



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
PROYECTO APOYO A ALIANZAS PRODUCTIVAS

ALIANZA "CADENA AGROALIMENTARIA DE LA QUINUA"

ESTUDIO DE PREINVERSION
Informe

BOGOTA, DICIEMBRE DE 2005

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1. FICHA RESUMEN, PERSPECTIVAS DEL MERCADO	6
1.1 OBJETIVO GENERAL.	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	6
1.3 PLAN DE NEGOCIOS.	6
1.4 PARTICIPANTES EN LA ALIANZA.	6
1.5 METAS GENERALES	6
1.6 PERSPECTIVAS DEL MERCADO	7
1.7 DESCRIPCIÓN DE LOS ALIADOS COMERCIALES	12
1.7.1 ORGANIZACIÓN MARTÍNEZ SOLARTE.	13
1.7.2 NUTRIMERCADEO	14
1.7.3 DON PRODUCTIVO.	14
2. ANALISIS TÉCNICO	19
2.1 GENERALIDADES	19
2.1.1 BENEFICIOS NUTRICIONALES DE LA QUINUA.	19
2.2 GENERALIDADES DE LA PLANTA	22
2.3 ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO DE QUINUA	22
2.4 MANEJO AGRONÓMICO	24
2.4.1 VARIETADES	24
2.4.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO	25
2.4.3 DESARROLLO DEL CULTIVO	25
2.4.4 ASPECTOS FITOSANITARIOS	26
2.4.5 COSECHA	26
2.5 MANEJO POSTCOSECHA	27
2.6 ZONAS DE PRODUCCIÓN NACIONAL	28
2.7 PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA LA ALIANZA "CADENA AGROALIMENTARIA DE LA QUINUA"	28
2.7.1 ANÁLISIS DE SUELOS	33
2.7.2 RECOMENDACIONES SEGÚN EL ANÁLISIS DE SUELOS	33
2.7.3 PREPARACIÓN DEL SUELO	34
2.7.4 SELECCIÓN DE LA SEMILLA	34
2.7.5 TRAZADO DE SURCOS	35
2.7.6 DISTRIBUCIÓN DEL ABONO ORGÁNICO	35
2.7.7 SIEMBRA DE LA SEMILLA	36
2.7.8 RALEO	36
2.7.9 A PORQUE	37
2.7.10 MANEJO DE MALEZAS	37
2.7.11 MANEJO DE PLAGAS	38
2.7.12 MANEJO DE ENFERMEDADES	41
2.7.13 RIEGO	42
2.7.14 COSECHA	42
2.7.15 POSCOSECHA	43
2.7.16 ROTACIÓN DE CULTIVOS	44
2.7.17 COSTOS DE PRODUCCIÓN	44



3. ESQUEMA SOCIAL DE LA ALIANZA	49
3.1 INTRODUCCION	49
3.2 CONTEXTO GENERAL DE LA ALIANZA	49
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	51
3.4 OBJETIVOS DE LA ESTRUCTURACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	52
3.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO	52
3.5.1 LOCALIZACIÓN	52
3.5.2 CARACTERÍSTICAS LOCALES	53
3.5.3 POBLACIÓN BENEFICIARIA Y CRITERIOS MÍNIMOS DE ELEGIBILIDAD	53
3.6 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS HOGARES	54
3.7. CRITERIOS MÍNIMOS DE ELEGIBILIDAD	60
3.8 NIVEL ORGANIZACIONAL	61
3.8.1 SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA DE SAMACÁ Y CUCAITA SAT COMO LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES DE LA ALIANZA.	63
3.8.2 EL ALIADO COMERCIAL.	64
3.9 LA ORGANIZACIÓN GESTORA ACOMPAÑANTE	65
3.9.1 EL TIPO DE ORGANIZACIÓN QUE REQUIERE EL PROYECTO:	65
3.9.2 REQUERIMIENTOS PARA SER OGA:	65
3.9.3 CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (CORPOFUTURO) COMO OGA DEL PROYECTO.	66
3.9.4 CUADRO DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS ACTORES DE LA ALIANZA	¡ERROR!
<u>MARCADOR NO DEFINIDO.</u>	
3.10 PLAN DE MANEJO SOCIAL:	68
3.10.1 OBJETIVOS:	68
3.10.2 METODOLOGÍA.	68
3.10.3 DURACIÓN.	68
3.10.4 RIESGOS DE CARÁCTER SOCIAL EN EL CONSTITUCIÓN DE LA ALIANZA.	69
3.10.5 ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS RIESGOS IDENTIFICADOS.	69
3.10.6 INDICADORES PARA MEDIR EL IMPACTO SOCIAL ESPERADO EN LA ALIANZA.	70
3.10.7 BENEFICIOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y POLÍTICOS PARA LOS MIEMBROS DE LA ALIANZA	70
3.10.8 ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO SOCIAL	71



3.11	ESQUEMA DE LA ALIANZA:	72
3.11.1.	ESTRUCTURA	72
3.11.2.	COMPROMISOS.	73
3.11.3	CONSTITUCIÓN DE LA ALIANZA Y EL COMITÉ DIRECTIVO	73
3.12	CONCLUSIONES	76
4.	ANÁLISIS AMBIENTAL	76
4.1	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	76
4.2	LA OPCIÓN TECNOLÓGICA	79
4.2.1	EL MODELO ACTUAL DE PRODUCCIÓN DE QUINUA EN LA ZONA	79
4.3	LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	81
4.3.1	CONSULTA A LA AUTORIDAD AMBIENTAL	81
4.3.2	DEFINICIÓN DEL TIPO DE ESTUDIO AMBIENTAL	82
4.3.3	LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL ACTUAL SISTEMA PRODUCTIVO.	84
4.3.4	EL PANORAMA GENERAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR EL ACTUAL MODELO DE PRODUCCIÓN.	85
4.4	EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	88
4.4.1	EL PAQUETE TECNOLÓGICO RECOMENDADO	90
4.5	PROCESO DE CAPACITACIÓN EN LAS ESCUELAS DE CAMPO:	96
5.	ESTUDIO FINANCIERO	100
5.1	INTRODUCCIÓN	100
5.2.	ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO POR UNIDAD PRODUCTIVA TÉCNICA.	100
5.2.1	INGRESOS	100
5.2.2	COSTOS POR UNIDAD PRODUCTIVA.	101
5.2.3	FLUJO DE CAJA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA:	106
5.2.4	FLUJO DE CAJA DE LA ALIANZA:	108
5.3	INVERSIONES Y FINANCIACIÓN DE LAS MISMAS.	112
5.3.1	INCENTIVO MODULAR	114
5.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	116
5.4.1	SENSIBILIDAD SOBRE PRECIO	116
5.4.2	SENSIBILIDAD SOBRE VOLUMENES DE PRODUCCIÓN.	116
5.4.3	SENSIBILIDAD SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN	117
5.5	SIMULACIÓN MONTECARLO	117
5.6	CONCLUSIONES	119
BIBLIOGRAFÍA		120

INTRODUCCIÓN

A comienzos del año 2005 se firmó el contrato No. 077/2005 derivado del Convenio 015/2004 IICA-MADR (PAAP) suscrito entre el IICA y la Universidad Nacional de Colombia para que ésta última institución actuara como Organización Gestora Regional (OGR) dentro del Programa de Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

En desarrollo del citado contrato se acordó que la Universidad Nacional actuara como OGR en cinco alianzas productivas de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, una de las cuales es la Alianza **“Cadena agroalimentaria de la quinua”**.

El trabajo se desarrolló a partir de varias reuniones entre los responsables de la OGR, los representantes de la Organización Gestora Acompañante (OGA), aliados comerciales, agricultores de los municipios señalados, técnicos de las Umata y otros actores de la alianza. Tales reuniones, que se iniciaron solamente con la OGA y algunos aliados comerciales, se ampliaron a los otros actores, involucrando a los agricultores de los dos municipios, para debatir varios aspectos del negocio (demanda de los comercializadores, paquete tecnológico propuesto, actividades poscosecha, asociatividad, entre otros).

El trabajo se dirigió a definir los siguientes aspectos de la alianza:

El componente socioeconómico. Inicialmente se estudiaron las variables socioeconómicas más relevantes de los aspirantes a ingresar a esta alianza, utilizando los criterios que en este sentido propone el Ministerio de Agricultura. Posteriormente, con base en tales indicadores, se seleccionó un grupo final de agricultores de los dos municipios seleccionados, algunas de cuyas principales características socioeconómicas se anotan en el correspondiente capítulo.

El negocio. Se delimitó de común acuerdo entre productores y aliados comerciales la demanda de quinua, en relación tanto con volumen como con calidad, presentación, precios y valores agregados del negocio.

El paquete tecnológico. Se definieron las diferentes actividades a las que deberán comprometerse los aliados en cuanto a prácticas agrícolas, que aseguren la satisfacción de las condiciones del mercado.

La evaluación ambiental. A partir de las condiciones requeridas tanto por el MADR como por las autoridades ambientales locales se establecieron los procedimientos para consolidar la alianza desde el punto de vista de su sostenibilidad ambiental.

La evaluación financiera. A partir de la cual se estiman las condiciones financieras del agronegocio.

Como resultado de estos análisis previos, la OGR-Universidad Nacional *recomienda la viabilidad de la Alianza “Cadena productiva de quinua”*

1. FICHA RESUMEN, PERSPECTIVAS DEL MERCADO ALIANZA “CADENA AGROALIMENTARIA DE LA QUINUA”

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Estructurar una alianza “Cadena agroalimentaria de la quinua”, con pequeños productores en municipios del Departamento de Boyacá y aliados comerciales de la ciudad de Bogotá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar una región potencialmente viable para la producción de quinua dulce del departamento de Boyacá.
- Fortalecer una dinámica de construcción social como elemento base en la construcción de alianza y el producto agrícola quinua.
- Identificar y establecer un vínculo de mercado para el producto ajustado la oferta a la demanda.
- Establecer contactos, negociaciones y definiciones con potenciales aliados comerciales que en alianza se comprometan como actores permanentes.
- Realizar un estudio de preinversión integral que garantice un alto grado de viabilidad de la alianza en lo social, técnico, ambiental, financiero y del agronegocio.

1.3 PLAN DE NEGOCIOS.

El plan de negocios estructura un sistema productivo de oferta del producto a una demanda real de este con tres aliados comerciales de Bogotá que absorben la producción de 27 productores en un año y un precio base de 2500 pesos en grano pagados en la región (municipio de Samacá), según se muestra en la siguiente tabla:

Comercializadora	Primer Año		Segundo año	Total
	Cosecha 1	Cosecha 2	Cosecha 3	
Org. Martínez Solarte	10 t.	10 t	10 t	30 t
Don Productivo	4.45 t	13.45 t	24.4 t	42.3 t
Nutrimercadeo	4.80 t	14.55 t	26.35 t	45.7 t.
TOTAL	19.25	38.00	60.75	118 t

1.4 PARTICIPANTES EN LA ALIANZA.

La asociación de productores de quinua de los municipios han organizado una **SAT** que vincula en primera instancia a los 27 beneficiarios directos, que se han unido con los Aliados Comerciales Organización Martínez Solarte, Don Productivo y Nutrimercadeo y la OGA Corpofuturo (Representante Legal Prasedis Castañeda Niño, Dir. Crr. 4 No. 7-00 Belén, Tel: 09870438,09870283 Cel. 310 2303754). Igualmente otros aliados estratégicos se han vinculado a la alianza bajo el apoyo de la Alcaldía del municipio de Samacá y la alcaldía de Cucaita.

1.5 METAS GENERALES

- Vincular y organizar a pequeños productores de quinua del Departamento de Boyacá.
- Mejorar el nivel de vida de pequeños productores de la región y sus familias mediante la



organización y el trabajo en alianza.

- Generar dos empleos permanentes por cada una de las unidades productivas a establecer.
- Adaptar y establecer un paquete tecnológico apto según criterios de buenas prácticas agrícolas y de sostenibilidad ambiental.
- Buscar el mejoramiento de los ingresos de los beneficiarios directos (dos salarios mínimos legales vigentes).

1.6 PERSPECTIVAS DEL MERCADO

El valle de Samacá y Cucaita se distingue por ser uno de los de mayor tradición y vocación en la producción de clima frío en el centro del país, para el abastecimiento de Bogotá y de municipios intermedios de productos agrícolas. Los productores son vecinos de los dos municipios nombrados que cuentan con un distrito de riego que es administrado por junta de usuarios mejorando así las condiciones para la producción en forma técnica, que a la vez son ratificadas por los esquemas de ordenamiento territorial de los dos municipios.

En ese valle, llamado de La Laguna, se da una rotación de cultivos, destacándose las hortalizas, frutales, verduras, granos y tubérculos, que son cultivados con mayor preferencia en las zonas de ladera del valle. La región tiene conexiones con varios centros de comercialización y de consumo; en orden de importancia se desatacan Bogotá, Tunja, Chiquinquirá, los cuales absorben, en mayor porcentaje, los excedentes de la producción agrícola. La región debe mejorar su estructura comercial agropecuaria de manera que primero se logre un mejoramiento en el valor agregado a los productos de la región y segundo se responda eficientemente al mercado. Este mejoramiento entre oferta y demanda permitirá que los productores tengan más oportunidades para su desarrollo.

Los servicios de la región pueden ser clasificados como adecuados y suficientes, la red eléctrica beneficia todos los habitantes, la estructura de vías y de transporte está actualmente en buenas condiciones, el nivel comercial con oferta de insumos es bueno y suficiente, la oferta profesional y técnica es regular aunque el Sena hace presencia local. Sin embargo la infraestructura en centros de acopio y transformación locales para el mejoramiento del valor agregado está en proceso de planeación.

