas procesadoras de almidón en esta región se encuentran en los municipios de Santader de Quilichao y Caldono, las cuales están ubicadas a lo largo de la carretera panamericana. Esta concentración de plantas de procesamiento se encuentran entre la cabecera municipal de Santander de Quilichao y el corregimiento de Pescador en el municipio de Caldono.

Por su parte, las actividades de comercialización se desarrollan principalmente en la cabecera municipal de Santander de Quilichao.

CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

En la zona de localización del proyecto se encuentra una población aproximada de 156.000 habitantes (revisar DANE, 1991), los cuales pertenecen a tres etnias claramente diferenciadas. La parte plana de la región está en su mayoría compuesta por población negra; el piedemonte está habitado por campesinos mestizos y en las partes altas se encuentran núcleos de población indígena Páez y Guambiana. El acceso a los servicios del estado es muy limitado. Se encuentran niveles de analfabetismo altos entre las personas adultas principalmente, no se cuenta con alternativas de atención primaria en salud al alcance de los campesinos y existen deficiencias importantes en el abastecimiento de agua para varias comunidades. Las familias no cuentan con ninguna prestación social.

Las familias son numerosas y son frecuentes los casos de hacinamiento en los cuales varias familias de un mismo núcleo se ven obligadas a habitar en espacios muy limitados por la insuficiencia de vivienda.

El ingreso familiar es muy bajo y depende principalmente de las actividades agrícolas, sujetas a altos riesgos por la dependencia de las lluvias. Actualmente son sensibles los procesos de migración de la población joven, tanto masculina como femenina, principalmente hacia la ciudad de Cali en busca de ingresos.

CONDICIONES DE PRODUCCIÓN

En el departamento del Cauca, la yuca es producida principalmente en la zona de laderas por pequeños agricultores minifundistas. Datos de las UMATAs muestran que alrededor de 5.000 familias campesinas siembran yuca en fincas con un área entre 2.5-3.5 ha., la cual no genera ingresos netos superiores a los 70.000 pesos mensuales. En estos hogares campesinos, la mujer representa una valiosa fuerza de trabajo en la finca, mientras que el hombre por lo general trabaja como jornalero en otras fincas para poder generar ingresos adicionales para la subsistencia de la familia.

Datos del Ministerio de Agricultura muestran que en el departamento se sembraron durante la primera mitad de la década de los noventa un promedio de 6.400 ha de yuca por año. Si se considera un rendimiento promedio de 9.4 ton./ha, se estima una producción de 60.160 ton de raíces de yuca por año en promedio. La productividad del cultivo en la zona se encuentra por debajo del promedio nacional de 9.7 ton./ha para éste mismo periodo, y aún mas, si se compara con la productividad de otras importantes zonas productoras de yuca en Colombia como la Costa Atlántica, los Llanos Orientales, y el Quindío, donde los rendimientos promedio en este mismo período fueron de 10, 12 y 15 ton/ha, respectivamente.

La baja productividad del cultivo en la zona esta relacionada en parte a la siembra en suelos marginales de ladera de baja fertilidad. Normalmente los productores de yuca no fertilizan el cultivo, lo cual sumando a la alta extracción de nutrientes por parte del cultivo de yuca, especialmente potasio, afecta sustancialmente al deterioro de la fertilidad de los suelos. Por otro lado, el lento crecimiento y desarrollo fisiológico del cultivo deja desprotegido al suelo y lo hace susceptible a la erosión, sobre todo durante los tres primeros meses del cultivo. Al perderse la capa arable del suelo por efectos de erosión, el suelo pierde su capacidad de producción por la pérdida de nutrientes, se afectan las características químicas y físicas del suelo, se reduce la capacidad de infiltración y de almacenamiento de agua en el suelo, y como consecuencia se reducen las cosechas y los ingresos de los agricultores. Aún peor, después de un número de cosechas el suelo pierde su capacidad de producción y los agricultores se ven obligados a dejar la parcela abandonada y moverse a otras tierras, ampliando la frontera del cultivo y contribuyendo a la deforestación.

DESARROLLO AGROINDUSTRIAL EXISTENTE

En el departamento del Cauca, la extracción de almidón de yuca empezó en los cuarenta como una actividad doméstica realizada por las mujeres con equipos manuales caseros, utilizando el producto para la elaboración de productos de panadería. Durante los años cincuenta, la extracción del almidón se convirtió en una agroindustria netamente artesanal con el fin de satisfacer la demanda local. En las décadas de los sesenta y setenta, se introducen las primeras innovaciones para la mecanización del proceso.

En la actualidad en el departamento del Cauca se encuentran 210 pequeñas a medianas unidades de procesamiento llamadas comúnmente "rallanderías", de las cuales 30 están paradas en forma permanente. Estas rallanderías están distribuidas en 85 veredas de 12 municipios (Caloto, Santander, Caldono, Pindamó, Morales, Buenos Aires, Suárez, Cajibío, Rosas, La Sierra, Patía, y Tambo). Estas unidades procesan aproximadamente 53.500 ton de raíces de yuca por año para producir alrededor de 11.000 ton de almidón agro, 4.450 ton de afrecho seco y 750 ton de mancha seca. La capacidad de procesamiento instalada en la región se estima en 87.000 ton de raíces de yuca por año, lo cual resulta en un uso actual del 62% de la capacidad instalada.

Datos de una encuesta realizada por el Programa de Yuca del CIAT en 1992, muestran que el

74% de la producción de yuca de la zona se destina al procesamiento para la producción del almidón agro. El 50% de los procesadores rurales son también productores de yuca. Sin embargo, los procesadores solo se autoabastecen en un 17%, y el resto de la materia prima la compran a otros productores de la zona o a intermediarios que la traen de otras regiones del país, e inclusive del Ecuador en épocas de escasez.

Un tamaño significativo de la población rural deriva sus ingresos directa o indirectamente de esta actividad agroindustrial. Se estima que esta agroindustria genera 827 empleos directos. De estos 827 empleos generados, 475 es mano de obra contratada y el resto mano de obra familiar. Por otro lado, de las 827 personas empleadas por la agroindustria, 104 son mujeres y 16 son niños. Además, se estima que aproximadamente un total de 3.425 personas en la región dependen para su subsistencia de esta agroindustria en forma directa, sin contar a aquellos que también viven de ella en forma indirecta, como son los intermediarios, transportadores, productores de yuca, y constructores de maquinaria y equipos entre otros

El 67.3% de las unidades de procesamiento están concentradas en el nivel de tecnología medio, el cual representa la forma tradicional de procesar el almidón en la región. Por otra parte, se puede observar que el 17.3% de las unidades mantienen el procesamiento rudimentario de los años cincuenta, donde la mayoría de las operaciones se realizan en forma manual y solamente han adoptado el uso del rallo mecánico. Por último, 15.4% de las unidades han modernizado su proceso, incorporando el sistema de canales para la sedimentación y el 5.3% aprovechan la pendiente del terreno para distribuir la maquinaria de manera que la gravedad permita un flujo continuo de la materia. Es importante notar que estas unidades de procesamiento de nivel tecnológico alto fueron transformadas o construidas durante los últimos seis años.

La estructura de costos de producción de almidón agro de yuca muestran que los costos variables representan en promedio el 97% de los costos totales. Dentro de los costos variables, el costo de materia prima representa en promedio el 92%, la mano de obra el 5% y los insumos el 3%. El jornal promedio pagado por esta agroindustria en 1996 fue de 33,200 pesos colombianos.

Datos estimados para 1996 muestran que el costo promedio de producir una tonelada de almidón agro es de 700.000 \$Col. Considerando un precio de 820.000 \$Col por ton de almidón agro de yuca, se calcula un margen de 120.000 \$Col por ton de almidón agro producido, lo cual da una rentabilidad neta promedio del 24.2%.

CONDICIONES DE COMERCIALIZACIÓN EXISTENTES

RAÍCES DE YUCA

Del total de la yuca cosechada en el Departamento del Cauca, aproximadamente el 74% se destina a la agroindustria para su transformación en almidón agro. En los municipios de Santander de Quilichao, Buenos Aires y Caldono, el porcentaje de la yuca que se destina a la agroindustria del almidón es alrededor del 88% (encuesta cuero de sapo, CIAT, 1992). El resto de la producción se destina al mercado de consumo en fresco dentro de la región, y al autoconsumo al interior del predio campesino. La comercialización de la yuca desde el cultivo hacia las plantas procesadoras se hace en forma directa entre el cultivador y el procesador. Se puede afirmar que el cultivador de yuca tiene garantizada la comercialización de su cosecha, sin embargo, los precios y condiciones de pago no siempre son favorables a los agricultores. Normalmente se pueden observar altas fluctuaciones en los precios de las raíces y periodos de pago muy prologados.

ALMIDÓN AGRIO DE YUCA

Cerca del 70% de almidón agrío es comercializado a través de intermediarios, los cuales llevan el producto a Santander de Quilichao, donde este se vende a otros intermediarios mayoristas que lo llevan a las ciudades principales. Solamente 35 ralladeros venden su almidón directamente a las panaderías y 8 a la industria de pasabocas. En 1995 sólo 20 procesadores (10%) comercializaban parte de su producción a través de la Cooperativa (COAPRACAUCA), la cual comercializaba en ese entonces alrededor del 5% de la producción de almidón agrío de yuca del Departamento del Cauca. El consumo final del almidón agrío se concentra en Medellín (30%), Cali (25%), Bogotá (25%), y el resto en la zona cafetera, Ibagué y otras regiones del país (CETEC, 1994).

Se estima que el mercado del almidón agrío crece actualmente a una tasa de 4-5% anual y cuenta con diferentes segmentos que se considera presentan diferentes tasas de crecimiento : (1) el segmento de panaderías, el mas grande, para la elaboración de pandebono, pandeyuca, almojábanas, etc., el cual se cree exhibe un bajo crecimiento a la par con el crecimiento poblacional; (2) el segmento industrial de mezclas listas para la preparación en el hogar (buñuelos, pandebonos, pandeyucas, etc.); y (3) el segmento industrial de pasabocas (rosquillas, besitos, etc.), el cual presenta la mayor tasa de crecimiento (13.2% anual de acuerdo con el estudio de CETEC en 1994).

El alto grado de atomización de la oferta (cultivadores y ralladeros) y el bajo nivel de organización de ésta en torno a la comercialización, no permite que tanto agricultores como procesadores aprovechen de manera adecuada los beneficios económicos generados por el valor agregado al producto en su transformación y comercialización hasta el consumidor final.

El mercadeo del almidón agrío presenta diversos problemas. Por un lado, no existen normas de calidad definidas y la calidad del producto es muy variable. Por otra lado, la alta fluctuación en la oferta y la demanda del producto se ve reflejada en altas fluctuaciones en el precio de éste. Adicionalmente, el gremio de ralladeros, a través de sus organizaciones, carece de una verdadera orientación hacia el mercado por lo cual no dedica suficientes recursos para el estudio sistemático del mercado que le permitiría diseñar y ejecutar estrategias para alcanzar una mejor posición en el mercado.