Acerca de la oferta. No se dispone de información consolidada sobre áreas, volúmenes de producción, calidades y precios de quinua. Sin embargo investigaciones preliminares sobre el tema estiman que en el país, para mediados de 2005, se cultivaron aproximadamente **400 hectáreas**; de las cuales el 50% corresponde a Nariño y el resto al Cauca y el altiplano Cundiboyacense. Para llegar a estos datos se tuvieron en cuenta los principales coordinadores de proyectos en quinua en las diferentes regiones. Dichos coordinadores fueron: en Nariño los doctores Agreda y Erazo; en Cauca Dr. Mopán y Rengifo; en el altiplano Cundiboyacense los Drs Rodríguez y otros productores pequeños. En la tabla siguiente se muestran los datos de estas regiones principales, productoras de quinua:

REGIÓN	Área (ha)	%
Nariño	200	50
Cauca	100	25
Altiplano Cundido Boyacense	100	25

A nivel nacional la producción y comercialización de este producto se está incrementando, puesto que por sus características es resistente a heladas y sequías y permite la elaboración de harina, cereal, pan, galletas, quinua tostada con café, flan, dulces, arequipe y manjar blanco, entre otros alimentos. Su composición es altamente nutritiva, puesto que posee cualidades superiores a las de los cereales y es un alimento muy completo y de fácil digestión.

Este potencial alimenticio de la quinua ha estimulado las expectativas de exportación. Las bondades alimenticias de la quinua apoyadas en el balance de aminoácidos esenciales y proteínas junto a las sustancias antioxidantes, analgésicas y cicatrizantes, han dado como resultado que la **NASA** haya incluido a la quinua como uno de los ingredientes de la alimentación básica de los astronautas. Igualmente la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación **FAO** ha considerado a la quinua como un "alimento perfecto" para combatir la desnutrición a nivel mundial (sin embargo desde tiempos de la colonia se le ha considerado "alimento para pobres", relegado al olvido y reemplazado por el arroz o el trigo). En particular algunas regiones colombianas, en especial en orden de importancia Nariño, Boyacá, Cundinamarca y Cauca están poniendo énfasis en el desarrollo de una estrategia nacional para el incremento de los mercados locales, orientado a incrementar el consumo per cápita de quinua en el país.

En Nariño la producción se ha incrementado debido al programa impulsado por la alcaldía de Pasto, por Codespa (Corporación para el Desarrollo del Pacífico y la Amazonía Colombiana) y por el ICBF. En Pasto son 500 familias beneficiadas por el proyecto de recuperación de los cultivos Andinos con énfasis en Quinua. (En Puerres, afiliados a la Asociación Nacional de Usuarios Campesinos (ANUC) adelantaron el curso de quinua con el Centro Multisectorial de Ipiales del SENA Regional Nariño, que tiene como objetivo brindar asesoría técnica para que este producto y sus derivados encuentren nuevos mercados para su comercialización.

En el Cauca la producción ha aumentado debido al programa desarrollado por la Gobernación del Cauca y a la labor realizada por la Universidad del Cauca, Agroincams y productores de Río Blanco. Se ha impulsado el proyecto 'La Quinua como Alternativa de Seguridad Alimentaria en el Departamento del Cauca', a través de la Gobernación del Cauca.

En Boyacá la producción se ha incrementado debido al programa impulsado por la respectiva Gobernación, la Secretaría de Agricultura, las Alcaldías de los Municipios y las Umatas. A través de la Secretaría de Agricultura de Duitama se ha fomentado el cultivo y uso de la Quinua en un programa regional de seguridad alimentaria para 800 familias.

En Cundinamarca la producción ha aumentado debido al programa impulsado por las Alcaldías de algunos municipios y las Umatas. A través del convenio existente entre El Hospital de Nazareth y



La Universidad Nacional de Colombia, se ha fomentado el cultivo y uso de la Quinua en la Localidad 20 de Bogotá -Páramo de Sumapaz, en programas de seguridad alimentaria.

La relación entre productores y comercializadores requiere articular y sintonizar esfuerzos para los planes de producción por ciclos productivos (ver parte técnica), mediante agendas de trabajo, de acuerdo con disposición de recursos por tareas, actividades y responsabilidades asignadas en los planes propuestos. Lo anterior se consigue mediante el establecimiento de la alianza productivas, que para este caso es entre la asociación de productores organizados como SAT de los municipios de Samacá y Cucaita **“SAVALA”** y empresas del sector privado, como se verá posteriormente en este documento.

Para conseguir lo anterior se necesita que se involucren tanto el aliado comercial como el productor en la planeación y calendario de la siembra, involucrando variables tales como áreas a cultivar, volúmenes, fechas de cosecha, comercialización y otros factores que pueden afectar el plan establecido. Igualmente unos y otros deben interactuar en las estrategias y planes de trabajo comercial, lo que implica un cruce y asimilación de la información que es básica en la elaboración y establecimiento de los planes conjuntos de trabajo en alianza.

De otra parte, este surgimiento paulatino de la oferta de quinua tendrá un efecto en la demanda, pero será necesario cambiar algunos hábitos alimenticios de los consumidores de productos tales como arroz, papa y otros alimentos tradicionales.

En cuanto a la demanda. En la actualidad hay un **“boom”** en los países desarrollados alrededor de la quinua, sobre todo la orgánica, que es importada desde Bolivia y Perú principalmente y ahora, Ecuador; este país comienza a aumentar su producción, aunque todavía está muy atrás de los dos primeros. Colombia, como se infiere de lo dicho anteriormente, ha comenzado a entrar en la producción de quinua, pero todavía los principales compradores colombianos prefieren la quinua importada, debido a que el grano es más grande, más homogéneo en tamaño y de color blanco.

Estados Unidos ha aumentado su demanda de quinua y desde Europa varios países la solicitan: Alemania, España, Francia, Dinamarca, Holanda y Bélgica; luego están Austria, Portugal, Luxemburgo, Reino Unido, Italia, Suecia y Suiza. También los países asiáticos han comenzado a solicitarla, entre otros, China, Tailandia, Indonesia e India.

En la siguiente tabla se muestra la demanda de quinua en porcentaje, a nivel mundial:

País	%
EE UU	32
Holanda	26
Japón	14
Alemania	13
Francia	10
Otros	5

En particular, Bolivia a finales de 2004 tenía más del 95% de las exportaciones totales, pero todavía la demanda del mercado internacional supera la oferta desde los países andinos – principalmente de Bolivia y en menor medida de Perú.

Las exportaciones de quinua desde Colombia son muy pequeñas sobre todo hacia Ecuador y Perú, pero no está registrada. Esta última situación ha hecho que se haya incrementado el área del cultivo en el Departamento de Nariño.

En cuanto a la demanda nacional, es muy difícil su determinación puesto que la quinua es un producto promisorio con un mercado en conformación que aún tiene muchas características de informalidad y del cual no se dispone de series históricas de precios.

Generalmente se consiguen datos específicos de casos tales como almacenes de grandes superficies o en tiendas naturistas o pequeños comercializadores; estos datos de ningún modo reflejan los precios a los que los comercializadores compran el producto a los productores directos.

El proceso de consolidación del consumo de la Quinua en el territorio nacional avanza, lo anterior se demuestra en la incursión paulatina que han tenido para las ventas registradas de este producto en las grandes áreas y cadenas de almacenes del País como lo es Colsubsidio, tanto en forma directa como en concesión.

Por ejemplo, **Colsubsidio** Bogotá, registra desde el 30 de junio del presente año la venta de 120 unidades en cuatro meses en una presentación de 500 gramos. (Datos suministrados por La Señora Ligia Hernández encargada de Víveres y abarrotes de la empresa Colsubsidio); Este producto cumple todas las especificaciones.

No existe registros por parte de las cadenas de la aproximadamente **500 tiendas naturistas** y de tiendas especializadas en alimentos naturales de Bogotá, sin embargo la venta del producto es común aunque desconocemos su origen si es nacional o importado.

Por ejemplo la tienda naturista **Salud Vibrante** oferta tres tipos de producto de quinua (harina, grano y hojuelas) las cuales tienen una rotación de aproximadamente **12 unidades /semana** en presentaciones de 500 grs. (Estos datos son suministrados por la señora Stella Mejía de de la mencionada tienda). También otro indicio importante es las ferias en donde la quinua empieza a destacarse como producto común en las distintas líneas ofertadas en los eventos en Bogotá.

Muestra de algunas tiendas y almacenes que comercializan quinua.

EMPRESA	PRODUCTOS	VOL. VENTAS UND.	PROVEEDOR	TIEMPO/AÑOS
ALMACENES ÉXITO	Grano 500 gr.		Lagrima de Sol-Gabriel Chaín	
COLSUBSIDIO	Grano 500 gr.	30/mes	Biosfera-Guillermo Sabogal	1
CARREFOUR	Grano 500 gr.		Lágrima de Sol-Gabriel Chaín	
CARULLA VIVERO	Grano 500 gr.		Lágrima de Sol-Gabriel Chaín	
CAFAM	Grano 500 gr.		Biosfera-Guillermo Sabogal	
TIENDAS NATURISTAS				

Aurum	GRANO/250grs.	10/mes	Laboratorios Fibra	1
Centro naturista Bolivia	grano500gr	5/mes	Carlos Pinzón 5449983/84/EI Uruguay, 4300288 Mirta	0,8
Salud y Nutrición	Hojuelas y grano lb.	5/mes	Integrales Uruguay	0,5
El Maná	Hojuelas y grano lb.	50/mes	ND	2
Country Life	grano 500grs	2/mes	Arco iris	1
Hierbas de San Juan	Grano500grs	3/mes	Arco iris	1
Pronatbar	Grano500grs	ND	ND	5
Salud Primavera	Grano500grs	8/mes	Línea Verde 4904219	2
Sendero del Ser	Grano500grs	30/mes	Naturales Uruguay	0,8
Aro iris	harina250 /500grs.	ND	ND	
Bioplaza 30 Productos	Comercializa alrededor de treinta productos ; los principales se describen a continuación:			3
	Grano	100/mes		
	Hojuelas	30/mes		
	Harina 250 grs.	25/mes		
	Harina 500 grs.	25/mes		
Naturandes Ltda	grano limpio	500 Kg./mes	Jorge Corzo/Víctor Cueva (Peruano) 310 8626923	3
Naturama	Grano/harina	25 lb./semana	Mayorista/menorista .	0,5
Salud Vibrante	Harina , Grano y Hojuelas	50 unidades/mes		

La tabla anterior representa una muestra del comercio de la quinua, que en la ciudad de Bogotá, se comercializan en grano, hojuelas y en Harina. Algunas entidades especializadas en alimentos naturales han incursionado en productos derivados como lo es la galletería, panadería y productos derivados o en los cuales la quinua es uno de los ingredientes; Bioplaza, por ejemplo oferta productos procesados de quinua en varias presentaciones para el consumo directo.

A pesar de lo anterior, en la actualidad parece haber un incremento en la demanda del producto no sólo en grano sino en harina y productos transformados, pero tampoco hay estadísticas que permitan verificar esta percepción.



Al mencionar la demanda es necesario referirse a los problemas de comercialización, pues influyen negativamente en la imagen del producto. Por lo tanto es necesario seguir un proceso bien definido de mercadeo, según las siguientes pautas:

1. Establecer las necesidades del consumidor y hacer estudios de "marketing" para conocerlas.
2. Establecer un "plan de mercadeo", para determinar los productos a comercializar y así tomar decisiones acerca darle valor agregado al producto.
3. Fabricar el producto a nivel de "planta piloto y ensayar la comercialización en una prueba de "mercado piloto".
4. Hacer los ajustes y reorientaciones necesarias al "plan de mercadeo" teniendo en cuenta la prueba anterior.
5. Aumentar la producción inicial, según los niveles considerados del mercado al que se pretendía atender.
6. Iniciar la venta masiva del producto.

Una vez el comercializador conoce el mercado y hace el plan respectivo, debe ajustar su plan de compras con la mejor alternativa posible y hacer una "prueba de ventas", puesto que debe aprender de las experiencias y entender que el negocio se "juega" en la venta de grandes volúmenes. Sin duda uno de los problemas que enfrenta la comercialización de la quinua es que el producto es poco conocido en el mercado de productos alimenticios de consumo masivo. En consecuencia se requiere una intensa campaña publicitaria por los medios masivos de comunicación.

No se trata de mencionar las portentosas características alimenticias de la quinua; de lo que se trata es de posicionarla teniendo en cuenta esas características, mediante una presentación que sea aceptada por los compradores. Hoy en día se comercializa un producto ligado a una marca y a una imagen (imagen vendedora), que incluye un empaque bien diseñado, con código de barras, registro Invima e información nutricional. Es de anotar que Colombia no exporta quinua orgánica, ya que se requiere tiempo para cumplir con las exigencias de la "trazabilidad" para la certificación de calidad.

La visión moderna del mercadeo de los productos, pretende la integración del productor, transformador, comercializador y consumidor en la denominada cadena productiva; en consecuencia se debe pensar inicialmente en crear y diseñar una mini-cadena productiva para la quinua, que incluya a todos los actores, con el propósito de contribuir al desarrollo socioeconómico del país. Sin embargo es importante tener presente el potencial de la demanda internacional, ya que cada día es creciente en Estados Unidos, Europa y Japón, debido a las bondades nutricionales de la quinua, como ya se dijo.

Es de anotar que los diferentes actores de la cadena productiva se han asociado en las regiones, con el propósito de aunar esfuerzos para lograr un adecuado desarrollo del sector agroindustrial de la quinua. Otro aspecto que contribuirá al fortalecimiento de la mini-cadena productiva de la quinua es la reciente creación de FEDEQUINUA (Federación Nacional de Quinua de Colombia).

1.7 DESCRIPCIÓN DE LOS ALIADOS COMERCIALES

Uno de los problemas de esta alianza ha estado en la búsqueda de comercializadores, ya que a pesar de lo que se diga, no son muchos los aliados comerciales; luego de una intensa búsqueda se encontraron tres aliados comerciales, cuya descripción es la siguiente:



1.7.1 Organización Martínez Solarte.

La Organización es una entidad con ánimo de lucro identificada con el NIT 830019403-1 con sede en la ciudad de Bogotá, su planta y oficinas se localiza en la calle 16 No. 35-22 del barrio Cundinamarca.

Su objeto social se relaciona con la industrialización mediante molinería de granos y comercialización de harinas usadas para la alimentación humana y animal; en particular productos como la harina de trigo para la panificación, mogolla, tortas de productos, hojuelas, premezclas de cereales y quinua.

PRODUCTO	VOLUMEN COMERCIALIZADO MES
Harina de trigo	600TON/mes
Harina de quinua	500Kg/mes
Hojuelas de Quinua	500Kg/mes
Premezcla de Cereales	500Kg/mes

La experiencia como empresa molinera y de comercio de transformados de cereales es de 35 años, iniciando sus labores en la ciudad de Pasto y ampliándolas a la ciudad de Bogotá hace aproximadamente 10 años. Desde hace aproximadamente ocho meses ha venido incursionado con el mercado de la Quinua en la ciudad de Bogotá, con la presentación de su producto en Mypimes y ferias.

La Organización Martínez Solarte cuenta en Bogotá con una Planta de aproximadamente 3000M2 desarrollando actividades de molinería, de empaque y de distribución de sus productos en la Ciudad de Bogotá. Las prácticas establecidas en la empresa "Molinos San Martín"; vinculan las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el decreto 3075 Invima para el manejo sanitario.

Para su funcionamiento la empresa en Bogotá vincula alrededor de 18 personas entre operarios, área técnica, área administrativa, contable, comercial y gerencia. Las personas vinculadas a la empresa mantienen una buena estabilidad laboral y la rotación es muy baja aproximadamente >5 años.

Los principales clientes de la Organización Martínez Solarte son de la ciudad de Bogotá, con los que mantiene relaciones comerciales sin contrato formal de varios años y con distintos productos y volúmenes. En la siguiente tabla se muestran algunos clientes de la empresa:

NOMBRE	PRODUCTO	ANTI GÜEDAD	VOLUMEN
CARREFOUR	HARINA DE TRIGO	8 AÑOS	100 TON7MES
FRITOLAY	HARINA DE TRIGO	4 AÑOS	30 TON/MES
COMESTIBLES RICO	HARINA DE TRIGO	4 AÑOS	30 TON /MES

La competencia en transformados de molinería de quinua; producto que ha ingresado al portafolio de la Organización, está representada principalmente en las Industrias **Indupan y Procoharinas**; esta dos empresas localizadas en Bogotá tienen su área de mercado en la misma ciudad. En quinua han realizado investigaciones pero no han incursionado con productos de quinua en el mercado.



1.7.2 Nutrimercaideo

Esta empresa es una compañía con ánimo de lucro cuyo objetivo es la elaboración de productos a partir de la quinua y su comercialización. Nutrimercaideo aspira a que los agricultores cumplan con las fechas de entrega, las calidades y el lugar de recepción, cumpliendo con las normas establecidas que garanticen el abastecimiento efectivo de éstos, mediante realización de negocios monitoreados y documentados con mandatos y órdenes de entrega que culminen con su respectivo pago. Esta empresa tiene su oficina en la Avenida Ciudad de Cali · 33-44 sur. En ese lugar tiene su oficina y un área de trabajo. Su proyecto es vender los equipos con los que ha venido trabajando y comprar otros para ampliar sus instalaciones, Tiene interés en la elaboración de suplementos alimenticios a partir de la quinua, para comercializarlos a través de pediatras vinculados a Colsubsidio. La gerencia la asume el señor Pinzón y así mismo se encarga de la comercialización de sus productos.

Su aspiración es vincularse a los **programas de Bogotá sin hambre** y poder comercializar grandes volúmenes. También aspira a exportar sus suplementos alimenticios y galletería a los Estados Unidos.

1.7.3 Don Productivo.

Esta firma, fundada en mayo de 2003, es una compañía con ánimo de lucro, que tiene como propósito fundamental comercializar productos perecederos del campo con valor agregado, actuando como integrador entre productores y consumidores finales.

Don Productivo propende porque los productores ganen poder de negociación; igualmente, establece relaciones con los agricultores para cumplir por anticipado con las fechas de entrega, las calidades y el lugar de recepción, cumpliendo con las normas establecidas que garanticen el abastecimiento efectivo de éstos, mediante realización de negocios monitoreados y documentados con mandatos y órdenes de entrega que culminen con su respectivo pago en efectivo.

Don Productivo cuenta con oficina para el manejo de sus asuntos, ubicada en Bogotá, carrera 84 No 74 – 29 oficina 202 y una planta de recepción en la calle 74 bis · 84-53. Su calidad de comercializador integrador entre productores y transformadores – compradores, no le permite tener una gran estructura. La gerencia la asume el señor Guillermo Cortés y la comercialización la ejerce desde hace 6 años don Luis Ernesto Guzmán). Su labor consiste en ejercer marketing, promoción y capacitación.

En relación con esta Alianza, Don Productivo se ha fijado los siguientes propósitos:

1. Liderar una visión común en la Alianza que permita un crecimiento armónico y asociativo de todos sus miembros.
2. Crear vínculos con la demanda, promoviendo en los miembros de la Alianza conductas positivas en relación con la satisfacción de los consumidores (nutrición balanceada, a precios justos).
3. Comprometer por anticipado a los pequeños agricultores con las fechas, las calidades y el lugar de entrega de la quinua

En la alianza, la producción de quinua se vincula necesariamente al aseguramiento de una demanda del producto en forma de grano de acuerdo a las especificaciones técnicas. Esta



producción está vinculada al plan de producción que debe responder a la demanda especificada por el aliado comercial.

El plan de producción debe así debe involucrar factores de demanda fija, sobre demanda y manejo de imprevistos en la producción.

El plan de producción está especificado por las variables; calendario de siembra, área a sembrar, volumen de insumos y producción esperada.

La producción y la demanda están relacionadas de forma cíclica obedeciendo a factores técnicos de cultivo especificados en el paquete, a la rotación de cultivo; con otros productos tradicionales en la zona por otro lado a factores comerciales especificados en el plan de comercialización los cuáles vale destacar la compra mensual del producto entregado en la zona, la calidad del producto a recibir y a la forma de pago del mismo que van a posibilitar el adecuado manejo financiero de la alianza.

A continuación se encuentran las cartas de compromiso de los aliados comerciales.



CARTAS DE INTENCION DE COMPRA

Primera

El señor Carlos Eduardo Pinzón Posada representante de NUTRIMERCADEO se compromete a la compra de la producción de quinua a los productores de la Alianza "Cadena Agroalimentaria de la quinua" de los municipios de Samacá y Cucaita, bajo las siguientes condiciones:

Volumen mensual: 30 toneladas por cosecha, compradas a la alianza.

Precio: \$2.500 pesos/kilo

Lugar de entrega: Centro de acopio, Municipio samacá

Forma de pago: 50% entrega del producto y 50% quince días calendario.

Paquete tecnológico: El recomendado por la Universidad Nacional, experto técnico.

- Grano de Quinua de variedad dulce (Blanca dulce)
- Grano trillado limpio, sin impurezas (tierra, piedra, residuos de cosecha, grano partido, semillas de malezas)
- Grano con 10 % a 12% de humedad
- Grano entero
- Grano libre de enfermedades
- Grano libre de plagas de granos almacenados
- Presentación en sacos de polipropileno, peso según la norma actual.

El comercializador suscrito está atento a cumplir las condiciones del esquema de la Alianza y trabajar mancomunadamente con los productores para el fortalecimiento de ésta.

(original firmado)

CARLOS EDUARDO PINZON POSADA

C.C. 19.326.874

Representante Nutrimercadeo

Nutrimercadeo . Tels.3728282

Dirección. Av ciudad de cali 33-44sur

Bogotá, Noviembre de 2005



Segunda

El señor GUILLERMO CORTES PINILLA representante de DON PRODUCTIVO se compromete a la compra de la producción de quinua a los productores de la Alianza "Cadena Agroalimentaria de la quinua" de los municipios de Samacá y Cucaita, bajo las siguientes condiciones:

Volumen mensual: 27.5 toneladas por cosecha, compradas a la alianza.

Precio: \$2.500 pesos/kilo

Lugar de entrega: Centro de acopio, Municipio samacá

Forma de pago: 50% entrega del producto y 50% quince días calendario.

Paquete tecnológico: El recomendado por la Universidad Nacional, experto técnico.

- Grano de Quinua de variedad dulce (Blanca dulce)
- Grano trillado limpio, sin impurezas (tierra, piedra, residuos de cosecha, grano partido, semillas de malezas)
- Grano con 10 % a 12% de humedad
- Grano entero
- Grano libre de enfermedades
- Grano libre de plagas de granos almacenados
- Presentación en sacos de polipropileno, peso según la norma actual.

El comercializador suscrito está atento a cumplir las condiciones del esquema de la Alianza y trabajar mancomunadamente con los productores para el fortalecimiento de ésta.

(original firmado)

GUILLERMO CORTES PINILLA

C.C. 6.756.541 DE TUNJA

Representante Don Productivo

DON PRODUCTIVO . Tels. 4372908 Cel. 3117647027

Dirección. Cra 84 74-29 Oficina 202

Bogotá D.C., noviembre 18 de 2005



Tercera

El señor MANUEL MARTINEZ representante legal de ORGANIZACIÓN MARTINEZ SOLARTE manifiesta su interés para participar como aliado comercial en la ALIANZA CADENA AGROLIMENTARIA DE LA QUINUA a desarrollarse en los municipios de Samacá y Cucaita, con la asociación de productores que para tal efecto se ha organizado como SAT; Sociedad Agraria de Transformación.

Igualmente se compromete a la compra del producto bajo las siguientes condiciones:

Volumen mensual: 10 toneladas por cosecha, compradas a la alianza.

Precio: \$2.500 pesos/kilo

Lugar de entrega: 50% entrega del producto y 50% quince días calendario.

Paquete tecnológico: El recomendado por la Universidad Nacional, experto técnico.

- Grano de Quinua de variedad dulce (Blanca dulce)
- Grano trillado limpio, sin impurezas (tierra, piedra, residuos de cosecha, grano partido, semillas de malezas)
- Grano con 10 % a 12% de humedad
- Grano entero
- Grano libre de enfermedades
- Grano libre de plagas de granos almacenados
- Presentación en sacos de polipropileno, peso según la norma actual.

El comercializador suscrito está atento a cumplir las condiciones del esquema de la Alianza y trabajar mancomunadamente con los productores para el fortalecimiento de ésta.

(original firmado)

ORGANIZACIÓN MARTINEZ SOLARTE

NIT. 830.019.403-1

Representante legal.

MOLINOS SAN MARTIN Organización Martínez Solarte & Cía S.C.A. NIT. 830.019.403.1 Calle 16
No. 35-22 Tels. 3608715-2475188 Fax. 2470568 Bogotá.



2. ANALISIS TÉCNICO

2.1 GENERALIDADES

La Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) es una especie vegetal promisoría, originaria de la región Andina, pertenece a la Familia Chenopodiaceae, la cual se cultiva en diferentes países de Suramérica, principalmente Bolivia, Perú y Ecuador, países que tienen la mayor diversidad genética de la especie; en Inglaterra, Dinamarca, Holanda, España y otros países europeos, han mostrado gran interés por la producción, industrialización y comercialización de la quinua, como una alternativa nutricional. En Colombia se siembra principalmente en clima frío, aunque está adaptada a condiciones de subpáramo y páramo. Presenta **gran variabilidad genética**, así como adaptación a diferentes condiciones agroecológicas. La Quinua se considera un cultivo oligocéntrico, siendo su principal centro de origen los alrededores del lago Titicaca.

El grano de Quinua se caracteriza por ser pequeño, en forma de disco con diámetro entre **1.5 y 2.5 mm**, según la variedad, su color es blanco, crema, gris, café, rojizo o negro, lo cual le brinda características particulares para su uso.

Es un grano andino muy importante por su aporte en **contenido de proteína** que es **mayor que en cereales como arroz, maíz y trigo**; proteína que se caracteriza por tener un buen balance de aminoácidos, suministrar aminoácidos esenciales entre los que se destacan los aportes de lisina, metionina y triptófano, además de ser fuente de vitaminas del complejo B y de minerales como calcio, fósforo y hierro. Es tal su valor nutritivo que científicos de la NASA lo estudiaron para incorporarlo como fuente alimenticia de los astronautas en los vuelos espaciales.

2.1.1 Beneficios Nutricionales De La Quinua.

La quinua ha sido utilizada en la alimentación de las poblaciones andinas desde tiempos remotos, debido a su **alto valor nutricional**. En la dieta de los pueblos antiguos de América, la Quinua fue el reemplazo prioritario de las proteínas animales. En los tiempos actuales, aunque relegada en algunas regiones al consumo tradicional en el área campesina, se continúa reconociendo su valor alimenticio.

El grano de quinua supera en cantidad de proteína a los cereales más importantes (Ver tabla 1.); **El verdadero valor de la Quinua está en la calidad de las proteínas**, es decir, en la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales para la alimentación humana, que le otorgan un alto valor biológico. Los granos de Quinua tienen un excepcional y bien balanceado perfil de aminoácidos. Por ejemplo la **Lisina** un aminoácido esencial (deficiente en la mayoría de cereales), sobrepasa en la quinua las concentraciones necesarias para una apropiada nutrición humana en aminoácidos.



Tabla 1. Porcentaje de proteína en cereales.

Cereal	Proteína (%)
Quinua	14.2
Trigo	10.5
Cebada	10
Maíz	9.8
Arroz	7.7

Fuente: Tapia Mario. Cultivos Andinos subexplotados y su aporte en la alimentación. FAO 1990.

Además otros dos aminoácidos la Cistina y la Metionina se encuentran en concentraciones inusualmente altas comparadas con otras plantas (Ver tabla 2.)

Tabla 2. Contenido de aminoácidos (gramos) de granos andinos y Trigo en 100 gramos de proteína.

Aminoácido	Quinua	Amaranto	Trigo
Lisina	6.8	6.7	2.9
Metionina	2.1	2.3	1.5
Treonina	4.5	5.1	2.9
Triptófano3	1.3	1.1	1.1

Fuente: Tapia Mario. Cultivos Andinos subexplotados y su aporte en la alimentación. FAO 1990.