SUBPRODUCTOS (AFRECHO Y MANCHA)

El afrecho es secado y comercializado a través de intermediarios a las plantas productoras de alimentos concentrados como insumo energético. Aunque existe una alta demanda, su comercialización presenta dificultades para su disposición y manejo, resultando en un producto de menor calidad y por tanto de menor precio. Por su parte, la mancha se emplea en la región como suplemento energético en la cría de porcinos. En este punto se requiere es la posibilidad de difundir propuestas de dietas que optimizan el uso de este insumo y que ha sido ya validadas por varias ONGs

II. ASPECTOS PROSPECTIVOS

PERSPECTIVAS DE MERCADOS LOCALES, REGIONALES, NACIONALES E INTERNACIONALES

Estudios realizados por diferentes entidades de investigación y desarrollo como CIAT, UNIVALLE, y CETEC muestran que las industrias de almidón de yuca están expandiéndose y que este crecimiento se debe principalmente a la demanda creciente por este producto por parte de la industria. Actualmente existe una fuerte demanda especialmente por parte de las industrias de comidas rápidas y pasabocas. Se estima que la demanda de almidón agrio para la producción de pasabocas presenta una tasa de crecimiento de aproximadamente el 13% anual, según estudios llevados a cabo por la Facultad de Economía de la Universidad del Valle. Por su parte, se estima que el mercado tradicional de panadería (producción de pan de bono, pan de yuca, buñuelos, etc) ha venido manteniendo un crecimiento similar a la tasa de crecimiento de la población colombiana.

A nivel de mercados externos, existen pequeños "nichos" de consumo de productos tradicionales de panadería que se localizan en colonias latinas de ciudades como Miami, Nueva York, Los Angeles, etc. De otro lado, el almidón agrio es el único almidón conocido en el mundo que presenta un poder de panificación natural, ofreciendo propiedades funcionales únicas (expansión y sabor), razón por la cual no tiene materias primas substitutas. Las instituciones que apoyan esta agroindustria han venido explorando, en asocio con instituciones externas especializadas en el mercado de productos provenientes de pequeños productores de países en desarrollo (Gepa en Alemania, Food Links en Canadá, y PROAMYL de CIRAD-SAR en Francia), la posibilidad de desarrollar productos que empleen como insumo básico el almidón agrio. Por último, este producto presenta un interés único para el desarrollo de productos panificables sin gluten para personas alérgicas a este producto. Por lo tanto, existe una demanda potencial, particularmente en los países desarrollados, de productos de panificación libres de gluten. Actualmente existe un mercado importante de personas en Europa y Norte América que sufren de esta alergia y utilizan productos de alto costo como la harina de trigo deglutinizada, harina de maíz deproteïnizada, o aditivos como gomas xantham y otros.

Se espera que con el fortalecimiento de la agroindustria, especialmente en lo que respecta a la comercializadora COPRACAUCA en gestión del mercado, se puedan establecer estrategias de penetración, desarrollo de mercados, y desarrollo de productos, tanto a nivel nacional como internacional.

PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO AGROINDUSTRIAL

En el Cuadro 1 se presenta la estructura global de la propuesta para el proyecto de *"Investigación, Desarrollo y Fomento de la Agroindustria de Almidón de Yuca en el Norte del Departamento del Cauca"*.

FINALIDAD DEL PROYECTO

"Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural en el área de influencia de la agroindustria de almidón de yuca en el Departamento del Cauca".

PROPÓSITO DEL PROYECTO

“Fortalecer la pequeña agroindustria del almidón de yuca en el Departamento del Cauca, a través del trabajo integrado entre comunidad, instituciones, empresa privada y estado”.

VISIÓN DE LA PROYECTO

- Integrar toda la cadena productiva desde el productor de yuca hasta el consumidor industrial, por lo que se busca ejecutar actividades de investigación y desarrollo en producción, procesamiento, comercialización y organización.
- Integración de las instituciones para que éstas trabajen en forma coordinada respondiendo a las necesidades y prioridades de los usuarios, utilizando los recursos en forma eficiente y sin duplicación de esfuerzos.
- Fortalecer el sistema actual de transferencia y adaptación de tecnología para que ésta llegue al mayor número posible de usuarios.
- Buscar una participación activa de todos los usuarios del proyecto desde la elaboración de la propuesta hasta la ejecución del proyecto mismo. Con este propósito los problemas y necesidades se identificaron y priorizaron en forma participativa, y se buscó la concertación entre la comunidad, instituciones, empresa privada y el Estado.
- Involucrar el componente administrativo y de gestión empresarial como una herramienta importante para el fortalecimiento de los productores, procesadores y organizaciones comunitarias.
- Mantener un proceso continuo de diálogo y retroalimentación entre los beneficiarios y las instituciones durante la ejecución del proyecto.
- Lograr el desarrollo sostenible del sector a través del uso de prácticas de cultivo y procesamiento respetuosas con el medio ambiente.

PROCESO DE TRASFORMACIÓN DE LA YUCA EN ALMIDÓN

Como resultado del *“Proyecto de Integrado de Investigación y Desarrollo de la Producción y Transformación de Yuca para la Obtención y Comercialización de Almidón de Yuca”* implementado por el CIRAD-SAR en colaboración con CIAT y otras instituciones locales como CETEC durante el periodo 1988-96, 35 plantas procesadoras de las 208 plantas que existen en la región han mejorado su tecnología de procesamiento de almidón. Estas plantas mejoradas están produciendo actualmente el 65% del almidón de la región. Este mejoramiento tecnológico se ha visto reflejado en un aumento del 149% en la producción de almidón por planta y en una reducción de costos del 7%. Gottret y Henry (1997) estimaron los beneficios de este proyecto en 25.3 millones de US\$ de 1996. El 25% de los beneficios han llegado a los productores de yuca debido al aumento en la demanda por raíces de yuca y su efecto positivo en los precios. Los procesadores han recibido también el 25% de estos ingresos ya que a pesar de que venden el almidón a un menor precio están produciendo mas y a menores costos. La industria que consume el almidón, por su parte, ha recibido el 50% de estos beneficios al tener una mayor disponibilidad de almidón a un menor precio. Teniendo en cuenta que las instituciones han invertido alrededor de 8.9 millones de US\$ de 1996, los beneficios netos fueron de 16.4 millones de US\$, generando una tasa interna de retorno a la inversión del 80%.

Los resultados presentados muestran que se han logrado importantes cambios tecnológicos en la industria. Sin embargo, además de que esta tecnología solo ha sido adoptada por el 16.8% de los procesadores los cuales han sido los principales beneficiarios del proyecto, los resultados de un ejercicio de priorización participativa y concertación con usuarios muestran que uno de los principales problemas de la agroindustria es la baja calidad del producto y la falta de homogeneidad y estandarización de esta calidad. Este problema se atribuye principalmente a la mala calidad de la materia prima, la falta de higiene en el proceso, problemas durante el proceso, la mala calidad de agua utilizada, y las instalaciones inadecuadas.

Por otro lado, los procesadores y consumidores de almidón de yuca identificaron problemas de baja eficiencia de extracción de almidón, la cual puede ser mejorada para obtener incrementos en la extracción de almidón hasta del 20%. Gottret et. al (1997) encontraron que el costo de la materia prima representa el 92% de los costos variables de procesamiento. Por esta razón, el aumento en la eficiencia de conversión de raíces de yuca en almidón es fundamental para reducir costos, y de esta manera, mejorar los ingresos de los procesadores a la vez que se aumenta la competitividad del producto.

Otro problema identificado por los usuarios y los técnicos de las instituciones es la utilización de altos volúmenes de agua en el proceso (12,000-15,000 litros de agua/ton de raíces (Moreno, 1996)), lo cual combinado con las altas pérdidas de almidón en el proceso resultan en aguas residuales con una alta carga contaminante del medio ambiente (DQO de 4,500-13,000 mg/l). Esta utilización de agua en el proceso es posible reducirla en un 30-50% de acuerdo con ensayos de separación del almidón y el agua utilizando un hidrociclón y de recirculación de agua en el proceso de colado (Moreno y Jones, 1996)

Finalmente, a pesar de los avances logrados en relación con el mejoramiento del proceso de extracción del almidón de yuca, este continúa siendo artesanal y su práctica genera el vertimiento de grandes volúmenes de aguas residuales que están deteriorando gravemente los recursos hídricos a los cuales estos desechos están siendo vertidos con un gran impacto ambiental negativo. Se calcula que por cada tonelada de yuca procesada, se generan aproximadamente 9.5 m³ de aguas residuales. Sin embargo, hasta el momento, solo se han realizado algunos estudios aislados, que buscan encontrar opciones que pueden estar disponibles para disminuir el impacto de estos vertidos sobre las corrientes receptoras.

Por la forma como se procesa es difícil conocer el volumen de agua que se consume en este proceso. La CVC calcula que en una rallandería se consumen en promedio 20 m³ de agua por tonelada de yuca procesada y que se vierten por día entre 18-48 m³ de agua residual. Con base en esta información se calcula una carga contaminante promedio de 13.5 ton/día de DQO y 3.5 ton/día de DBO por rallandería. Como la yuca contiene en forma natural además de materia orgánica, compuestos glicosídicos tóxicos, los vertimientos de este proceso además de la carga orgánica contaminante conllevan también una carga tóxica.

Instituciones como la Universidad del Valle, la CVC y CETEC, han realizado esfuerzos para encontrar tecnologías apropiadas, las cuales una vez mejoradas puedan ser acogidas por los pequeños agroindustriales para dar respuesta a las inquietudes relacionadas con el control del deterioro de aguas receptoras (Rojas O., Arroyave G., 1996; Santander C., González J., 1996; Osorio P, 1992). A nivel internacional Marney Cereda (1990) ha hecho interesantes aportes en este campo del conocimiento. Una posible solución al problema de los desechos y aguas residuales del proceso es la utilización de tecnologías anaerobias de bajo costo y fácil operación, utilizando sistemas de biomasa adherida, en una planta a escala piloto utilizando diferentes materiales de soporte y condiciones de flujo, de tal manera que los resultados permitan a la comunidad, con la asesoría de las entidades ejecutoras del proyecto, tomar una decisión, en relación con la mejor opción tecnológica, para el diseño de una

planta de mayor capacidad, que permita tratar conjuntamente las aguas residuales de varias rallanderías cercanas.

En el Cuadro 2 se presenta la estructura de la propuesta de desarrollo del sistema de procesamiento de almidón de yuca, relacionando las actividades con los productos esperados.

PROPÓSITO

“Ofrecer un producto competitivo que satisfaga las necesidades de la industria, y reducir el impacto ambiental negativo de las plantas procesadoras de yuca”.

PRODUCTOS ESPERADOS

1. Las plantas procesadoras de almidón de yuca han incorporado métodos y/o tecnologías para incrementar su eficiencia de conversión de raíces de yuca en almidón, y su eficiencia en el uso del agua.
2. Existen estándares y métodos de control de calidad establecidos y adoptados por los procesadores y consumidores de almidón de yuca.
3. Los procesadores aplican los métodos y procedimientos para que el almidón cumpla con los estándares de calidad requeridos por los compradores.
4. Los procesadores aplican procedimientos adecuados para el manejo de las aguas residuales del proceso.