El contenido de **aminoácidos de la quinua es comparable** con el contenido de otros alimentos fuente de proteína como son la **leche y el frijol**. (Ver tabla 3.). Muchos minerales están contenidos en los granos de Quinua en concentraciones mayores que las de todos los otros granos. Encontrados en cantidades suficientes para una dieta balanceada se encuentran el Calcio, Magnesio y el Potasio. Por otro lado, es de fácil **digestión** y demanda del organismo un pequeño gasto de energía para ser asimilada.



Tabla 3. Contenido de aminoácidos de las proteínas de la Quinua en comparación con otros alimentos en gramos/100gramos de proteína.

Aminoácidos	Quinua	Leche	Fríjol
Histidina	4.6	1.7	2.7
Isoleucina	7.0	4.8	4.3
Leucina	7.3	7.3	7.5
Lisina	8.4	5.6	6.2
Metionina	5.5	2.1	1.0
Fenilalanina	5.3	3.7	5.4
Treonina	5.7	3.1	5.2
Triptófano	1.2	1.0	1.3
Valina	7.6	4.7	5.1
Acido Aspártico	8.6	-	14.3
Acido Glutámico	16.2	-	17.8
Cisteína	7	-	-
Serina	4.8	-	6.6
Tirosina	6.7	-	3.1
Arginina	7.4	2.8	6.5
Prolina	3.5	-	2.7
Alanina	4.7	3.3	-
Glicina	5.2	2.0	-

Fuente: Contenido de aminoácidos de los alimentos. Nutriat. 1999

A continuación, tabla 4, se presentan otras características del valor nutricional de la quinua.

Tabla 4. Análisis químico del grano de Quinua por 100gr

Humedad	Proteína	Grasa	Ceniza	Carbohidratos	Fibra
10.50	14.05	7.15	2.4	74.3	2.1

Fuente: Tapia Mario. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. FAO.1990

La quinua como proteína vegetal ayuda al desarrollo y crecimiento del organismo, conserva el calor del organismo, conserva el calor y energía del cuerpo, es fácil de digerir, forma una dieta completa y balanceada; previene cáncer de mama y ahora sorprende más al conocerse que también contiene **fitoestrógenos**, sustancias que previenen enfermedades crónicas como la osteoporosis, cáncer de mama, enfermedades del corazón y otras alteraciones ocasionadas por la falta de estrógenos durante la menopausia.

Todo parece indicar que la ausencia de osteoporosis en la población indígena del altiplano andino tiene relación con la dieta, que es rica en granos que contienen fitoestrógenos, sustancias que permiten la **absorción de calcio** y si se consume quinua no son necesarios otros vegetales. En síntesis es el alimento muy completo que, incluso llega a reemplazar a la leche y carne.



2.2 GENERALIDADES DE LA PLANTA

La quinua, es una planta herbácea anual, su altura varía entre 80 a 220 cm, dependiendo de la variedad, fertilidad del suelo y condiciones agronómicas de manejo. En algunos países Andinos se cultiva desde el nivel del mar hasta los 4000 metros; **es tolerante a factores adversos como sequía, helada y salinidad del suelo**. La duración del cultivo desde siembra hasta cosecha varía entre 120 y 240 días, según la altitud a la que se siembre, siendo mayor su duración en zonas de páramo. En condiciones de la Sabana de Bogotá la duración del cultivo es de 180 días.

Es una planta clasificada como C₃, su **coloración varía con los genotipos y fases de desarrollo**. La panoja de la variedad Amarilla de Maranganí durante la etapa de maduración, presenta colores verde, morado y anaranjado, para finalmente tener color amarillo. Su raíz es pivotante y bastante ramificada. En las variedades de porte alto se realiza aporque de la planta, con el propósito de mejorar el anclaje y evitar problemas de volcamiento en época de fuertes vientos. El tallo es cilíndrico en la base de la planta y anguloso a partir de las ramificaciones, las hojas son alternas; la coloración del tallo es variable, verde, rojo, amarillo, anaranjado o púrpura, dependiendo de la variedad y el estado de desarrollo. Las hojas son alternas y están formadas por lámina y pecíolo. La lámina presenta diferentes formas en la misma planta, sus bordes son dentados o lisos, generalmente está cubierta por cristales de oxalato de calcio, los cuales son bastante higroscópicos. El color de las hojas es variable dependiendo de las variedades, pero generalmente de verde claro a oscuro.

La inflorescencia es una panoja, constituida por un eje central, con ejes secundarios y terciarios, los pedicelos sostienen a los glomérulos. La inflorescencia puede ser laxa (Amarantiforme) o compacta (glomerulada), La longitud de la panoja es variable, dependiendo de las variedades, condiciones agroecológicas y manejo agronómico. Las flores son pequeñas, incompletas, pudiendo ser hermafroditas, pistiladas (femeninas) y androestériles, se considera una planta prevalentemente autógama, en general se estima que el porcentaje de polinización cruzada es del 10%.

El fruto es seco e indehisciente en la mayoría de las variedades cultivadas, la semilla la constituye el **fruto maduro** sin el perigonio.

2.3 ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO DE QUINUA

Los requerimientos climáticos para una adecuada producción del cultivo de quinua son los mencionados a continuación:

Suelo. La quinua prefiere suelos de **textura franca**, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica, con pendientes moderadas y buena fertilidad, puesto que la planta es exigente en nitrógeno y calcio, moderadamente en fósforo y poco de potasio. También puede adaptarse a suelos franco arenosos, arenosos o franco arcillosos, siempre que disponga de nutrientes y buen drenaje, puesto que es muy susceptible a la humedad, especialmente en los primeros estados de desarrollo. La Quinua se adapta a suelos alcalinos y ácidos, donde su pH puede variar 5.0 a 8.0; pero estudios efectuados al respecto indican que el pH ideal es cercano a la neutralidad.



Regiones. La quinua por ser una planta **muy plástica en su adaptabilidad** y tener una amplia variabilidad genética, se adapta a todo tipo de climas: desde el desierto caluroso y seco en la costa hasta el frío y seco de las grandes altiplanicies, pasando por los valles interandinos templados y lluviosos, llegando hasta las cabeceras de la ceja de selva con mayor humedad relativa y a la punta y zonas de cordillera de grandes altitudes. Por ello, es necesario el conocimiento de los genotipos adaptados a las diferentes zonas climáticas del País.

Agua. La quinua es eficiente en el uso del agua, a pesar de ser una planta con metabolismo C3. Esta planta posee mecanismos morfológicos, anatómicos, fenológicos y bioquímicos que le permiten escapar al déficit de humedad. Así, el cultivo se encuentra creciendo incluso en zonas con precipitaciones mínimas de 200-250 mm/año, como es el caso del altiplano Sur Boliviano. Estudios recientes han demostrado que el suelo a capacidad de campo, constituye exceso de agua para el normal crecimiento y producción de la quinua, siendo suficiente solo $\frac{3}{4}$ de capacidad de campo ideal para su producción. En general **prospera en zonas con 250 a 500 mm/año**. En caso de suministrar riegos, éstos deben ser en forma periódica y ligera, usando riego por gravedad o aspersión.

Humedad relativa. La quinua se adapta a condiciones de humedad relativa desde el **40%** en el altiplano hasta el **100%** en la costa. Sin embargo, el 100% de H.R. facilita el establecimiento del mildew, ante lo cual es conveniente sembrar variedades resistentes al patógeno.

Temperatura. La temperatura adecuada para el cultivo de la Quinua esta alrededor de **15 a 20 °C**; sin embargo se ha observado que con temperaturas medias de 10 °C, se desarrolla perfectamente el cultivo, así mismo ocurre con temperaturas medias y altas de hasta 25 °C .

Radiación solar. La radiación es importante para el proceso fotosintético del cultivo de la quinua. Se ha encontrado que $462 \text{ cal/cm}^2/\text{día}$ favorecen una fotosíntesis intensa y un alto rendimiento de la quinua.

Foto período. La quinua por su amplia variabilidad genética y gran plasticidad, presenta genotipos de días cortos, de días largos e incluso neutros al foto período así, la quinua prospera en zonas de 12 a 14 horas de sol por día. Por ser una planta C3 requiere de fase oscura y de fase lumínica.

Rango de adaptación (msnm). La quinua crece y se adapta a zonas desde el nivel del mar hasta los 4000 m.s.n.m. Sin embargo a medida que aumenta la altura, se prolonga su ciclo vegetativo su rango óptimo para el país oscila entre los 1600 y 3400 msnm; siendo entre **2000 y 3000 msnm** su rango de mayor uso (**clima frío**).

2.4 MANEJO AGRONÓMICO

2.4.1 Variedades

En el país se cultivan variedades amargas, semidulces y dulces, según el contenido de saponinas que presenten. La principal variedad amarga utilizada en la Sabana de Bogotá es la **Amarilla de Maranganí**; las principales variedades dulces sembradas en el Altiplano Cundi-Boyacense son: Tunkahuan y **Blanca Dulce**. En el Departamento de Nariño siembran la variedad Quillacinga, Piartal y Tunkahuan.

Actualmente existen gran cantidad de **variedades** y cultivares utilizados comercialmente en la producción de Quinua. Entre estos se tienen principalmente los de Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina, Colombia, Chile, México, Holanda, Inglaterra y Dinamarca.

En el Perú se tiene: Amarilla Maranganí, Kanolla, Blanca de Juli, Cheweca, Witulla, Salcedo-INIA, Quillahuaman-INIA, Camacani I, Camacani II, Huariponcho, Chullpi, Roja de Coporaque, Ayacuchana-INIA, Huancayo, Hualduas, Mantaro, Huacataz, Huacariz, Rosada de Yanamango y Namora .



En **Bolivia** están: Sajama, Sayaña, Chucapaca, Kamiri, Huaranga, Ratuqui, Samaranti, Robura, Real, Toledo, Pandela, Utusaya, Mañiqueña, Señora, Achachino y Limeña .

En **Ecuador** se cultivan: INIAP-Tunkahuan, INIAP-Ingapirca, INIAP-Imbaya, INIAP-Cochasqui, ECU-420 y Masal 389.

En **Argentina** se producen: Jujuy cristalina y Jujuy amilácea .

En **Chile**: Canchones, Faro, Lito, Baer II y Atacama .

En **México**: Huatzontle blanco, huatzontle rojo y Huatzontle amarillo.

En **Holanda**: NL-6, Carmen y Atlas.

En **Inglaterra**: RU-2 y RU-5.

En **Dinamarca**: G-205-95 y E-DK-4.



Variedades evaluadas en Colombia

Se encuentran ecotipos provenientes de diferentes países y algunos nativos, los principales son:

Sayaña, Ingapirca, Ayara, Ratuquí, Kamiri, Real, Utusaya, Amarilla de Maranganí, Cheweca, Blanca de Junín, Blanca de Julí, Chucapaca, Kancolla, NL – 6, Ecu – 405, 03 – 08 – 51, Pandela, Chulpí, Huariponcho, Masal 389, Pasankalla, RM 03 – 21 – 07, Koyto, Achachino, Witulla, **Blanca Dulce**, entre otros.

Condiciones agroecológicas

Aunque la quinua en otros países Andinos se cultiva **desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm**, en nuestro medio se ha cultivado a alturas superiores a los 1600 msnm, con énfasis en clima frío, zona de subpáramo y páramo. Realizándose en la actualidad evaluaciones de su comportamiento agronómico en clima cálido y medio. Las características climáticas de las regiones de cultivo son: temperatura: 12 - 18° C, pluviosidad: **500 - 800 mm** durante el ciclo de cultivo.

En relación a los requerimientos edáficos, tiene buen comportamiento en suelos de textura: franca, franco limosa, franco arcillosa o franco arenosa; suelos que sean profundos con buen drenaje, ya que el exceso de humedad afecta su crecimiento y desarrollo. Se adapta a suelos cuyo **pH** este entre **5.0 a 8.0**, y en suelos que presenten salinidad.

2.4.2 Preparación del terreno

Depende de las condiciones particulares en las que se encuentre. En la actualidad se hace énfasis en la labranza de conservación, utilizando arado de cincel, principalmente cuando el cultivo anterior ha sido papa, arveja, frijol, maíz.

Fertilización. Es conveniente tener información de las características físico-químicas del suelo, con el propósito de realizar prácticas adecuadas de manejo, como **encalamiento y fertilización**. Actualmente se realiza producción de quinua con el enfoque orgánico, por lo cual la fertilización se realiza con **compostaje, lombricompost, bocashi**, caldos microbiales.

Siembra. La siembra se efectúa a comienzos del periodo de lluvias, con semilla en lo posible certificada, que tenga alto porcentaje de germinación y de pureza, utilizando de **8 a 10 kg/ha** cuando se hace **siembra a chorrillo**, en surcos distanciados de 50 a 60 cm; luego de la emergencia se realiza raleo (eliminación de plántulas), para dejar plántulas cada 10 a 15 cm. Otra forma de siembra en surcos, consiste en colocar 4 a 5 semillas por sitio, distanciadas de **40 a 50 cm**, por lo cual se reduce la densidad de siembra a 2 kg/ha; también es posible en áreas pequeñas cuando se dispone de poca semilla, hacer semilleros para posteriormente realizar el trasplante. Teniendo en cuenta que la semilla de Quinua es pequeña, debe sembrarse ente 1 a 2 cm de profundidad.

2.4.3 Desarrollo del cultivo



La duración del cultivo, desde siembra hasta cosecha depende de la variedad utilizada, condiciones agroecológicas y prácticas agronómicas de manejo. En condiciones de la Sabana de Bogotá es de **180 días**, para la variedad Amarilla de Marangani.

Las **fenología** del cultivo de Quinua es la siguiente:

- Emergencia
- Dos hojas verdaderas
- Cuatro hojas verdaderas
- Seis hojas verdaderas
- Ramificación
- Inicio de panojamiento
- Panojamiento
- Inicio de floración
- Floración
- Grano lechoso
- Grano pastoso
- Madurez fisiológica

2.4.4 Aspectos fitosanitarios

Es importante considerar la presencia de especies arvenses (malezas), plagas y enfermedades que se pueden presentar en el cultivo de Quinua.

Arvenses. En clima frío las principales malezas gramíneas son las siguientes: **kikuyo**, raigrás, falsa poa; las malezas de hoja ancha: cenizo, bledo, nabo, bolsa de pastor, gualola, lengua de vaca. Se busca mediante una adecuada preparación del suelo realizar el control inicial de las mismas y posteriormente a través de deshierbas. Inicialmente el crecimiento de la planta de Quinua es lento, pero a partir de la Quinua semana su crecimiento es rápido.

Insectos plagas. Son diversos los insectos que pueden afectar el desarrollo de la Quinua: entre los principales tenemos los siguientes:

Copitarsia (*Copitarsia sp.*), la larva afecta el cultivo desde el estado de plántula hasta formación de panoja; *Spodoptera* (*Spodoptera frugiperda*G), la larva afecta las plántulas en los estados iniciales de desarrollo, el control de estos insectos plagas se realiza con aplicaciones de Dipel o Thuricide a base de *Bacillus thuringiensis*

Enfermedades. Aunque no es común la presencia de enfermedades en nuestro medio, las más importantes reportadas en la literatura son las siguientes:

Mildeo velloso, ocasionado por el hongo (*Peronospora sp*), Mancha circular por el hongo (*Ascochyta sp.*), Mancha blanca por el hongo (*Cercospora sp.*), y la Mancha ojival del tallo producida por el hongo (*Phoma sp.*)

2.4.5 Cosecha

La cosecha se realiza en época seca, después de la **madurez fisiológica del grano**, con un contenido de humedad de **14 a 16%**. Para la separación del grano de la panoja se utilizan trilladoras estacionarias de cereales o máquinas combinadas, cuando no se dispone de ellas la trilla se realiza manualmente. La producción por hectárea en nuestro medio varía de 1.5 a 3 t / ha.

2.5 MANEJO POSTCOSECHA

Se debe realizar el transporte del sitio de la cosecha al de secado del grano, si la semilla tiene alta humedad. En la planta de secado se realiza la primera limpieza del grano, del cual se eliminan granos de color negro, pequeñas piedrecillas, restos de cosecha, hojas, tallos pequeños. Para ser almacenado, el grano debe tener una **humedad de 10 a 12%**.

El proceso de **desaponificación de la semilla**, es importante para el uso posterior de la semilla, ya sea como grano o para la elaboración de harina. El método general de saponificación consiste en la vía húmeda, mediante lavado en máquinas y posterior secado al sol o mediante circulación de aire caliente, para evitar la germinación de la semilla.

El empaque se realiza en **costales con capacidad de 50 kilos**. Para la venta al público se empaqueta en bolsas plásticas con capacidad de 500 y 1000 gramos. Su almacenamiento, se realiza en locales con baja humedad relativa (70%) y temperatura (8° C).



Usos y aprovechamiento de la planta



La planta de Quinua tiene múltiples usos y se puede utilizar casi todas sus partes:

El grano, las hojas y la inflorescencia se usan para la alimentación humana; el **forraje** para la alimentación animal, los **subproductos** de cosecha para la elaboración de **bloques multinutricionales**, algunas variedades se utilizan como plantas ornamentales por sus colores vistosos, y otras como tutores en siembras con arveja o frijol.

Los granos de Quinua se utilizan previa eliminación del contenido de saponinas, mediante lavado o escarificado, para eliminar el sabor amargo. Se realiza cocción del grano, para luego incorporarlo en ensaladas, guisos, sopas; la harina de **Quinua se utiliza para la elaboración de postres**, bebidas, pan, galletas, tortas, pastas. En la actualidad hay interés en la elaboración de hojuelas así como en productos expandidos y **extruidos**.

2.6 ZONAS DE PRODUCCIÓN NACIONAL

En el país las principales zonas de producción son **Boyacá, Cundinamarca, Nariño y Cauca**. Siendo Nariño el departamento con mayor tradición en su cultivo. En los últimos años se ha incrementado la siembra de Quinua en las diferentes regiones, debido al aumento de su demanda por parte de los consumidores y de la agroindustria para el desarrollo de productos, la cual en ciudades como Bogotá se suplimenta principalmente de la Quinua importada, la cual se vende en supermercados de cadena, la producción nacional ha ingresado a algunos supermercados de cadena y también se expende en, plazas de mercado, bodegas de cereales y directamente por los productores.

Actualmente se gestiona su inclusión en programas de **seguridad alimentaria** de diferentes Municipios del país, así como en el Programa Bogotá Sin Hambre, liderado por la Alcaldía Mayor de Bogotá (En la actualidad la Facultad de Agronomía y el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia **ICTA**, sede Bogotá, realizan el Proyecto Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd), un Cultivo Multipropósito para usos Agroindustriales en los Países Andinos, con la Dirección en Perú de la Universidad Nacional del Altiplano, y con la participación en Bolivia de la Fundación Proinpa).

2.7 PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA LA ALIANZA "CADENA AGROALIMENTARIA DE LA QUI NUA "

La siguiente es la propuesta tecnológica elaborada para la Alianza **"Cadena Agroalimentaria de la Quinua"**, a realizarse en los Municipios de Samacá y Cucaita en el Departamento de Boyacá se ha validado en diferentes explotaciones del altiplano Cundi-Boyacence y en otras regiones de similares características y condiciones agroecológicas. En esta propuesta se incluyen los principales aspectos a tener en cuenta en el sistema productivo de la Quinua, con énfasis en el uso de **productos orgánicos**, para iniciar el proceso de transición hacia una agricultura orgánica. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos para una unidad productiva:

ACTIVIDADES	TAREAS	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO ACUMULADO
-------------	--------	-----------------	------------------



		por actividad (Semanas)	(semanas)
Análisis de suelos	Toma de muestras, identificación, envío al laboratorio, análisis de laboratorio y recibo de resultados.	3	3
Recomendaciones según el análisis de suelos	Análisis de resultados, definición de criterio y aplicación de criterios.	1/7	3
Preparación del suelo	Labranza de conservación tradicional	2/7	3
Selección de la semilla	Adquisición de de semilla seleccionada, entrega a los productores	1/7	3
Trazado de surcos	Medición y estacado en terreno, elaboración de surcos y melgas	2/7	23/7
Distribución del abono orgánico	Aplicación y distribución en el surco	2/7	23/7
Siembra de la semilla	Distribución de semilla, tapado	2/7	23/7
Raleo	Arranque de plántulas con alta densidad, plantas vigorosas a 10 CMS, disposición de residuos, transplante, o consumo humano	2/7	25/7
Manejo de malezas	Identificación y arranque de vegetación no deseable	2/7	27/7



Aporque	Aporque de plántulas	2/7	29/7
Manejo de plagas (tres manejos)	Aplicación de productos biológicos y extractos de plantas.	6/7	35/7
Manejo de enfermedades (dos Aplicaciones)	Aplicación de productos biológicos (caldo bordes) y extractos de plantas.	4/7	39/7
Riego (en tiempos con deficiencia de humedad del suelo) máximo tres aplicaciones	Instalación del riego, aplicación y suministro en periodo crítico.	1	46/7
Cosecha	Corte, recolección, apilamiento y disposición para la trilla.	5/7	51/7
Poscosecha	Trilla, empaque, almacenamiento.	3/7	54/7

A continuación se hace referencia a cada uno de los aspectos considerados anteriormente, los cuales deben tener la asesoría, acompañamiento y seguimiento, realizado por un Ingeniero Agrónomo, especialista en el área:

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



PROGRAMACION ALIANZA QUINUA

CLIMA	LLUVIAS	PROGRAMACION OPERATIVA ALIANZA											
	VERANO	PRIMER AÑO											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DIEMBRE
ACTIVIDADES													
PROGRAMACION													
DESEMBOLO													
11 BENEFICIARIOS													
COSECHA													
Análisis de suelos y otros		X	X	X									
Trazado de surcos y otros			X										
Traleo y otros			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Co-secha y poscosecha									X	X			
COMERCIALIZACION, PAGO Y OTROS										X	X		
8 BENEFICIARIOS													
COSECHA													
Análisis de suelos y otros								X	X	X			
Trazado de surcos y otros									X				
Traleo y otros									X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación									X	X	X	X	X
Co-secha y poscosecha									X	X	X	X	X
COMERCIALIZACION, PAGO Y OTROS													
8 BENEFICIARIOS													
COSECHA													
Análisis de suelos y otros													
Trazado de surcos y otros													
Traleo y otros													
Seguimiento y evaluación													
Co-secha y poscosecha													
COMERCIALIZACION, PAGO Y OTROS													

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



CLIMA	LLUVAS	SEGUNDO AÑO											
	VERANO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ACTIVIDADES													
PROGRAMACION													
DESEMBOLO IM													
11 BENEFICIARIOS													
COS ECHA													
Análisis de suelos y otros													
trazado de surcos y otros													
raleo y otros													
segu imiento y evaluacio n													
cosecha y poscosecha													
COMERCIALIZACION, PAGO Y OTROS													
8 BENEFICIARIOS													
COS ECHA													
Análisis de suelos y otros													
trazado de surcos y otros													
raleo y otros													
segu imiento y evaluacio n		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
cosecha y poscosecha						X	X						
COMERCIALIZACION, PAGO Y OTROS						X	X						
8 BENEFICIARIOS													
COS ECHA													
Análisis de suelos y otros		X	X	X									
trazado de surcos y otros				X									
raleo y otros			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
segu imiento y evaluacio n			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
cosecha y poscosecha										X	X		
COMERCIALIZACION, PAGO Y OTROS										X	X		

2.7.1 Análisis de suelos

En cada una de las fincas de los agricultores de la Alianza Productiva en Quinua, se deben tomar submuestras representativas del suelo, para ser mezcladas y obtener una sola muestra de un kilogramo, la cual debe ser enviada a un laboratorio especializado en el análisis de suelos, para realizar un análisis completo del mismo. Esta actividad se debe realizar **dos meses antes de la siembra**, para tener la información correspondiente un mes antes de siembra, para realizar el **encalamiento** del suelo si se considera necesario.

2.7.2 Recomendaciones según el análisis de suelos

El **análisis de suelos**, brinda información sobre características físicas y químicas del mismo. Para la siembra del cultivo de Quinua, es importante que el suelo sea franco, franco limoso o franco arcilloso, pero que tenga buen drenaje, debido a que el exceso de humedad afecta a la planta de quinua. Cuando el suelo presenta pH inferior a 5.5, es conveniente realizar la aplicación de cal agrícola al suelo, teniendo en cuenta además si está presente en el suelo contenidos de Aluminio, en cuyo caso la recomendación general es utilizar una tonelada de cal por hectárea por cada miliequivalente de aluminio reportado en el análisis, **sin llegar a utilizar dosis excesivas de cal**. Cuando se presenta en el análisis del suelo déficit en el contenido de manganeso, se puede aplicar cal dolomita, la cual es fuente de calcio y de magnesio. La aplicación de la cal se debe realizar tres semanas antes de la siembra y debe ser incorporada con la última rastrillada.

Como fuente de abono orgánico se recomienda el uso de **compostaje o lombricompost** maduro, preferiblemente producido en la región o en la misma finca, en dosis de una tonelada por hectárea, distribuida en el surco antes de la siembra.

Formato viabilidad del suelo para el cultivo de la quinua.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS/QUÍMICAS	RANGO ACEPTABLE	CORRECCIÓN A APLICAR	OBSERVACIONES
Textura del suelo	Franco a Franco Arcilloso	Aplicación de abonos orgánicos y compost, lombricompost	Mejoramiento continuo del suelo
Drenaje	Según permeabilidad del suelo (P (mm/Hr))	Acequias, zanjas y canales de drenaje.	Realización de zanjas y acequias; que ayuden también a la aireación.
Potencial de Hidrogeno (PH)	5.5 < PH < 7.5	Aplicación de cal fina en suelos ácidos/ o lavado en suelos básicos	1Ton/Ha a 3 Ton/Ha; según PH y contenido de aluminio. En suelo salinos, aplicación de lavado con agua de riego.
Elementos Mayores	N, P, K	Aplicación de abono orgánico balanceado	Aplicación según análisis de suelo.
Elementos menores	Ca, Mg, S, Cu, Zn, B, Fe y otros.	Aplicación de abono orgánico integral	Aplicación según análisis de suelo.

2.7.3 Preparación del suelo

Esta labor depende del cultivo que se haya tenido anteriormente en el terreno. Si el cultivo anterior fue papa, maíz, otros cereales u hortalizas, se puede realizar una preparación del terreno con énfasis en **labranza de conservación**, sin utilizar arado de disco o de vertedera, para no voltear la capa arable y haciendo énfasis en el uso **del rastillo o en el arado de cincel para la preparación del suelo**. Solo en suelos compactados y con problemas de drenaje se considerara el uso del subsolador.

Sin embargo, es posible que en algunos casos el cultivo anterior sea pasto kikuyo, gramínea bastante adaptada a condiciones de clima, la cual no es fácil de erradicar, por lo cual se puede realizar una labranza convencional haciendo uso inicialmente de una desbrozadora si el pasto está desarrollado, con el propósito de reducir la altura del mismo y facilitar posteriormente el uso del arado y el rastrillo. En cualquier caso **no se debe exceder en el uso de la maquinaria**, para obtener una adecuada preparación del suelo y así darle condiciones favorables al establecimiento del cultivo, reduciendo además los problemas de plantas arvenses (malezas).

2.7.4 Selección de la semilla

La variedad de Quinua que se va a utilizar es la **Blanca Dulce**, muy utilizada en el Altiplano Cundiboyacense y en otras regiones frías del país, principalmente Nariño y Cauca, la cual no requiere del proceso de desaponificación para su industrialización. Aunque no se dispone aún de semilla certificada por el ICA, se está realizando por parte de especialistas en el área dicho proceso. **Actualmente en el país, se tiene producción de semilla clasificada**, que garantiza altos porcentajes de germinación y pureza del material, al no tener mezcla con otras variedades ni semillas de plantas arvenses.