FOMENTO A LA PRODUCCIÓN DE RAÍCES DE YUCA

Debido al alto porcentaje de los costos de procesamiento que representa la materia prima (92% de los costos variables), y la necesidad de reducir los costos para competir se hace necesario mejorar los rendimientos del cultivo. Los bajos rendimientos del cultivo se deben principalmente al empleo de variedades de yuca de bajo potencial de rendimiento, prácticas agronómicas inadecuadas en el manejo del cultivo, y la baja adopción de las prácticas de conservación del suelo en laderas.

En el Cuadro 3 se presenta la estructura de la propuesta de investigación, desarrollo y fomento de la producción de raíces de yuca, relacionando las actividades con los productos esperados.

PROPÓSITO

“Contribuir a asegurar el suministro adecuado de materia prima, en términos de calidad, volumen y precio para la agroindustria de almidón de yuca, a través del incremento en la productividad del cultivo y la práctica de una agricultura sostenible”

PRODUCTOS ESPERADOS

1. Propuestas tecnológicas sostenibles para tres zonas geográficas revisadas, unificadas y validadas con técnicos y agricultores
2. Propuestas tecnológicas sostenibles para tres zonas geográficas difundidas a técnicos y agricultores

3. Variedades de yuca más productivas adaptadas a las tres zonas geográficas y adecuadas para la agroindustria, desarrolladas y validadas con usuarios

NUEVAS VARIEDADES

En las áreas de laderas del Departamento del Cauca con altitudes entre 1.200 y 1.800 msnm, las variedades de yuca tradicionales han sido progresivamente desplazadas por la variedad regional conocida como "Algodona", la cual ocupa casi el 80% del área sembrada a pesar de considerarse tardía y de tener un potencial de producción estimado en 10 ton/ha.

Sin embargo, luego de 15 años de trabajo, hoy se cuenta con un grupo de variedades experimentales seleccionadas por su adaptación, resistencia a las principales limitantes bióticas y potencial de producción. Dichas variables constituyen la base para cualquier programa de desarrollo del cultivo en la región. Así mismo, el mejoramiento continuo del acervo genético para la región ha de traducirse en un progreso genético continuado y en la selección futura de genotipos que expandan el potencial de producción del cultivo.

Entre las variedades que presentan un buen potencial de rendimiento, resistencia a las principales limitantes bióticas y que superan a la variedad "Algodona" en más del 50% de rendimiento se encuentran las siguientes: CM 523-7, CM 6740-7, BRA 383, CG 402-11, MCOOC 2261 y la SM 524-1. Todos estos materiales con un bajo uso de insumos y buenas prácticas agronómicas son una alternativa para mejorar el rendimiento del cultivo, el contenido de materia seca de las raíces, y el ingreso de los productores de yuca en la región.

PRODUCCION DE SEMILLA

Con el fin de dar a conocer y difundir las variedades mejoradas en el párrafo anterior es necesario generar propuestas que contemplen el establecimiento de pruebas regionales con participación de los agricultores y lotes de multiplicación de semilla. Si no se dispone de suficiente número de semillas es difícil la propagación y difusión de las nuevas variedades.

La yuca se propaga vegetativamente, la buena calidad de las estacas destinadas para la siembra es de suma importancia para obtener buenos rendimientos en el cultivo. Por lo tanto, las condiciones sanitarias y agronómicas de las plantas de donde se obtiene el material de siembra determina la calidad de las estacas de yuca.

En los próximos tres años es importante establecer por lo menos 21 ha dedicadas a la multiplicación de variedades élites en la región con el fin de asegurar la disponibilidad de material de siembra para pruebas regionales, ensayos paralelos y distribución a los agricultores y organizaciones encargadas de propagar las nuevas variedades. También es necesario establecer por lo menos tres ha de semilla básica de los materiales más promisorios obtenidos por el programa de genotipo-medio ambiente del CIAT durante 1.997.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE YUCA

A pesar de que en algunas épocas se presentan explosiones de algunas plagas, se puede decir que el cultivo de la yuca no está sometido permanentemente a ataques severos de insectos, y que por el contrario, mantiene un excelente equilibrio biológico debido a que existen factores de mortalidad que han mantenido sus poblaciones a niveles de poca importancia económica. Existen varios insectos parásitos y predadores, bacterias, hongos y virus que hacen factible el control de las plagas sin necesidad de recurrir a la aplicación de insecticidas que rompen el equilibrio que debe existir entre los agentes dañinos y sus enemigos naturales.

Por otra parte se deben aprovechar al máximo las ventajas que ofrece el cultivo de yuca a la aplicación de las diferentes técnicas de control integrado y especialmente del control biológico como son su tolerancia y poder de recuperación después de un ataque de artrópodos, su alto nivel de tolerancia a muchas de las plagas, además de que muchas de ellas no están diseminadas ampliamente y su incidencia es a menudo estacional.

En el Departamento del Cauca se han efectuado en el cultivo de la yuca un buen número de investigaciones sobre manejo integrado de plagas pero éstas son desconocidas por la mayoría de los técnicos responsables de la asistencia técnica (UMATAs) y por los agricultores. De allí la importancia de generar un proyecto donde los investigadores transmitan de manera eficiente a los técnicos de campo toda la información necesaria. Sin embargo, la capacitación y entrenamiento de los técnicos no es suficiente para que los agricultores apliquen las prácticas de manejo integrado de yuca. Además, es necesario el establecimiento de algunas normas y procedimientos que reglamenten la introducción de nuevas plagas o el uso indiscriminado de insecticidas que afecten la fauna benéfica y la salud de los productores.

MANEJO DE SUELOS

Por diferentes circunstancias de índole económica y social, los campesinos que habitan las zonas de montaña del Departamento del Cauca vienen estableciendo su producción agropecuaria, especialmente cultivos transitorios como maíz, frijol y yuca, en suelos de ladera con vocación forestal. Las limitaciones de acceso a la tierra y la falta de uso de prácticas de conservación en los sistemas que practican, implican altos niveles de erosión hídrica de sus suelos. La erosión además de significar la pérdida de su suelo productivo, se traduce en bajos niveles de productividad para sus cultivos, sedimentos en los ríos, inundaciones y daños severos en acueductos y en los embalses utilizados para generar energía.

La buena capacidad de adaptación del cultivo de yuca a suelos de baja fertilidad y a condiciones de sequía en zonas de ladera, ha contribuido a que se le considere como un cultivo altamente erosivo. A pesar de que el cultivo extrae cantidades apreciables de fósforo y potasio y permite erosión moderada en las primeras etapas de crecimiento, como cualquier cultivo transitorio, éste no puede ser considerado como un cultivo altamente erosivo.

A nivel de fincas de pequeños productores agrícolas existen una serie de alternativas que vienen siendo investigadas por CIAT, CVC, FIDAR y CETEC desde hace varios años con el fin de reducir los niveles de pérdida del suelo en cultivos de yuca, siendo las más importantes las siguientes :

MANEJO ADECUADO DEL CULTIVO

Se refiere este punto a todas aquellas prácticas que permiten un buen desarrollo del cultivo de yuca como preparación y fertilización del suelo en forma adecuada, buena calidad de la semilla sembrada, y manejo y control de malezas y de insectos plaga en forma eficiente.

INTRODUCCION DE ELEMENTOS DE CONSERVACIÓN

Además de un buen manejo de todas las prácticas anteriores, existen una serie de elementos de conservación como las franjas productivas de macrocontorno, el uso de barreras vivas de gramíneas y las franjas de cobertura de malezas o plantas inducidas (leguminosas).

INNOVACIONES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Otra práctica de cultivo que disminuye los efectos de degradación de los suelos es la siembra de cultivos de rotación empleando labranza mínima.

Muchas de estas prácticas vienen siendo difundidas por instituciones como CIAT, CETEC, FIDAR, CRC, y CIPASLA, sin embargo su adopción es limitada. Es importante para un mayor empleo por parte de los agricultores que se estudien propuestas donde las prácticas conservacionistas y los cultivos asociados a la yuca generen ingresos adicionales al productor.

CULTIVOS ASOCIADOS CON POTENCIAL DE MERCADO

Con el fin de tener una mayor diversificación de los sistemas de la región y promover las prácticas de asocio para disminuir la erosión de los suelos, el proyecto de desarrollo de agroempresas rurales del CIAT realizó un estudio de mercados para CIPASLA, complementado por un proceso de evaluación participativa con pequeños productores de la zona. Este estudio mostró la factibilidad de promover el cultivo de la mora y el lulo, principalmente.

MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus* Benth)

La mora de castilla, clasificada en el subgénero Eubatus, es una planta de porte arbustivo, semierecta y de naturaleza trepadora, perteneciente a la familia de las rosáceas. La producción de la mora de castilla se ha expandido en tierras altas de los trópicos desde México a Ecuador. En Colombia la mora de castilla se cultiva por pequeños productores campesinos entre los 1.400 y 2.500 msnm en muchas regiones de las cordilleras, especialmente en los Departamentos de Santander, Valle del Cauca y Cundinamarca. En la subcuenca del R. Cabuyal, la mora es un cultivo relativamente nuevo, pero cuya área de producción está en aumento, especialmente en altitudes por encima de los 1.700 msnm.

La mora es una fruta apreciada a nivel nacional e internacional por su color y sabor en la preparación de jugos, mermeladas, helados y dulces. A diferencia de la mora de Guatemala, grande y dulce, que se exporta a Estados Unidos como fruta de mesa, la mora colombiana es ácida y más pequeña, por lo cual se consume procesada. La mora de castilla tiene mercados tanto industriales como en fresco, para procesamiento en el hogar. Cabe anotar que en Colombia su uso en las categorías industriales de jugos envasados y pulpas congeladas presenta un gran crecimiento, hasta tal punto que se considera que en 1996 la demanda interna superó la oferta ampliamente. Colombia también exporta la mora de castilla.

Este cultivo no presenta mayores limitaciones para su comercialización ya que es un producto de consumo masivo en Colombia. Por su alta perecibilidad, se estima que la investigación debe concentrarse en el manejo poscosecha (del campo a la planta de procesamiento) y en el procesamiento. También sería conveniente ensayar técnicas para endulzar su sabor para entrar en el mercado de consumo en fresco como fruta de mesa.

LULO (*Solanum quitoense* Lam.)

El lulo o naranjilla pertenece a la familia de las solanáceas. La producción de lulo es uno de los mejores ejemplos de un cultivo que corresponde a una agricultura de economía campesina, ya que no existen otro tipo de productores e intentos por integrar producción con comercialización no han sido exitosos. El lulo se produce, generalmente por pequeños productores, en los valles interandinos y estribaciones hacia la Amazonia de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. En Colombia se produce en zonas con altura entre los 1.700 y 2.200 msnm y precipitación entre los 1.500 y 3.000 mm-año.

La pulpa del lulo se usa para preparar pulpas congeladas, refrescos, helados, mermeladas, conservas y otros dulces. Estos usos pueden ser industriales o caseros. En Colombia, las pulpas congeladas de mayor venta son las de guanábana y lulo, los cuales son productos de consumo masivo en Colombia.

El cultivo del lulo presenta problemas por lo que no está realmente domesticado. Necesita investigarse sobre variedades y portainjertos o patrones tolerantes a nemátodos y a las enfermedades fungosas (antracnosis) y bacterianas que limitan su producción. Una alternativa puede estar en el injerto sobre frutillo (*Solanum torvum*), o cruzar el lulo con *S. hirsutum* para producir híbridos tolerantes al nemátodo del nudo. Aunque ya existe la tecnología para congelar el jugo de lulo, se debe invertir en el completo dominio de estas técnicas y en el desarrollo de un sistema mecánico para la extracción del jugo.

OTROS CULTIVOS ASOCIADOS CON POTENCIAL

ACHIRA (*Canna edulis*)

Este es un cultivo que puede tener un buen potencial en la región del Cauca ya que la calidad de su almidón está generando un interés especial a nivel mundial. Además, los equipos para el procesamiento del almidón son muy similares a los de la yuca, situación que favorecería el aprovechamiento de la misma infraestructura que existe en el Cauca para procesar el almidón de achira.

En el momento se trabaja entre FIDAR Y CIAT en la evaluación de 10 variedades facilitadas por CORPOICA en fertilización, distancias de siembra, épocas de corte, y cantidad y calidad del almidón. Sería importante a corto plazo ejecutar un proyecto que evalúe un mayor número de variedades, especialmente en lo referente a la cantidad y calidad del almidón, y en la modificación de algunos equipos utilizados en el proceso de extracción de yuca que pueden servir para el procesamiento de achira.

UCHUVA (*Physalis peruviana*)

La Uchuva es una fruta muy apetecida en los supermercados de las grandes ciudades colombianas, y en especial por los países europeos como Alemania y Austria debido a sus características medicinales y alimenticias. En el momento se está trabajando en la región del Cauca en altitudes entre los 1.700 y 2.000 msnm, evaluando distancias de siembra, fertilización y adaptación del cultivo a la región. Sería importante desarrollar propuestas para desarrollar procesos de transformación agroindustrial de la uchuva, el análisis de los mercados potenciales, y el desarrollo de estrategias de mercadeo para el producto.

PLANTAS AROMATICAS Y MEDICINALES

Con el objeto de encontrar cultivos, los cuales pueden sembrarse en asociación o en franjas intercaladas del cultivo de yuca se están evaluando diferentes plantas aromáticas y medicinales. Estas plantas pueden ser comercializadas en forma seca o, a través de su procesamiento agroindustrial, en forma de aceites esenciales, teniendo como base una microempresa manejada por un grupo de agricultores de la región. Las plantas aromáticas con las cuales se están realizando algunas pruebas agronómicas de campo son: albahaca (*Ocimum basilicum*), cidron (*Lippia citriodora*), salvia (*Salvia palae folia*) y hierbabuena (*Mentha sp*). Para estas plantas y sus aceites es conveniente evaluar también el potencial de mercado nacional e internacional, realizar algunas investigaciones sobre la calidad de los aceites y sus derivados, y desarrollar estrategias de mercadeo.

ACUERDOS DE ABSORCIÓN DE COSECHAS O ACUERDOS DE COMPETITIVIDAD

En el marco del proyecto de "Investigación, Desarrollo y Fomento de la Agroindustria de Almidón de Yuca en el Departamento del Cauca" se plantea reorganizar la comercialización de la

yuca en fresco hacia los procesadores, buscando mayores beneficios para los productores, mediante contratos de suministro de materia prima a procesadores (ralladeros) organizados. Se pretende crear un fondo de comercialización manejado por una organización de productores y procesadores que garantice un pago oportuno al cultivador y un suministro continuo al procesador dando un mayor dinamismo a la comercialización de yuca al interior de esta agroindustria.

ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

A finales de 1996 se fundó la comercializadora de almidón de yuca del Cauca (COPRACAUCA), la cual tiene como socios a COAPRACAUCA, Serfindes, y el Fondo Emprender. Esta empresa tuvo un aporte de capital social de 200 millones de pesos, lo cual ha permitido ampliar el capital de trabajo de la Cooperativa y de esta manera se pretende servir mejor los intereses de los productores y procesadores afiliados a COAPRACAUCA.

Sin embargo, el solo capital de trabajo no garantiza una comercialización mas eficiente donde una mayor proporción de los beneficios lleguen a los productores y procesadores de la zona. Es necesario que el gremio de productores y procesadores de yuca de la zona adquiera una verdadera orientación de mercado, a través del fortalecimiento de COPRACAUCA en la gestión del mercadeo.

Por otro lado, no se puede negar que el intermediario cumple funciones importantes en el sistema de mercadeo de almidón agrio, especialmente si se tiene en cuenta el alto grado de atomización tanto de la oferta como de su demanda. Sin embargo, es importante que el gremio mantenga un vínculo directo con el mercado y que no "delegue" de manera exclusiva en la figura del intermediario el contacto y conocimiento de los clientes y consumidores finales, ya que los intereses de los intermediarios y procesadores no son necesariamente los mismos.

Para lograr este objetivo se requiere de un enfoque integrado que abarca el proceso de investigación de mercados, el cual alimenta un proceso de planeación estratégica y de elaboración de un plan de mercadeo para uno o más productos seleccionados. Adicionalmente, se prevee el montaje de una estructura organizativa que ejecute la gestión de mercadeo.

Se puede anticipar que las bases para la gestión de mercados están en : (1) la segmentación del mercado y definición de estrategias de penetración en los diferentes mercados, (2) la oferta de diferentes calidades certificadas de almidón agrio de yuca, (3) la dinámica para el desarrollo de nuevos productos, y (4) la promoción del consumo de productos en base a almidón agrio a nivel de consumidor.

En el Cuadro 4 se presenta la estructura de la propuesta de mercadeo de almidón de yuca y sus subproductos y de comercialización de raíces de yuca, relacionando las actividades con los productos esperados.

PROPÓSITO

“Desarrollar un sistema eficiente de mercadeo para la yuca, el almidón y los cultivos asociados, la cual permita maximizar los beneficios de los productores y procesadores de la región.

PRODUCTOS ESPERADOS

1. Estrategia para el mercadeo de almidón de yuca y subproductos acordada con procesadores y empresa comercializadora :
 - Investigación de mercados
 - Planeación del mercadeo y de la estructura organizacional de mercadeo
2. Acompañamiento en la gestión del mercado de almidón de yuca y subproductos ejecutado
3. Estrategia para la comercialización y distribución de yuca diseñada y acordada con productores, procesadores y empresa comercializadora

ESTRATEGIAS DE ORGANIZACION Y DESARROLLO EMPRESARIAL

En el Cuadro 5 se presenta la estructura del proyecto para el componente de organización relacionando los productos con las actividades.

PROPÓSITO

“Contribuir a la formación y fortalecimiento de organizaciones de productores y procesadores, para lograr un nivel de autogestión de las comunidades beneficiadas por el proyecto”.

PRODUCTOS ESPERADOS

1. Organizaciones de productores y procesadores y otros grupos fortalecidos en su capacidad para articular eficientemente sus procesos de producción, procesamiento, comercialización, representación gremial y proposición de políticas.
 - Organizaciones veredales se han articulado al proceso regional.
 - Se han consolidado organizaciones regionales de transformación y comercialización
2. Servicio de extensión establecido para productores y procesadores.
3. Sistema de apoyo financiero y empresarial establecido para los usuarios del proyecto.
4. Sistema de monitoreo y evaluación continua del proyecto diseñado e implementado.

El trabajo en el área organizativa se desarrollará en cinco ejes de actividad principales. En primer lugar, se busca apoyar la formación de organizaciones veredales de base que se articulen al proceso de producción en forma ordenada. El segundo busca contribuir a la consolidación de organizaciones regionales que tienen incidencia directa en el proceso de transformación y comercialización. Un tercer elemento es el apoyo a la gestión financiera y capacitación en el área organizativa. El cuarto elemento busca trabajar en el desarrollo empresarial de los procesadores. Finalmente, se establecerá un componente de seguimiento y evaluación general del proceso.

APOYO A LA FORMACIÓN DE ORGANIZACIONES VEREDALES

Las actividades principales relacionadas con este punto parten de la identificación y promoción de organizaciones de productores a nivel veredal, con quienes se realizarán procesos de diagnóstico con base en la metodología de Diagnóstico Rural Rápido.

A partir de los resultados de este trabajo, se realizarán planificaciones estratégicas con cada organización y la asesoría se orientará hacia la formalización de instrumentos legales y mecanismos de producción, comercialización y crédito de cada organización veredal, para dar paso al proceso de extensión y acompañamiento para la ejecución del plan de trabajo de las organizaciones.

CONSOLIDACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES REGIONALES

En esta área se realizará inicialmente un diagnóstico económico y administrativo de las cooperativas COAPRACAUCA, ECONORCA, COPROYUCAL Y COMERCAP. Sobre esta base se identificarán los componentes estratégicos del programa de asesoría técnica, administrativa y financiera. La ejecución de este programa será el núcleo central del trabajo.

ACTIVIDADES DE GESTIÓN FINANCIERA Y CAPACITACIÓN

Se diseñará una estrategia de acceso de los pequeños productores campesinos a recursos del sector financiero formal por la vía del apalancamiento bancario. Paralelamente se diseñará una estrategia de crédito informal dirigido a procesos de diversificación de la producción agropecuaria.

Con base en estos componentes se realizará el montaje y ejecución de los sistemas de crédito a nivel veredal y regional. Como elemento complementario se diseñará y ejecutará un plan de capacitación y extensión en producción agrícola, procesamiento, comercialización, crédito y aspectos organizativos.

DESARROLLO EMPRESARIAL

Las rallanderías ubicadas en el norte del departamento del Cauca presentan diversidad en términos de tecnología empleada para la producción de almidón de yuca, estructuras administrativas, disponibilidad de recursos, acceso a mercados; sin embargo podemos citar aspectos generales e importantes como:

El 86% de las rallanderías carecen de una estructura administrativa, solo se distingue un líder o coordinador de actividades cuya principal función es la distribución del trabajo, la compra de materia prima y la venta de almidón.

En la medida en que aumenta el nivel de tecnología para la producción y el volumen de almidón producido en las rallanderías, se puede distinguir una estructura administrativa más formal y compleja.

Solo el 52% de los rallanderos del Departamento del Cauca lleva algún tipo de cuentas en sus rallanderías, que por lo general son registros de compra de materia prima y venta de almidón anotados en un cuaderno. En la mayoría de los casos, la persona que lleva este tipo de cuentas es el dueño de la rallandería (58%) quienes carecen de formación o capacitación en gestión empresarial.