2.7.5 Trazado de surcos

Los surcos se deben trazar en **curvas de nivel**, con el uso de la surcadora con sistemas de tracción animal (buey, caballo, burro), cuando se presente terreno con pendiente u ondulado, con el propósito de reducir problemas de erosión. En terrenos planos si el tamaño lo permite se pueden trazar los surcos con orientación oriente-occidente, con el propósito de hacer más eficiente el uso de la radiación solar, en este caso es posible realizar el trazado de los surcos en forma mecanizada. En cualquier sistema utilizado para trazar los surcos, estos no deben quedar muy profundos, dado el tamaño pequeño de la semilla, la cual mide de 1.7 a 1.9 mm de diámetro.



2.7.6 Distribución del abono orgánico

El abono orgánico maduro, se distribuye en los surcos de manera **uniforme**, con el propósito de permitir una adecuada nutrición de las plantas, esta aplicación se realiza luego del trazado de los surcos.





2.7.7 Siembra de la semilla

La siembra de la semilla de Quinua se realiza al **chorrillo preferiblemente** al comienzo del periodo de lluvias, para la región de Samacá y Cucaita se ha considerado la época de siembra para el primer semestre en los meses de febrero- marzo y en el segundo semestre en los meses de agosto septiembre.

Las épocas de **siembra de la semilla se deben ajustar** de tal forma que tengan en cuenta los periodos reales de lluvia y sequía en la zona y con el análisis climatológico que se determine y estudie para los municipios en mención.

Es importante tener en cuenta que la **cosecha se realice en periodo seco** y para la siembra halla la disponibilidad de agua ya sea en forma natural o de riego.

La semilla se deposita encima del **abono orgánico** puesto anteriormente en la línea de siembra; con el propósito de favorecer la germinación de las semillas y el posterior establecimiento de las plántulas. La semilla debe quedar a una profundidad de siembra en el surco de 1 a 1.5 Cm., para ello el tapado se realiza con rastrillos manuales, los cuales permiten una buena distribución del suelo sobre la semilla. La semilla a utilizar por hectárea en la variedad especificada es de 10 kilogramos.

2.7.8 Raleo

Cuando se presentan adecuadas condiciones de humedad en el suelo y la semilla utilizada es de buena calidad, inicialmente la población de plántulas es alta, por lo cual se debe realizar la práctica de raleo, con el fin de dejar las plantas más vigorosas de Quinua a una distancia de **10 centímetros** entre si, y así favorecer el desarrollo de las mismas. Al realizar el raleo, las plántulas pueden tener los siguientes usos: Utilizarse como las espinacas en la alimentación familiar o realizar transplante de las mismas a aquellas zonas donde por diferentes motivos no se tenga una buena población de plantas. Se recomienda que el cultivo sea denso, con el propósito de disminuir la ramificación de plantas, reducir la altura de las plantas y tener plantas más uniformes, para el momento de la cosecha.



2.7.9 Aporque

Se realiza en forma similar al que se hace en el cultivo de maíz, con el propósito de que las plantas tengan mejor anclaje y así **disminuir los riesgos de volcamiento** en periodos de fuertes vientos. Este se puede realizar como una actividad complementaria a la desyerba o control de malezas.

2.7.10 Manejo de malezas

En condiciones de clima frío son diversas las **plantas arvenses** (plantas no deseables) que se presentan en el cultivo de la Quinua, algunas pueden ser de hoja ancha y otras de hoja angosta, a continuación se indican algunas de las más comunes:



Arvenses de hoja ancha

Nombre común	Nombre científico
Malva	<i>Malvastrum peruvianum</i>
Bledo	<i>Amaranthus dubius</i>
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>
Bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
Cenizo	<i>Chenopodium paniculatum</i>

Arvenses de hoja angosta

Nombre común	Nombre científico
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>
Raigrás	<i>Lolium spp</i>
Festuca alta	<i>Festuca arundinacea</i>
Azul orchoro	<i>Dactylis glomerata</i>

Para el **control de plantas arvenses**, se recomienda realizar una adecuada preparación del terreno, con el propósito de disminuir su incidencia, sin embargo cuando se presentan, su control se debe realizar de manera oportuna, de tal forma que no afecten el desarrollo del cultivo. Se puede realizar en forma **manual** o con el uso del azadón, realizando simultáneamente el aporque a las plantas cuando estas tienen 30 o más días. Es fundamental realizar un buen control de malezas, ya que su presencia puede afectar la producción y la calidad de la Quinua.



2.7.11 Manejo de plagas

Aunque no es común la presencia de plagas, es conveniente tener en cuenta que en el país las siguientes son las más importantes:

Copitarsia (*Copitarsia sp.*), **la larva afecta el cultivo desde el estado de plántula hasta formación de panoja**; *Spodoptera* (*Spodoptera frugiperda*), la larva afecta las plántulas en los estdos iniciales de desarrollo, el control de estos insectos plagas se realiza con aplicaciones de Dipel o Thuricide a base de *Bacillus thuringiensis*

Agrotis ipsilon. El daño es causado por la larva cuando la quinua se encuentra en estado de



plántula, apareciendo los tallos cortados, principalmente en **época de sequía**. La principal planta hospedera de este insecto en clima frío es la papa. Generalmente las larvas se encuentran en el suelo y debajo de terrones y rastrojo; las plántulas afectadas aparecen cortadas y tendidas en el suelo. Las larvas al ser lavadas presentan color café grisáceo, con aspecto aceitoso.

Para su control se recomienda el uso de productos biológicos como es el uso del Dipel o Thuricide. Algunos productores usan para su control extractos de ajo-ají.

Copitarsia sp. El daño es causado por la larva que corta las hojas y glomérulos de las panojas tiernas, su época crítica va a partir de las hojas verdaderas hasta la floración. Se presenta principalmente en época de sequía. Las principales plantas hospederas son papa, cebolla y coles. Las larvas son de color verde.



Para su control se recomienda el uso de productos biológicos como es el uso del Dipel o Thuricide. Algunos productores usan para su control extractos de ajo-ají.

Spodoptera sp.



La larva es la forma dañina, las cuales cortan las hojas, desde el estado de hojas verdaderas hasta el inicio de la floración. La larva es de color pardo-verdoso con una línea clara a cada lado del cuerpo.

Para su control se recomienda el uso de productos biológicos como es el uso del Dipel o Thuricide. Algunos productores usan para su control extractos de ajo-ají.

Chiza. Recomendaciones generales para el manejo integrado de la chiza, morrongo o mojoyoy (*Coleoptera: Melolonthidae*). El conocimiento de la plaga y su ciclo de vida, facilita la mejor forma de manejo:

- Prepare el terreno con arado y rastra, si la pendiente se lo permite. Así partirá larvas y pupas o los expondrá a la acción del sol, el aire y los pájaros.
- Recoja las chizas manualmente y uselos para multiplicar la Enfermedad Lechosa (2) en su propia finca. Un control biológico de utilidad.
- Utilice la trampa de luz ultravioleta y promueva campañas de captura comunitarias para atrapar los cucarrones antes de que pongan los huevos en la tierra.
- Adicione al suelo la Enfermedad Lechosa de la chiza y el hongo verde, tanto al momento de la siembra como al aporque, en cultivos semestrales, o cada tres meses en cultivos perennes.
- Programe sus siembras. La chiza ataca mas duro en el segundo semestre del año.
- Rote sus cultivos con plantas que le causen repelencia a la chiza.
- Algunas plantas como rábano, caléndula y ruda de castilla, son útiles para estos propósitos. V Controle la maleza del surco y maneje la maleza de la calle con machete. Porque si usted mantiene la calle sin maleza, las chizas se irán a alimentar del cultivo que esta en el surco.
- No se descuide. Revise frecuentemente si hay cucarrones y larvas de chiza en su vereda y aplique las recomendadas según el caso.

Babosa. Es un molusco de color gris a negro y se encuentra en las áreas húmedas del terreno. Las babosas se alimentan en la noche. Prefieren lugares húmedos y frescos. Cuando las babosas comen, dejan grandes agujeros en las hojas. Para su control se deben eliminar lugares donde se ocultan quitando restos de hojas o material orgánico. Se debe incrementar el espacio entre plantas, para permitir una mayor circulación de aire y para reducir la humedad que necesitan las babosas. Cuando la población se encuentra localizada las babosas se pueden recoger a mano, en la noche o muy temprano por la mañana. Como atrayentes, se pueden utilizar costales humedecidos con cerveza.

2.712 Manejo de enfermedades

Aunque no es común la presencia de enfermedades ene. Cultivo de la Quinua en nuestro medio, es conveniente tener en cuenta que en el país las siguientes son las más importantes:

Mildeo vellosa, ocasionado por el hongo (*Peronospora sp.*), Mancha circular por el hongo (*Ascochyta sp.*), Mancha blanca por el hongo (*Cercospora sp.*), y la Mancha ojival del tallo producida por el hongo (*Phoma sp.*)

Mildiú o ñenicilla (*Peronospora sp.*)



Es la enfermedad más importante en el cultivo de la quinua, por su amplia distribución geográfica y sus ataques severos en época de alta precipitación. Su incidencia depende de la variedad o **ecotipo** utilizado así como de las condiciones climáticas. Los síntomas típicos son pequeñas manchas de color verde amarillento, de forma y dimensiones irregulares. Ataques severos ocasionan defoliación. Para su control se recomienda el uso del caldo bordelés. Sulfato de cobre, con cal viva disueltos en agua.

2.7.13 Riego

La planta de Quinua, presenta buen comportamiento en zonas de poca precipitación, sin embargo requiere de buenas condiciones de humedad para su establecimiento y crecimiento, es así que en periodos de poca precipitación es necesario el uso del riego, el cual si se requiere se hará semanalmente, con aplicaciones de **20 mm de lámina de agua**.



2.7.14 Cosecha

La cosecha se realiza en época seca, después de la madurez fisiológica del grano, con un contenido de **humedad de 14 a 16%** realizada en **forma manual**. La producción por hectárea en nuestro medio varía de 2.0 a 2.5 toneladas por hectárea.





2.7.15 Poscosecha

Para la separación del grano de la panoja se **utilizan trilladoras estacionarias de cereales** o máquinas combinadas, cuando no se dispone de ellas la trilla se realiza manualmente. Se debe realizar el transporte del sitio de la cosecha al sitio de almacenamiento o de secado del grano si la semilla tiene humedad inadecuada para el almacenamiento (>14% bs), para ser almacenado, el grano debe tener una humedad de 10 a 12%.

Si se presenta un proceso de cosecha inadecuado o de lluvia inesperada, tiene que realizarse un secado en patio realizando una exhaustiva limpieza del grano de forma manual o con equipos eliminando granos de color negro, pequeñas piedrecillas, restos de cosecha, hojas, tallos pequeños entre otros.

El empaque se realiza en costales con capacidad de 50 kilos. Para la venta la público se empaca en bolsas plásticas con capacidad de 500 y 1000 gramos. Su almacenamiento, se realiza en locales con baja humedad relativa (70%) y temperatura (8° C).



2.7.16 Rotación de Cultivos

Es conveniente realizar rotación de cultivos, con el propósito de romper con los ciclos biológicos de las plagas y enfermedades y así disminuir los riesgos en la producción del cultivo de quinua. En la finca se debe realizar una programación previa de cómo se va a realizar la rotación de acuerdo al interés y experiencia del productor en los cultivos de la región.

2.7.17 Costos de Producción

En la siguiente tabla se presentan los costos de producción para el cultivo de la quinua analizados bimestralmente. En el se discriminan los costos directos que contemplan los rubros correspondientes a insumos (análisis de suelos, semillas, abonos orgánicos,



productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades, uso de maquinaria agrícola, lonas, mano de obra y transporte), es importante destacar en esta tabla el rubro correspondiente a mano de obra por valor de \$1.786.000.00 equivalente al 38.00% de los costos de producción, el cual corresponde a mano de obra del productor o mano de obra suplida por jornaleros en la región, por lo cual el cultivo permite generar fuentes de trabajo en la zona de influencia.

Así mismo se consideran los costos indirectos correspondientes a un rubro que tiene en cuenta el valor por arrendamiento como un costo de oportunidad para el dueño de la tierra, así como imprevistos y gastos por administración, correspondientes a \$522.335, que equivalen al 7.7% de los costos de producción.