En rallanderías de muy baja tecnología, solo se llevan algún tipo de cuentas cuando se ralla yuca en compañía, porque consideran que es muy importante llevar las "cuentas claras con el socio". Cuando los rallanderos rallan su propia yuca no ven la importancia de llevar algún tipo de cuentas que les permita conocer sus costos de producción.

La mano de obra utilizada en las rallanderías de bajo nivel tecnológico es principalmente familiar, no existe ningún tipo de contratación, ni de seguridad social y laboral para los trabajadores. Cuando la mano de obra no es familiar sino contratada, se da una alta rotación de estos trabajadores.

Los rallanderos no tienen afiliados a sus trabajadores al Seguro Social aduciendo que les sale costoso y que no tienen la información suficiente para hacerlo.

No existe ningún tipo de planeación con respecto a las actividades relacionadas con la producción. Para los rallanderos, la administración de la rallandería consiste en la compra de la materia prima, controlar el proceso de producción, distribuir el trabajo y vender el almidón. Es claro de que aunque se identifican las áreas funcionales administrativas, no se adelantan los procesos administrativos necesarios para una correcta gestión.

NECESIDADES DE CAPACITACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO EN DESARROLLO EMPRESARIAL

Las principales razones argumentadas por los rallanderos para no administrar adecuadamente las rallanderías son la falta de conocimiento, la falta de capacitación en gestión empresarial y la pereza.

El 78 % de las personas que administran las rallanderías, nunca han recibido capacitación en gestión empresarial.

El desarrollo empresarial de los procesadores de yuca es imprescindible para lograr un impacto a largo plazo en el mejoramiento tecnológico de las rallanderías, y un mejor aprovechamiento de las políticas de fomento al sector. El uso adecuado de las herramientas contables permite al procesador conocer sus costos reales de procesamiento, el flujo de sus ingresos y egresos, el estado económico y financiero de su empresa. Esta información es necesaria para que el procesador implemente prácticas administrativas que le permitan hacer un mejor y más eficiente uso de sus recursos. Esto debe verse reflejado en una disminución de los costos de producción, la capitalización de la empresa y su permanencia a largo plazo. Además, el desarrollo empresarial debe lograr que el rallandero esté constantemente mejorando, no solo la producción de su empresa sino el mercadeo y su producción.

Para la implementación de los procesos administrativos al interior de las rallanderías, se deberán adelantar actividades (talleres) grupales de capacitación administrativa, reforzadas con acciones de acompañamiento individual y durante el tiempo prudente y mínimo necesario que pueda garantizar la apropiación de los conocimientos en gestión empresarial.

Las actividades grupales de capacitación deberán estar dirigidas a:

- Manejo de personal, contratación de trabajadores, seguridad social y laboral, aspectos legales, etc.
- Implementar o fortalecer la gestión contable al interior de las rallanderías a través del uso de instrumentos como : inventarios, balances, calculo de costos de producción, flujos de caja, el calculo de los estados de ganancias o pérdidas, etc.
- Consolidación legal de las rallanderías: aspectos legales de constitución, tipo de empresa u organización a constituir, etc.
- Manejo adecuado del crédito y capitalización.

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN

Como complemento del proceso se diseñará y pondrá en ejecución un sistema de planificación, monitoreo y evaluación de todos los componentes del proyecto que permita identificar los niveles de avance alcanzados en cada una de las áreas de trabajo.

PARTICIPACION CIUDADANA CON PERSPECTIVA DE GENERO

Se adelantará un programa de formación social dirigido a las organizaciones campesinas, a través del cual se espera fortalecer la participación comunitaria y su nivel de gestión frente a terceros. Este programa, junto con el trabajo en los aspectos organizativos deberán conducir a que los usuarios representados en sus organizaciones inicien un proceso de autogestión que garantizará en últimas la sostenibilidad del proyecto y del sector.

Los contenidos y metodología del programa acentuarán el componente de género en cada uno de los elementos temáticos considerados, buscando con ello la puesta en marcha de procesos de revalorización del trabajo de la mujer campesina en sus diferentes ámbitos y paralelamente, el empoderamiento de las mujeres en las esferas de gestión e interacción organizativa.

ESTRATEGIA DE MANEJO DEL CRÉDITO PARA PRODUCTORES Y PROCESADORES

Los recursos necesarios para que los diferentes usuarios del proyecto financien y adopten las distintas propuestas técnicas en la producción agrícola y la transformación, provendrán de créditos que les otorgue la banca comercial, especializada en el agro, y de la república, a través de las diferentes líneas de financiación de FINAGRO. Para facilitar el acceso de los usuarios (en su totalidad pequeños productores agrícolas), el proyecto desarrollará convenios con la banca comercial agrícola y solidaria en los cuales el proyecto asumirá las siguientes condiciones:

1. Establecer un fondo de reciprocidad equivalente al 20% del total de los recursos crediticios requeridos en el proyecto y que se estiman en \$1.500.000.000 para la producción de yuca y asociados y de \$300.000.000 para el mejoramiento de las rallanderías.
2. Establecer un fondo de garantías para los créditos destinados a la producción agrícola y que equivale al 20% de los recursos crediticios en este componente. (\$1.500.000.000). Este fondo completa el 80% del respaldo que cubre el fondo agropecuario de garantías FAG.
3. Los créditos para el mejoramiento de las plantas procesadoras se respaldarán con garantía hipotecaria.

Para garantizar un adecuado manejo de los recursos de crédito por parte de los usuarios, en el componente organizativo, se diseñará un sistema de crédito a nivel veredal y controlado desde la organización regional, en que se incluirán el control a la inversión y al pago oportuno de los créditos.

RESUMEN DE METAS A CORTO Y MEDIANO PLAZO

PRODUCCIÓN

1. Se ha unificado, evaluado y validado al menos una propuesta tecnológica por zona geográfica.
30% de los 1500 productores de yuca del área de influencia del proyecto han adoptado al menos el 50% de los elementos contenidos en la propuesta técnica para su zona geográfica.
2. Se han seleccionado al menos tres variedades de yuca, a través de investigación participativa, por zona geográfica
3. El material de siembra seleccionado ha sido difundido y evaluado en las tres zonas geográficas.

DESARROLLO AGROINDUSTRIAL

1. Se ha aumentado la eficiencia de extracción de almidón del 50 al 70% de contenido total de almidón en la raíz de yuca.
2. 50 plantas han adoptado al menos el 60% del propuesta de mejoramiento tecnológico de las unidades de procesamiento.
3. Existen métodos estándar de control de calidad empleados por el 80% de los procesadores objeto del proyecto (un total de 50 procesadores) y 10 empresas compradoras del almidón.
4. Las unidades de procesamiento cumplen con al menos el 80% de los estándares de calidad establecidos.
5. El 50% de las plantas objeto del proyecto han adoptado los métodos y procedimientos para cumplir con los estándares de calidad al final del tercer año.
6. Se ha reducido el consumo de agua en el procesamiento en un 30% en 50% de las plantas objetivo del proyecto.
7. Existen al menos dos propuestas viables para el manejo de las aguas residuales.
8. Se han implementado las propuestas para el manejo de aguas residuales en al menos 20% de las plantas de cobertura del proyecto.

COMERCIALIZACIÓN DE RAÍCES DE YUCA Y MERCADEO DE ALMIDÓN

1. Esquema de comercialización de raíces de yuca implementado en el segundo año.
2. Reducción en la fluctuación de precios de las raíces de yuca y el almidón.
3. Investigación de mercado del almidón de yuca al final del primer trimestre.
4. La empresa comercializadora cuenta con una propuesta administrativa y un plan de mercadeo al final del primer año.
5. La empresa comercializadora ha aumentado su participación en el mercado del almidón al menos al 10% de la producción de la región.

6. La empresa comercializadora paga oportunamente a los productores y procesadores de yuca.

ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL

1. Las organizaciones han realizado un proceso de planeación estratégica hacia el segundo semestre.
2. Las organizaciones se han fortalecido y aumentado su cobertura al 25% de los productores y procesadores al final del proyecto.
3. Las organizaciones han insertado al menos un mecanismo de representación del sector.
4. Las organizaciones ofrecen servicios de información, capacitación, asistencia técnica a 50 procesadores y 1200 productores al final del tercer año.
5. Las organizaciones ofrecen servicios de apoyo financiero y empresarial.
6. Las organizaciones han formulado y viabilizado propuestas para la obtención de recursos financieros acorde a las necesidades de los usuarios durante el primer año.
7. Al final del proyecto existen 40 procesadores y 2 organizaciones que pertenecen a un programa de apoyo al desarrollo empresarial.

COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Este proyecto será ejecutado en forma conjunta por la Corporación para Estudios Interdisciplinarios y Asesoría Técnica (CETEC), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro de Cooperación Internacional para la Investigación y Desarrollo (CIRAD-SAR, PROAMYL), La Cooperativa Agraria de Productores de Yuca y Rallanderos del Yuca (COAPRACAUCA), La Corporación para el Desarrollo de Tunía (CORPOTUNIA), y la Fundación Carvajal.

Además, este proyecto pretende involucrar a otras instituciones que han venido trabajando con este sector como son la Universidad del Valle (UNIVALLE) y la Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR).

CETEC

CETEC ha venido trabajando desde 1984 en el sector rural y más concretamente en la región Norte del Valle geográfico del río Cauca. En el campo de la producción agrícola, y teniendo como marco de referencia los encadenamientos productivos (cultivo - transformación agroindustrial - comercialización) ha desarrollado proyectos de cobertura local y regional, con propuestas técnicas y metodológicas para cada uno de estos aspectos. Dentro de estos aspectos se encuentra el trabajo en *Agroindustria Rural* el cual apoya distintos proyectos de transformación agroindustrial mediante el mejoramiento de las condiciones técnicas, financieras y comerciales, a través de procesos de agregación de la producción individual y asociativa. También ha venido trabajando en el *Saneamiento y Conservación Ambiental* con el objeto de contrarrestar en alguna medida el deterioro ambiental que ocasiona la pequeña producción agrícola, mediante el desarrollo de técnicas de cultivo y transformación ecológicamente apropiadas como el control integrado de plagas, prácticas de control de erosión, tracción animal, reforestación, potabilización de aguas, y tratamiento de aguas residuales. Además, CETEC ha venido trabajando en el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias.

CIAT

El *Proyecto de Desarrollo de Agroempresas Rurales* tiene como objetivo ayudar a enlazar a los pequeños productores a los mercados en crecimiento y motivar la adopción de prácticas de producción que conserven los recursos naturales, a través del desarrollo de metodologías e información para el establecimiento y fortalecimiento de agroempresas rurales y servicios complementarios de apoyo. El CIAT ha desarrollado una metodología orientada por el mercado para el establecimiento agroindustrias rurales para la yuca, las cuales han sido implementadas con éxito en Colombia, Ecuador, y Brasil. Esta metodología incluye actividades que integran los componentes de producción, procesamiento, mercadeo, y organización.

El *Proyecto de Mejoramiento de Yuca* tiene como objetivo promover la seguridad alimentaria y el mejoramiento de la calidad de vida en sistemas de producción marginal, a través del desarrollo de genes y variedades mejoradas de yuca. Dentro de este objetivo global, el proyecto busca desarrollar variedades mejoradas adaptadas a los ecosistemas relevantes y a las demandas de la producción y el mercado.

Por otra parte, a partir de 1987 el CIAT ha venido colaborando con la Universidad de Hohenheim de Alemania en investigación básica sobre erosión de suelos en las laderas de la región andina y en el desarrollo de tecnologías de cultivo productivas y sostenibles para los pequeños agricultores que cultivan en laderas. En 1992 se empezó a conducir investigación en fincas para complementar la investigación en las estaciones experimentales y se realizaron trabajos colaborativos con instituciones locales de investigación y desarrollo para el prueba y adaptación de estas prácticas a las necesidades de los agricultores.

CIRAD-SAR, PROAMYL

Desde 1989 CIRAD-SAR ha venido colaborando con el CIAT en un proyecto integrado de investigación y desarrollo para la producción de almidón de yuca con el apoyo financiero del Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia (MAE). El trabajo de CIRAD se ha enfocado en el desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología mejorada de procesamiento, investigación sobre calidad del producto, tratamiento de desechos, y la comercialización y desarrollo de los productos. Estos estudios se han desarrollado en colaboración directa con la Universidad del Valle.

COAPRACAUCA

La Cooperativa fue creada en 1981 y obtuvo su personería jurídica en 1983. Desde su creación los objetivos de esta fueron la prestación de servicios de comercialización de almidón, ahorro, crédito, consumo, producción, y mercadeo. A pesar, de esto debido a la falta de capital de trabajo, la Cooperativa se ha dedicado casi exclusivamente a la comercialización del almidón. La Cooperativa asocia a productores y procesadores y cuenta con experiencia en la colocación del producto en los mercados terminales. Con el apoyo del Fondo Emprender y Serfindes, pretende, a partir de este año, mejorar el actual servicio de comercialización, aumentando considerablemente su margen de intervención en el mercado. Por otra, parte COAPRACAUCA ha sido una entidad que ha representado al gremio, logrando interesar a diferentes entidades en el apoyo a este sector productivo de la región.

CORPOTUNÍA

CORPOTUNÍA es una institución regional (parte de la comunidad) que ha venido trabajando desde 1989 en la zona de influencia de la agroindustria de la yuca, con una amplia experiencia en transferencia de tecnología, asistencia técnica, capacitación a los empresarios de las rallanderías, organización de grupos asociativos, y apalancamiento de crédito solidario. Esta institución cuenta con un grupo profesional idóneo y eficaz equipado logísticamente para la extensión rural, el cual ha venido trabajando con un modelo de extensión rural participativa.

FUNDACIÓN CARVAJAL

La *Unidad de Desarrollo Empresarial* de la Fundación Carvajal tiene como misión contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad mediante servicios que promuevan el desarrollo empresarial sostenible y la organización solidaria, facilitando el crecimiento humano en la actividad productiva y social. Esta unidad ofrece los pequeños empresarios capacitación, asesoría básica, consultoría especializada, capacitación y asesoría técnica, proyectos de crédito, crédito, asesoría poscrédito, capacitación continua y trabajo en grupos productivos. Además, la Fundación Carvajal tiene experiencia en el área rural en educación no-formal, trabajo en desarrollo empresarial y organización comunitaria.

FIDAR

La Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR) es una organización no gubernamental que tiene como misión la de apoyar y promover modelos productivos en comunidades de escasos recursos económicos del sector urbano y rural, mediante procesos que generen un desarrollo integral del ser humano en armonía con el ambiente.

El trabajo de FIDAR se ha enfocado al diseño y ejecución de proyectos en las áreas agrícolas y ambiental con énfasis en sistemas de cultivos, conservación de suelos y aguas. Reforestación, manejo de la biodiversidad local y en el manejo integrado de plagas y enfermedades en los diferentes cultivos tropicales.

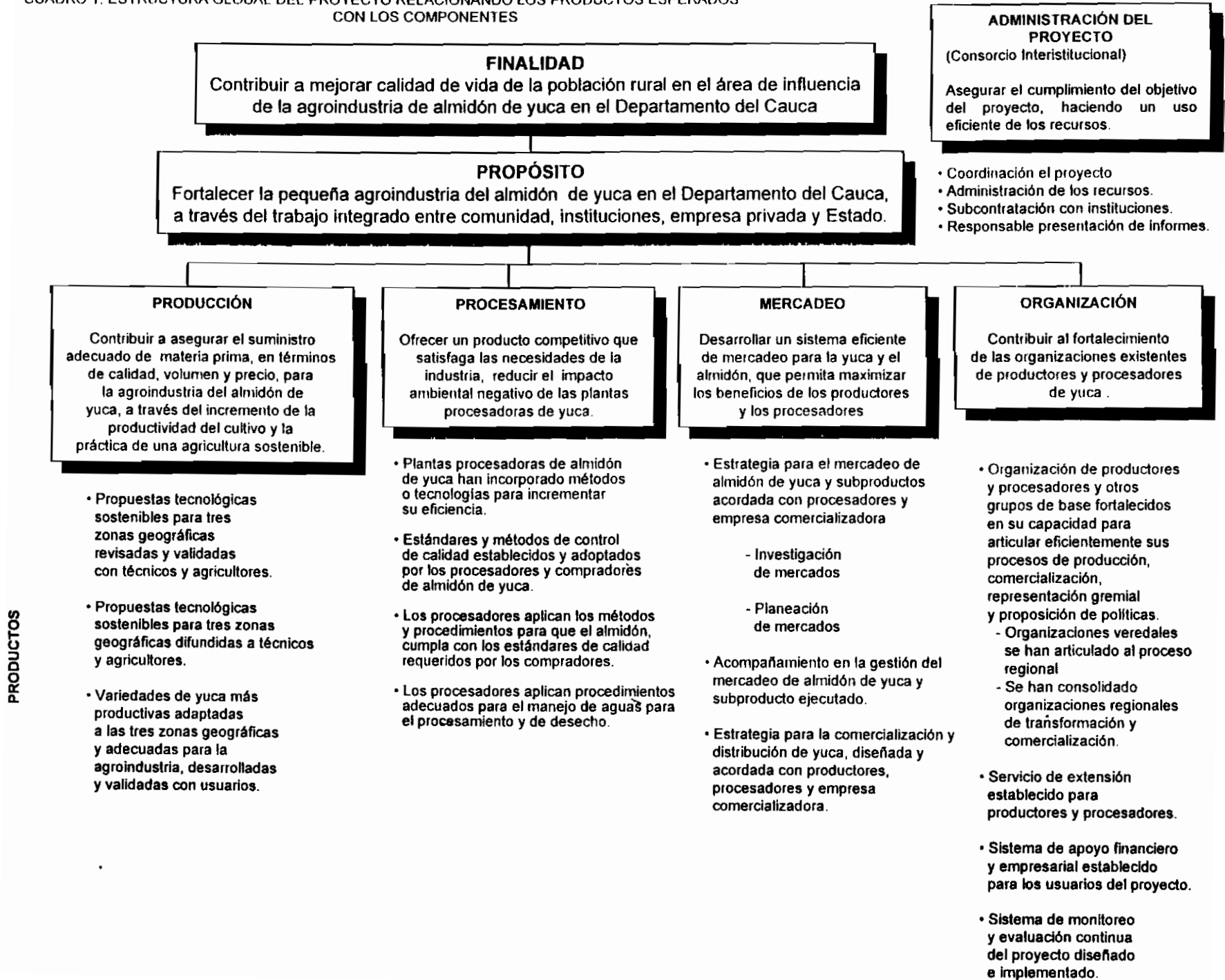
FIDAR también ha venido ejecutando proyectos relacionados con el desarrollo de tecnologías para el manejo de pre y post cosecha tendientes al establecimiento de agroempresas rurales y el fortalecimiento de iniciativas comunitarias para una buena gestión de organizaciones de base, grupos de mujeres y pequeña empresas asociativas.

III. REQUERIMIENTOS

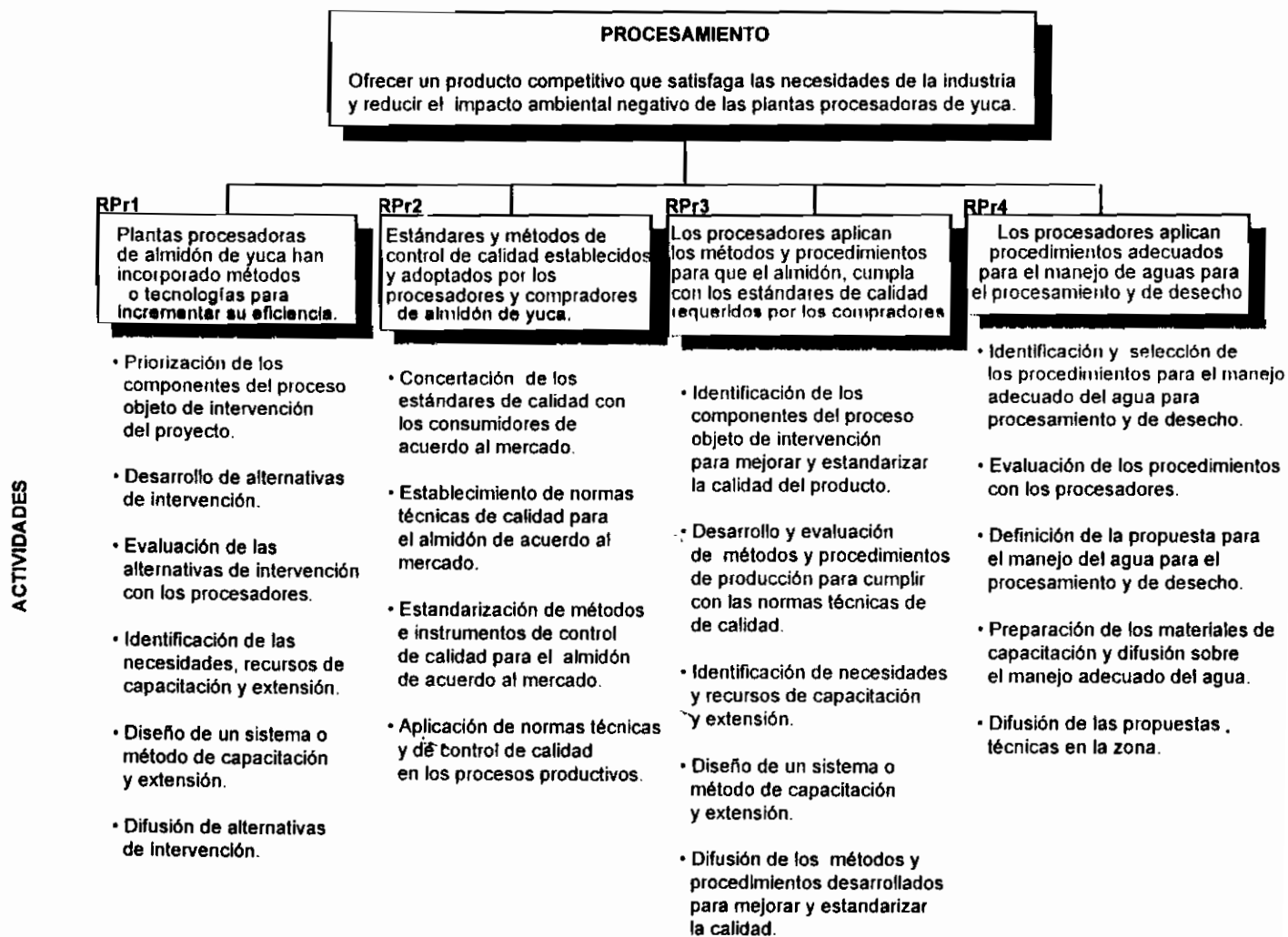
En el Cuadro 6 se presenta el presupuesto para toda la propuesta regional, y se incluye adicionalmente, los fondos de apalancamiento de créditos necesarios para la adopción de las propuestas de mejoramiento tecnológico y de comercialización. Además, en el Cuadro 7 se presenta la distribución de la contrapartida de las diferentes instituciones involucradas en el proyecto.