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Costos Consolidados

PROYECTO DE CULTIVO DE QUINUA					
COSTOS PROMEDIO DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA					
	ACTIVIDAD	UND	VR. UNITARIO	CANT.	VR. PARCIAL
A	Costos Directos				
1	Insumos				
1.1	análisis de suelo	Und	80.000	1	80.000
1.2	Semilla Tratada	Bul	10.000	10	100.000
	Subtotal Suelos y semilla			-	180.000
1.3	fer tilizantes, abonos orgánicos y correctivos			-	-
1.3.1	Correctivos	KG	110	1.000	110.000
1.3.2	Materia Orgánica	KG	300	1.000	300.000
1.3.3	Fertilizantes Foliares	LTR	0	-	-
	Subtotal fer tilizantes, abonos orgánicos y correctivos			-	410.000
1.4	Her bicidas			-	-
1.4.1	Presiembra no selectivo	LTR	0	-	-
1.4.2	Postsiembra selectivo	LTR	0	-	-
	Subtotal her bicidas			-	-
1.5	Insecticidas y control de Plagas			-	-

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



1.5.4	Insecticida Organico	UND	60.000	1	60.000
				-	60.000
	Subtotal Insecticidas y Control de plagas				
1.6	Fungicidas			-	-
1.6.2	Fungicidas Orgánicos	APL	60.000	1	60.000
	Subtotal Fungicidas y adyuvantes			-	60.000
1.7	Empaques			-	-
1.7.1	Lonas	UND	750	38	28.500
1.7.2	Piola	UND	4.000	1	4.000
	Subtotal empaques			-	32.500
2	Maquinaria y fuerza de tracción animal			-	-
2.1	Arado de Cíncel	HORA	24.000	6	144.000
2.2	Rastrillo	HORA	24.000	4	96.000
2.4	Surcadora con tractores o bueyes: 2 horas	HORA	24.000	3	72.000
	Total maquinaria y fuerza de tracción animal			-	312.000
3	Mano de obra			-	-
3.1	Sembrada	JOR	19.000	5	90.000
3.2	Desyerbe	JOR	19.000	6	108.000
3.3	Tapada	JOR	19.000	3	54.000
3.4	Raleo	JOR	19.000	4	72.000
3.5	Aporque	JOR	19.000	7	126.000
3.6	Control de malezas	JOR	19.000	9	162.000
3.7	Aplicación correctivos	JOR	19.000	3	54.000
3.8	Aplicación fertilizantes	JOR	19.000	4	72.000

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



3.9	Aplicación pesticidas Productos Organicos	JOR	19.000	9	162.000
3.10	Riego	JOR	19.000	11	198.000
3.11	Cosecha	JOR	19.000	11	198.000
3.12	Trillado	JOR	19.000	11	198.000
3.13	Aventado	JOR	19.000	6	108.000
3.14	Clasificación y empaque	JOR	19.000	5	90.000
	Total mano de obra			-	1.692.000
4	Tr anspor te			-	-
4.1	Transporte Obreros e insumos	UND	50.000	1	50.000
	Total tr anspor te			-	50.000
				-	-
	Total costos Directos			-	2.796.500
				-	-
B	Costos Indirectos				
1	Arrendamiento por cosecha	Und	80.000	4	560.000
2	Imprevistos(5% sobre costos directos)	Und		-	139.825
3	Administración (2% sobre costos directos)	Und		-	55.930
				-	-
	Total costos Indirectos			-	755.755
				-	-
	TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN			-	3.552.255



3. ESQUEMA SOCIAL DE LA ALIANZA

3.1 INTRODUCCION

En esta parte del trabajo se presenta tanto la caracterización de la población beneficiaria, como los principales rasgos socioeconómicos de los hogares de los productores aspirantes a ingresar a la alianza, información que se colectó a través de la encuesta suministrada por el programa Apoyo a las Alianzas Productivas.

Mediante dicha encuesta se logra caracterizar a la población beneficiaria comenzando por variables tales como edad, alfabetismo y tamaño de la propiedad de los productores. Se anota que algunos parámetros de la encuesta, como aquellos que indaga sobre el patrimonio personal, son de difícil verificación.

La evaluación socioeconómica de los hogares tuvo como objetivo plantear la composición de los ingresos por hogar y de allí determinar igualmente la composición de ingresos por jornales (o similares) y por explotación agropecuaria. Este último ingreso es otro criterio que determina cuáles de los productores harán parte de la alianza como beneficiarios y cuáles podrán hacer parte de la alianza con todas sus ventajas, pero sin incentivo modular.

El formulario contiene muchos más datos que podrían ser utilizados para caracterizar la población y los hogares por otros aspectos, por ejemplo respecto a la vivienda, afiliación a sistemas de salud, condiciones de los sitios en los que viven quienes van a ser beneficiarios directos o integrantes de la alianza, así como también puede conocerse el tipo de combustible utilizado por cada hogar en sus actividades domésticas.

3.2 CONTEXTO GENERAL DE LA ALIANZA

Como se recordará, el perfil inicial de la alianza de la Quinua estaba integrada por once municipios muy dispersos, con 300 productores, pero la OGR-UNAL desde el comienzo insistió en que se redujera a un área geográfica mucho más manejable, que permitiera una rentabilidad económica y sostenibilidad en el tiempo. Sin embargo por distintas razones la Secretaría de Agricultura de Boyacá y la OGA no atendieron esta recomendación e insistían en continuar con los once municipios.

A pesar de esta situación siempre se consideró que la Quinua es un producto promisorio que se ha convertido en renglón de exportación en países como Bolivia o Perú y, más recientemente en Ecuador. Seguramente esta situación ha influido en Boyacá donde se han creado expectativas alrededor de un producto que es promisorio, pero que apenas se está conociendo en el país y cuyo mercado es incipiente.

Como en otras Alianzas en esta fueron muchas las dificultades encontradas, entre otras:

La insistencia en continuar la alianza con once municipios por parte de la Secretaría de Agricultura de Boyacá y la OGA, los problemas en la consecución de aliados comerciales, las formas de cultivo poco adecuadas, el tamaño del terreno dedicado a la Quinua por debajo de 0,3 hectáreas por productor, el poco acceso a capital de trabajo



y a tecnología moderna, las características de comercialización del producto etc. Estos obstáculos llevaron a considerar la decisión de declarar esta alianza inviable.

Sin embargo, la O.G.R -Universidad Nacional insistió en la necesidad de darle una oportunidad a una región que requiere de mayor experiencia en proyectos de agro negocios dentro de la filosofía del programa Apoyo a Alianzas Productivas. Sobre todo en un producto promisorio que ha probado sus bondades en otros países; fue así como se decidió dar un plazo prudencial e insistir en la organización del proyecto productivo en Quinua.

Los criterios que se determinaron para poder seguir adelante tuvieron que ver con el número de beneficiarios, el compromiso real con formas de trabajo asociativo, las condiciones de transporte y las condiciones de infraestructura en equipos y maquinaria, la cercanía geográfica de los municipios seleccionados, el apoyo por parte de autoridades y entidades locales, el tamaño mínimo del predio (alrededor de una hectárea), que permitiera volúmenes mínimos de producción, de acuerdo con una estructura rentable y con las condiciones del mercado de la quinua.

Al evaluar, con los criterios mencionados, los once municipios inicialmente presentados como candidatos a hacer parte de la Alianza, los municipios que presentaron las condiciones más favorables fueron Cucaita y Samacá, según se describe a continuación:

I. LIDERAZGO INSTITUCIONAL: Los dos municipios cuentan con el apoyo institucional, y por ende con condiciones políticas favorables para su desarrollo. Los Alcaldes de Cucaita y Samacá así como los directores de las UMATAS han estado acompañando los procesos de estructuración de la Alianza. En especial el Alcalde de Samacá está impulsando el desarrollo de la Quinua, puesto que fue elegido como representante de los municipios de Boyacá, que están interesados en el fomento de éste producto.

II. INFRAESTRUCTURA: Los dos municipios disponen de una estructura vial aceptable, son geográficamente cercanos, tienen sistemas de riego y las UMATAS disponen de maquinaria.

III. EXPERIENCIA ASOCIATIVA: Los productores de estos municipios tienen constituida una EAT y una SAT en productos agropecuarios. En especial para este caso, muy rápidamente los productores iniciaron el proceso de constitución de una SAT específica para el impulso de la quinua.

IV. ALIADOS ESTRATÉGICOS: Se reitera la importancia de las Alcaldías y las UMATAS. Además hay productores con una experiencia empresarial bien definida, lo que ha influido positivamente en la motivación de los posibles beneficiarios.

V. CERCANÍA A LOS CENTROS DE CONSUMO: Los dos municipios están muy cerca de Tunja y relativamente cercanos a Bogotá, que es el principal centro de consumo de Quinua.

VI. EXPERIENCIA EN EL SECTOR PRODUCTIVO: Debido al carácter innovador del producto de la Quinua, el departamento de Boyacá no es una zona en la que prime el



cultivo de la Quinua, pero en contraposición existen dos características de la zona que son ampliamente favorables. Una de esas características tiene que ver con su amplia experiencia en cultivos de granos y cereales, lo que facilita procesos agrícolas en quinua; otra característica es su facilidad a aceptar técnicas modernas y cambios en los cultivos; una tercera característica es el “efecto demostración” de algunos productores empresariales que han ejercido una beneficiosa influencia sobre los demás productores.

VII. TAMAÑO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA RENTABLE: Los posibles beneficiarios se han comprometido a disponer de mínimo una hectárea para el cultivo de la quinua y seguir todas las indicaciones propuestas por parte de la OGR (plan ambiental, paquete tecnológico y plan social). Adicionalmente hay que anotar que la zona de ubicación geográfica de los dos municipios es estratégica y se puede decir que goza de paz y tranquilidad.

VIII. VENTAJAS DE COMERCIALIZACIÓN: Los comercializadores se han comprometido a comprar el total del producto de los posibles beneficiarios de la Alianza. Sin embargo se deja un 20% de la producción para que los beneficiarios puedan comercializar la quinua fuera de la Alianza.

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Alianza Para La Producción Y Comercialización De Quinua

El proyecto busca fortalecer la cadena productiva de Quinua en los municipios de Samacá y Cucaita, con el fin de mejorar la calidad de vida de los productores vinculados a la productividad de granos del departamento, por medio del desarrollo tecnológico, elevando los estándares de productividad, competitividad, calidad y rentabilidad en la cadena.

La alianza pretende vincular a 27 pequeños productores de los municipios vinculados, asociados bajo la figura de **SOCIEDAD AGRINDUSTRIAL DE LA QUINUA DE SAMACÁ Y CUCAITA SAT** quienes desarrollarán el proceso productivo bajo los parámetros indicados por el paquete tecnológico que recomendará la OGR encargada de hacer el estudio de viabilidad técnica del producto, con el fin de vendérselo los comercializadores, que para efectos de la alianza serán **NUTRIMERCADEO, MOLINOS SAN MARTÍN Y DON PRODUCTIVO**, quienes se han comprometido a capturar el 80% de la producción total de la alianza.

La Organización Gestora Acompañante, es la **Corporación para el desarrollo sostenible (CORPOFUTURO)** cuyos profesionales conocen el proyecto, sus beneficiarios y las obligaciones a las que se adscribirán en el desarrollo de la alianza.

Por su parte la Alianza cuenta con el apoyo de las administraciones municipales, que se han comprometido a facilitar escenarios, maquinaria y asistencia técnica para el desarrollo exitoso del negocio.

Las condiciones socio culturales de la región eminentemente agrícola permiten el aprovechamiento de las destrezas adquiridas durante el desarrollo de los cultivos de granos, a lo que bien direccionado con el compromiso de los comercializadores y en

acompañamiento permanente de una Organización que administre, de indicaciones y asesore, resulta buena alternativa para de subsistencia para las familias que se vincularán al proyecto.

3.4 OBJETIVOS DE LA ESTRUCTURACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

3.4.1 Objetivo General

Evaluar las condiciones socio económicas y organizacionales de la población beneficiaria del proyecto, con el fin de determinar los impactos sociales que se generen con éste y así establecer medidas que mitiguen los riesgos en el desarrollo de la alianza.

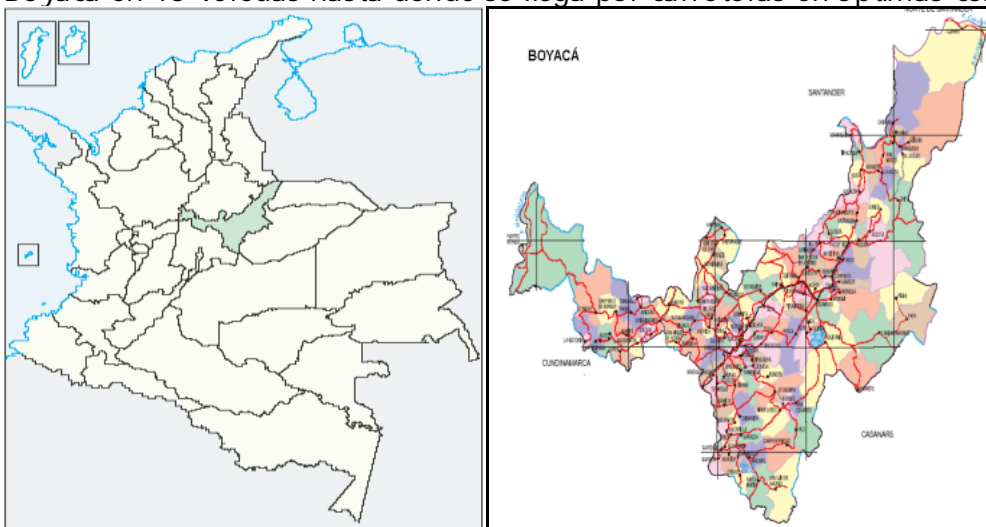
3.4.2 Objetivos Específicos

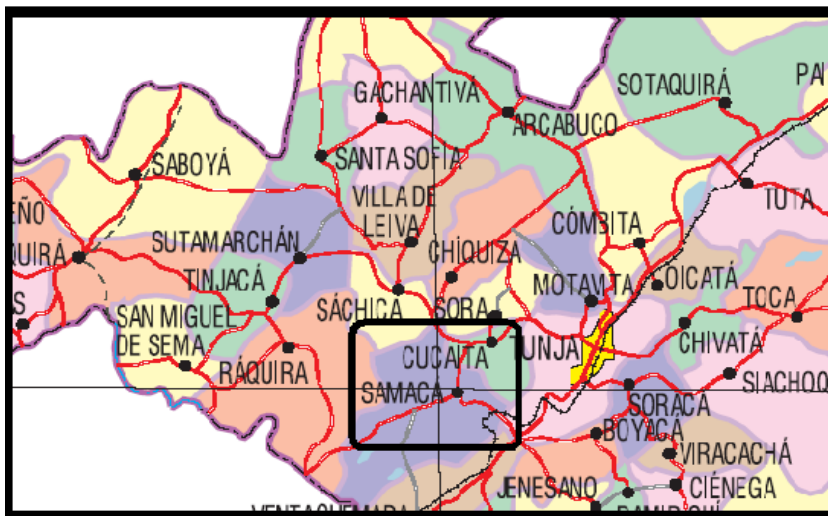
- Caracterizar la población beneficiaria de la alianza.
- Determinar el grado de organización de productores.
- Determinar el grado de participación y compromiso del Aliado Comercial en la alianza.
- Determinar el grado de participación y compromiso de los otros actores en la alianza.

3.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.5.1 Localización

El proyecto se desarrollará en los municipios de Samacá y Cucaita, Departamento de Boyacá en 13 veredas hasta donde se llega por carreteras en óptimas condiciones.





MUNICIPIOS IMPLICADOS EN LA ALIANZA

3.5.2 Características Locales

Cucaita y Samacá hacen parte de los municipios Boyacenses agricultores por excelencia, que permiten que sus pobladores reciban ingresos familiares provenientes de la actividad agrícola, principalmente de cultivos de cebolla, arveja, papa, y granos, entre otros.