Por otra parte, en el Cuadro 8 se presenta un listado de los proyectos aprobados por el Programa de Modernización del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y los proyectos presentados a PRONATTA y al Fondo Capacitar.

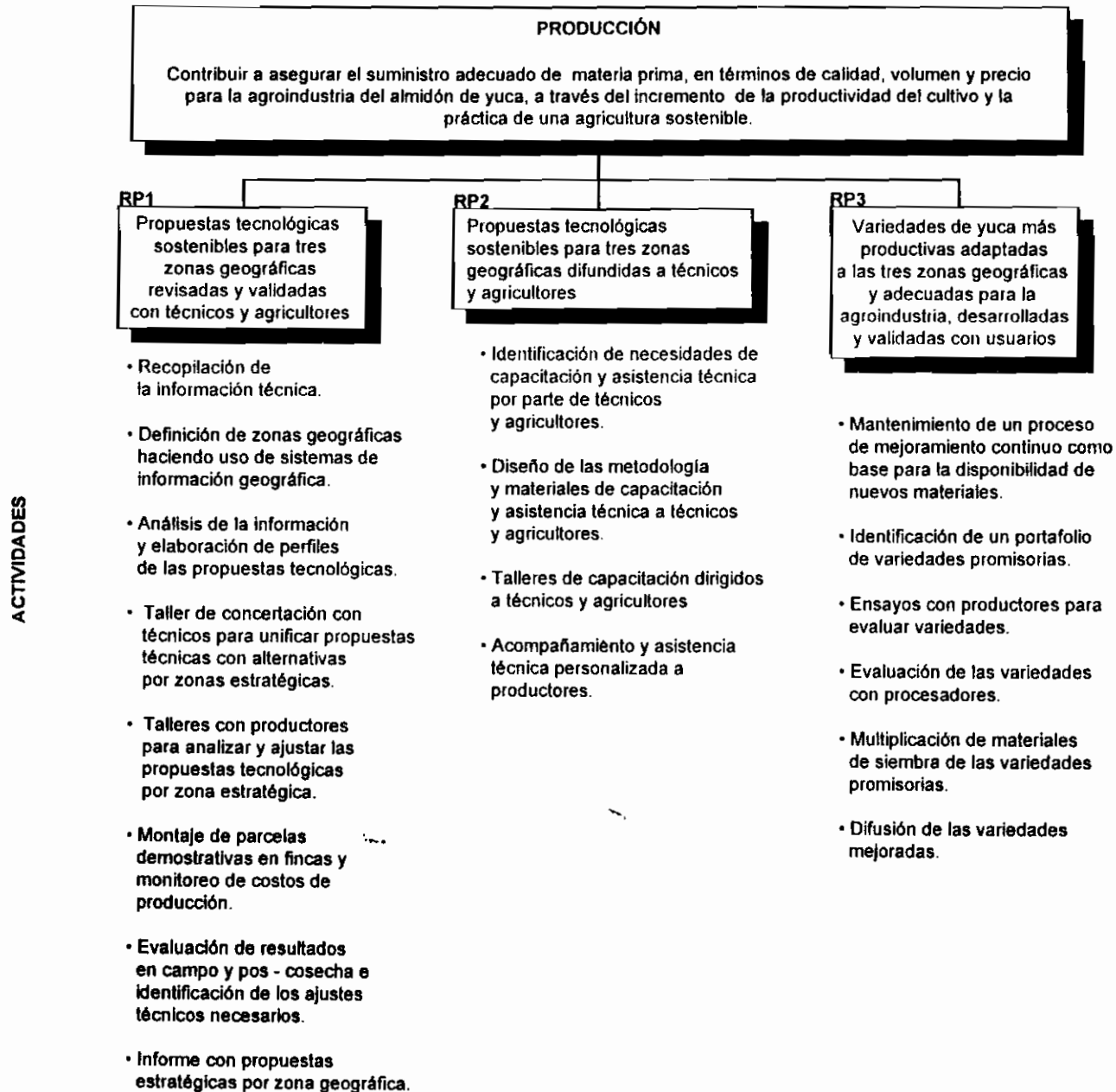
CUADRO 1: ESTRUCTURA GLOBAL DEL PROYECTO RELACIONANDO LOS PRODUCTOS ESPERADOS CON LOS COMPONENTES



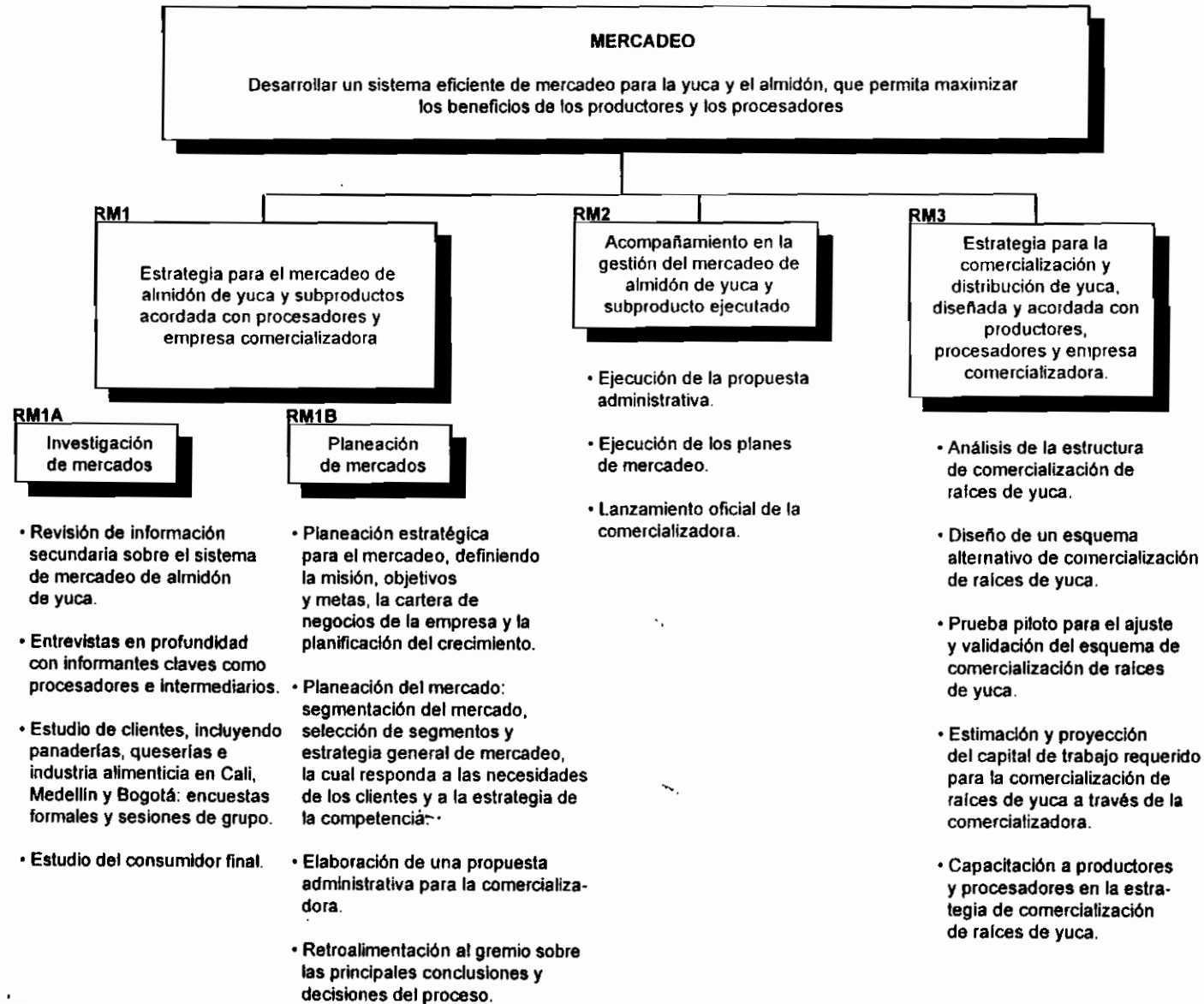
CUADRO 2: ESTRUCTURA DEL COMPONENTE PROCESAMIENTO RELACIONANDO LAS ACTIVIDADES CON LOS PRODUCTOS



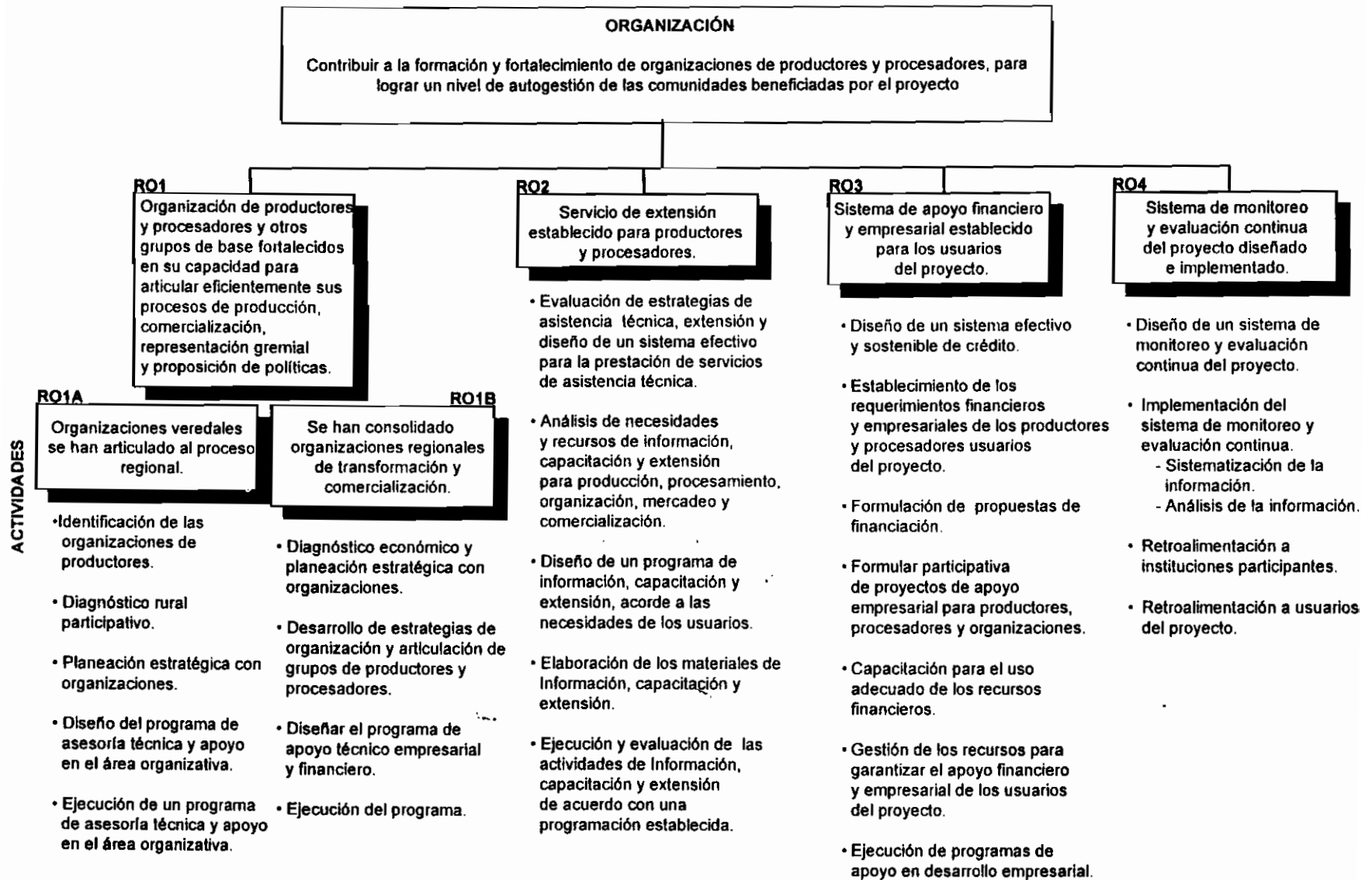
CUADRO 3: ESTRUCTURA DEL COMPONENTE PRODUCCION RELACIONANDO LAS ACTIVIDADES CON LOS PRODUCTOS



CUADRO 4: ESTRUCTURA DEL COMPONENTE MERCADEO RELACIONANDO LAS ACTIVIDADES CON LOS PRODUCTOS



CUADRO 5: ESTRUCTURA DEL COMPONENTE ORGANIZACION RELACIONANDO LAS ACTIVIDADES CON LOS PRODUCTOS



CUADRO 6. PROYECTO INTEGRADO DE INVESTIGACION , DESARROLLO Y FOMENTO DE LA AGROINDUSTRIA DEL ALMIDON DE YUCA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA. PRESUPUESTO OPERATIVO A TRES AÑOS

(miles de \$ colombianos)

| COMPONENTE PRODUCTIVO | PERSONAL | OPERACION | CAPACITACION | TRANSPORTE | EQUIPO | GASTOS ADMINISTRATIVOS | TOTAL | APORTES INSTITUCIONALES |
|--|----------|-----------|--------------|------------|--------|------------------------|------------------|-------------------------|
| PRODUCCION | | | | | | | | |
| RP1 | 39439 | 16680 | 13000 | 4528 | 0 | 7365 | 81012 | |
| RP2 | 306540 | 11000 | 26000 | 102200 | 0 | 44574 | 490314 | |
| RP3 | 265720 | 122160 | 45200 | 54600 | | 48768 | 542940 | |
| SUBTOTAL | | | | | | | 1114266 | 291133 |
| PROCESAMIENTO | | | | | | | | |
| RPr1 | 166960 | 51300 | 13600 | 39000 | 15000 | 28586 | 314446 | |
| RPr2 | 83000 | 41500 | 28000 | 10100 | 5000 | 16760 | 184360 | |
| RPr3 | 92100 | 43000 | 16900 | 22000 | 10000 | 18400 | 202400 | |
| RPr4 | 90300 | 97000 | 23000 | 15000 | 13600 | 23890 | 262790 | |
| SUBTOTAL | | | | | | | 963996 | 360878 |
| MERCADEO | | | | | | | | |
| RM1 | 23000 | 23400 | 0 | 4100 | 4500 | 5500 | 60500 | |
| RM2 | 19800 | 0 | 0 | 1000 | 0 | 2080 | 22880 | |
| RM3 | 48000 | 5500 | 7800 | 3600 | | 6490 | 71390 | |
| SUBTOTAL | | | | | | | 154770 | 54246 |
| ORGANIZACION | | | | | | | | |
| RO1A | 748800 | 0 | 120000 | 225000 | 0 | 109380 | 1203180 | |
| RO1B | 22500 | 9000 | 6000 | 5000 | 0 | 4250 | 46750 | |
| R02 | 22500 | 10000 | 8000 | 5000 | 3600 | 4910 | 54010 | |
| R03 | 69400 | 16600 | 29260 | 41040 | 0 | 15630 | 171930 | |
| R04 | 29666 | 18357 | 0 | 6334 | 0 | 5436 | 59792.7 | |
| SUBTOTAL | | | | | | | 1535662.7 | 369901 |
| COORDINACION | 90000 | 5460 | 0 | 15000 | 3600 | 11406 | 125466 | 236718 |
| CREDITO | | | | | | | | |
| F.APALANC.(20% DEL CREDITO) | | | | | | | 360000 | 56000 |
| FONDO GARANT.(20% CREDITO PRODUCCION AGRICOLA) | | | | | | | 300000 | |
| TOTAL | | | | | | | 4554160 | 1368876 |

100%

30%

CUADRO 7. APORTES DE LAS INSTITUCIONES A TRES AÑOS -(MILES DE PESOS COLOMBIANOS)

| COMPONENTE | ENTIDAD | | | | | | | | TOTAL |
|--------------|---------|--------|------------|-------------|-----------|----------------|----------|-------|---------|
| | CIAT | CETEC | CORPOTUNIA | COAPRAGAUCA | GIRAD-SAR | FUND. CARVAJAL | UNIVALLE | FIDAR | |
| PRODUCCION | 77954 | 97679 | 88000 | | | | | 27500 | 291133 |
| PROCESAMIENT | 92878 | 60700 | | | 90000 | | 117300 | | 360878 |
| MERCADEO | 18746 | 12000 | | | | 23500 | | | 54246 |
| ORGANIZACION | 20930 | 292971 | | 30000 | | 26000 | | | 369901 |
| COORDINACION | 132918 | 63500 | | 5800 | | 14500 | 12000 | 8000 | 236718 |
| CREDITO | 0 | 56000 | | | | | | | 56000 |
| TOTAL | 343426 | 582850 | 88000 | 35800 | 90000 | 64000 | 129300 | 35500 | 1368876 |

Cuadro 8. Proyectos Financiados o Presentados para Financiación en el Marco del “Proyecto Integrado de Investigación, Desarrollo y Fomento de la Agroindustria del Almidón de Yuca en el Departamento del Cauca, Colombia”

| COMPONENTE | NOMBRE DEL PROYECTO | VALOR (MLES DE \$) | VALOR FINANCIADO | TIEMPO (ANOS) | FUENTE DE FINANCIACION |
|------------------------------|---|--------------------|------------------|---------------|----------------------------------|
| Producción | “ Difusión de Nuevas Variedades de Yuca y Practicas Agrícolas Conservacionistas con Participación de Agricultores para la Región Andina de Colombia” | 151,000 | 84,000 | 1 | PMD |
| | | | 67,000 | 1 | FIDAR/CIAT |
| | “ Técnicas de Producción de Semilla y Métodos de Control de Plagas en el Cultivo de Yuca para Pequeños Agricultores del Norte del Departamento del Cauca” | 195,271 | 97,591 | 3 | PRONATTA ¹ |
| | | | 97,679 | 3 | CETEC |
| | “Capacitación en el Manejo de Semilla y Conservación de Suelos hacia el Mejoramiento de la Productividad del Cultivo de Yuca para Pequeños Agricultores del Departamento del Cauca.” | 96,800 | 76,100 | 1 | PRONATTA |
| | | | 20,700 | 1 | CORPOTUNIA Y COAPRACAUCA |
| | “Identificación de Tecnologías que contribuyan al Control de Chizas Rizófagas en el Cultivo de Yuca de Pequeños Agricultores en las Zonas de Ladera del Norte del Departamento del Cauca” | 201,080 | 98,750 | 3 | PRONATTA- |
| | | | 102,330 | 3 | FIDAR |
| Procesamiento Agroindustrial | “Aseguramiento de la Calidad en la Agroindustria de Procesamiento de Almidón Agrio de Yuca en el Departamento del Cauca, Colombia” | 154,976 | 80,800 | 1 | PMD |
| | | | 74,176 | 1 | UNIVALLE CIRAD, CIAT CETEC |

¹ Los proyectos que aparecen financiados por PRONATTA son los que se presentaron pero no se sabrá si fueron aprobados hasta principios de septiembre:

| | | | | | |
|------------------|--|---------|---------|-----|---|
| | "Mejoramiento Tecnológico del Proceso de Transformación de la Yuca en Almidón Agrio en las Rallanderías Campesinas del Norte del Departamento del Cauca dirigido a Incrementar el Rendimiento en Almidón y Reducir el Impacto Ambiental del Proceso" | 200,180 | 92,180 | 3 | PRONATTA |
| | | | 108,680 | 3 | UNIVALLE CIRAD, CIAT CETEC |
| | "Optimización del Diseño, Manejo, Operación y Control de un Filtro Anaeróbico a Escala Piloto para la Depuración de las Aguas Residuales del Proceso de Extracción de Almidón de Yuca de la Región del Cauca : Definición de los Parámetros de Escalamiento" | 201,912 | 100,956 | 3 | PRONATTA |
| | | | 100,956 | 3 | UNIVALLE CVC. CRC CETEC |
| | "Cría de Especies Menores con Subproductos de Rallandería : Oportunidad para la Participación Activa de la Mujer Rural en Seis Municipios del Departamento del Cauca" | 126,367 | 60,952 | 2 | PRONATTA- |
| | | | 65,415 | 2 | CORPOTUNIA |
| Comercialización | "Orientando un Gremio hacia el Mercado : Fortalecimiento de la Gestión de una Comercializadora de Almidón Agrio en el Norte del Cauca" | 90,360 | -- | 2.5 | Preparada por CIAT, CETEC, Fundación Carvajal y COAPRACAUCA |
| Organización | "Fortalecimiento y Promoción de la Cooperativa de Productores y Procesadores de Yuca en el Norte del Cauca" | 69,775 | 29,630 | 1 | PMD |
| | | | 29,558 | 1 | Fondo Capacitar |
| | | | 10,567 | 1 | CIAT, FC, CETEC COAPRACAUCA |