El 23% de la población se encuentra concentrada en los cascos urbanos y el 67% en el área rural.

3.5.3 Población Beneficiaria Y Criterios Mínimos De Elegibilidad

Como se dijo anteriormente los cuatro primeros criterios a tener en cuenta son edad, alfabetismo y tamaño del predio (por debajo de dos UAF); en cuanto al patrimonio es muy difícil comprobar que los productores tienen un patrimonio menor a los 200 salarios mínimos legales vigentes, por lo que en la práctica este criterio no operó como criterio de elegibilidad.

De acuerdo a los términos establecidos por el MADR, el estudio de prefactibilidad del proyecto requiere de la recolección de información primaria en cada uno de los municipios, en donde se establezca el número de pequeños productores comprometidos con la alianza, así como del comercializador que se encargará de la compra del producto obtenido en el negocio.

Con las visitas a campo realizadas a los municipios, la OGR Universidad Nacional de Colombia, pudo identificar a 76 potenciales beneficiarios a quienes se les aplicó la encuesta de caracterización socio económica, y se determinó el grado de compromiso con la alianza.

De acuerdo con estos lineamientos se pudo precisar la no viabilidad de cuarenta y seis (46) productores algunos de los cuales fueron encuestados en los municipios declarados inviables, mientras que otros actualmente cuentan con más de dos salarios



mínimos mensuales vigentes o sus rangos de edades están sobre las cotas establecidas por el MADR, como criterios de elegibilidad al PAAP.

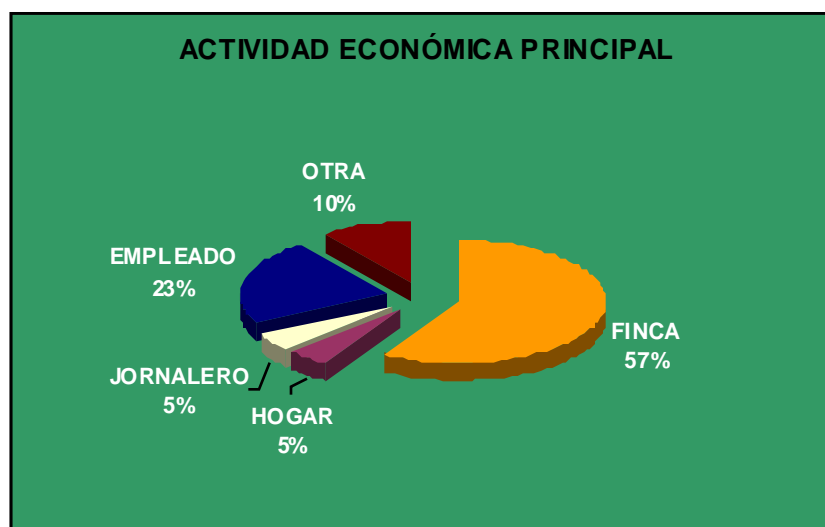
Con esto se definieron 27 beneficiarios que cumplen con los requisitos mínimos de elegibilidad que hasta la fecha dan muestras de compromiso con la alianza y en compañía de la OGA y de la OGR propiciaron los escenarios para la creación de la organización que los representará en el convenio tripartita con el MADR.¹

3.6 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS HOGARES

3.6.1 Actividad Económica e Ingresos Del Beneficiario Directo Y Sus Familias.

Para tener en cuenta este criterio de elegibilidad se calcularon los ingresos por jornales, sueldos e ingresos por explotación agropecuaria. Se determinaron los montos y se analizaron los topes respectivos: Ingresos por menos de 2 salarios mínimos legales vigentes provenientes de la explotación agropecuaria y porcentaje de ingresos por todas las actividades agropecuarias mayor al 75% del total de ingresos por hogar. A continuación se presenta la lista de las personas que no se incluyeron como beneficiarios directos, pero que pueden acceder a las ventajas de la alianza:

a. ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL BENEFICIARIO DIRECTO: La actividad económica principal de la población encuestada, depende en gran parte de las actividades relacionadas con la finca, sitio de trabajo del 59%; seguida de quienes se encuentran empleados en otras fincas o en los cascos urbanos (23%), un 10% se encuentra desarrollando otras actividades como trabajos independientes, por su parte el 5% está dedicado al jornal y el restante 5% que desempeña labores del hogar. Estos datos reflejan el alto porcentaje de beneficiarios que cuentan con las capacidades del trabajo del campo, su experiencia en dichas actividades, de donde sustentan su economía familiar.



¹ Ver listado final de beneficiarios que cumplen con los requisitos mínimos de elegibilidad- anexo 1.



b. ACTIVIDAD ECONÓMICA E INGRESOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR.

De las actividades mencionadas anteriormente, y las que realizan los demás miembros del hogar, una familia promedio del proyecto recibe ingresos mensuales promedio de \$496.549 en Cucaita y \$385.729 en Samacá.

Hay un cierto equilibrio entre los agricultores seleccionados de las municipalidades, correspondiendo el 44% a Cucaita y el resto a Samacá. En términos generales las características socioeconómicas de los 27 productores seleccionados son similares dados los criterios que sirvieron para su selección. Esta situación se refleja en el acceso y tenencia, como se ve en las gráficas que se muestran en el siguiente numeral, lo cual garantiza, en gran medida, la estabilidad de la alianza.

La participación en el ingreso familiar por parte de los otros miembros de los hogares encuestados y su actividad económica permitió establecer que el 47%² de dicha población se encuentra en edades económicamente activas (>17-<60) cuya actividad económica descansa en la finca, labores del hogar o se desempeñan como jornaleros o empleados, mientras que el 16% corresponde a la población en edad escolar cuyos rangos de edad se han establecido de (7 a 16 años) por su parte el 7% son adultos mayores, quienes no aportan económicamente al hogar, pero en ocasiones se desempeñan en actividades propias del hogar como cuidado de aves de corral u oficios domésticos. Y está la población de niños menores de 7 años que se encuentran en el hogar y que no están estudiando.

Los anteriores datos nos demuestran la mano de obra familiar que podría ser utilizada las actividades de la alianza, así como la capacidad administrativa futura, que estaría apoyada en la población estudiantil actual y que deberá capacitarse para gerencia de la alianza, lo que permitirá ser replicable, sostenible y viable a mediano y largo plazo.

C. DATOS SOCIOECONÓMICOS

Para tener en cuenta este criterio de elegibilidad se calcularon los ingresos por jornales, sueldos e ingresos por explotación agropecuaria. Se determinaron los montos y se analizaron los topes respectivos: Ingresos por menos de 2 salarios mínimos legales vigentes provenientes de la explotación agropecuaria y porcentaje de ingresos por todas las actividades agropecuarias mayor al 75% del total de ingresos por hogar. A continuación se presenta la lista de las personas que no se induyeron como beneficiarios directos, pero que pueden acceder a las ventajas de la alianza:

Luis Inocencio	Iunca	0	Samacá	2.500.000	100%	5,00
----------------	-------	---	--------	-----------	------	------

² 52 personas en total, fuera de los beneficiarios directos, con los cuales sumarían 78 personas que podrían aportar mano de obra a las labores del proyecto productivo.

Edad y UAF:

Por edad salen dos personas. Por UAF una persona.

Nombre	Apellidos	C.C	Municipio
Rafael	Heredia	1003543	Cucaita
Camen Julia	Gil	24015627 de Samacá	Samacá

Nombre	Apellido	CC	Municipio	Total Ha Predio
RAQUEL	NIÑO SEPÚLVEDA	40.033609	CUCAITA	23,72

Relación Productores que cumplen los requisitos

No	Nombre	Apellidos	c.c.	Municipio	Ingresos Agropecuarios tradicionales	% Ingresos Agropecuarios
1	Pedro Ignacio	Gil	6755772	Cucaita	499500	100%
2	Luis Antonio	Rodríguez	1025655	Cucaita	580000	100%
3	Elias	Vanegas	4041157	Cucaita	150000	100%
4	José Miguel	Chavarría	1025712	Cucaita	753000	100%
5	Fernando	Buitrago	4041100	Cucaita	160083	100%
6	José Isidro	Alba Otálora	43821	Cucaita	761000	100%
7	Florentino	Herrera García	6754434	Cucaita	105833	100%
8	Florentino	Borda Largo	10257751	Cucaita	169500	100%
9	Flor Alir	Reyes	23276435	Cucaita	725000	100%
10	Alfonso	Hernández Forero	79151480	Cucaita	641000	86,5%
11	Luis Eduardo	Neira Gaona	7166928	Cucaita	76161	80%
12	Ana Tulia	Buitrago	0	Samacá	400000	100%
13	Marco Emilio	López	4233760	Samacá	170000	100%
14	Maria Otilia	Castellanos	0	Samacá	650000	100%

15	José Efraín	Espinosa	0	Samacá	246667	100%
16	José Reinaldo	Cucanchón Moreno	6760471	Samacá	266000	100%
17	José Miquel	Gil González	4234379	Samacá	333000	100%
18	Maria Elvira	Tovar Samora	0	Samacá	266000	100%
19	Julián	Rátiva	74358054	Samacá	340000	100%
20	Javier	Lancheros	74357560	Samacá	180000	100%
21	Luz Dary	Bustamante Méndez (Profesional)	0	Samacá	1200000	100%
22	José Ernesto	Buitrago	74356993	Samacá	600000	100%
23	Jairo	Atara Parra	4234075	Samacá	600000	100%
24	Víctor Julio	Gil		Samacá	170000	100%
25	Pedro Antonio	Gil	6745021 Tunja	Samacá	180000	100%
26	Olga	Gil	24016147 Samacá	Samacá	170000	100%
27	Adriana	Sierra Ramírez	40048205 Tunja	Samacá	400000	100%

Ingresos mensuales promedio de los agricultores beneficiados

En la tabla siguiente se resumen los ingresos promedio mensuales que poseen los agricultores de la zona (pesos de 2005)

CUCAITA	\$ 496.549
SAMACA	\$385.729

INGRESO PROMEDIO CUCAITA SAMACA \$ 430.878

Hay un cierto equilibrio entre los agricultores seleccionados de las municipalidades, correspondiendo el 44% a Cucaita y el resto a Samacá. En términos generales las características socioeconómicas de los **27 productores** seleccionados son similares dados los criterios que sirvieron para su selección. Esta situación se refleja en el acceso y tenencia, como se ve en las gráficas que se muestran en el siguiente numeral, lo cual garantiza, en gran medida, la estabilidad de la alianza.

3.6.2 Explotación Agropecuaria

Arveja y cebolla son dos cultivos de gran importancia en Cucaita (58%) y Samacá (42%). Igualmente las hortalizas y la remolacha se cultivan con alguna asiduidad en esos dos municipios: Cucaita (6%) y Samacá (10%), cultivos que en Samacá son



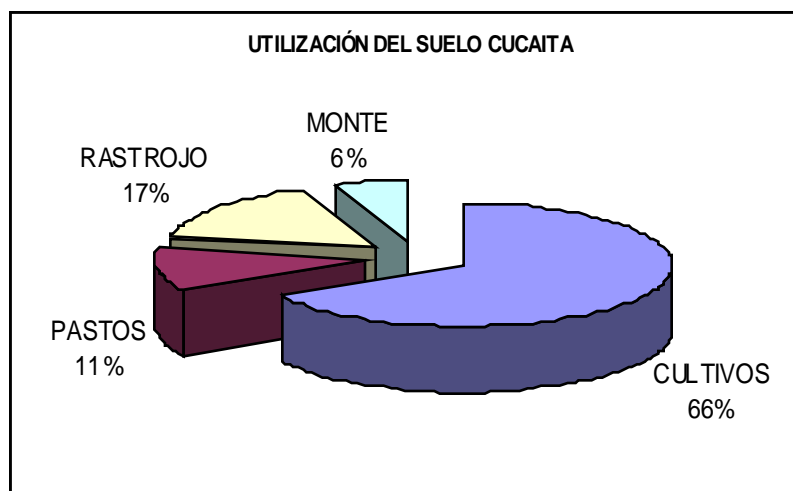
acompañados por el frijol (10% y la zanahoria (17%). La papa tiene una importancia relativa como cultivo en Samacá, puesto que del total de los predios de los posibles beneficiarios un 21% se dedica a ese cultivo. Cucaita por su parte tiene una fuerte tradición en cultivos de trigo y cebada correspondiendo a un 36% del total, lo cual da muestras de la gran fortaleza con la que se cuenta, ya que para efectos de transferencia de tecnologías, y prácticas productivas, el manejo del cultivo de Quinua es muy similar al de otros granos, ya establecidos en la región.

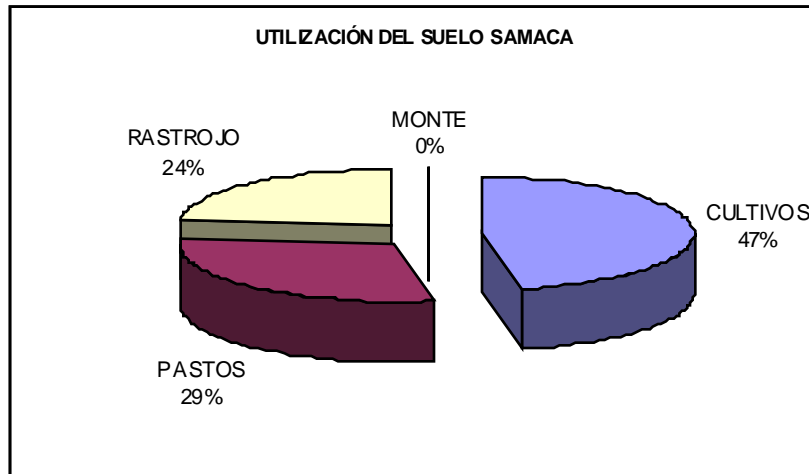
Municipio	Acceso a la tierra
Cucaita	100%
Samacá	100%

3.6.3 Importancia Del Producto De La Alianza Dentro De La Explotación Agropecuaria:

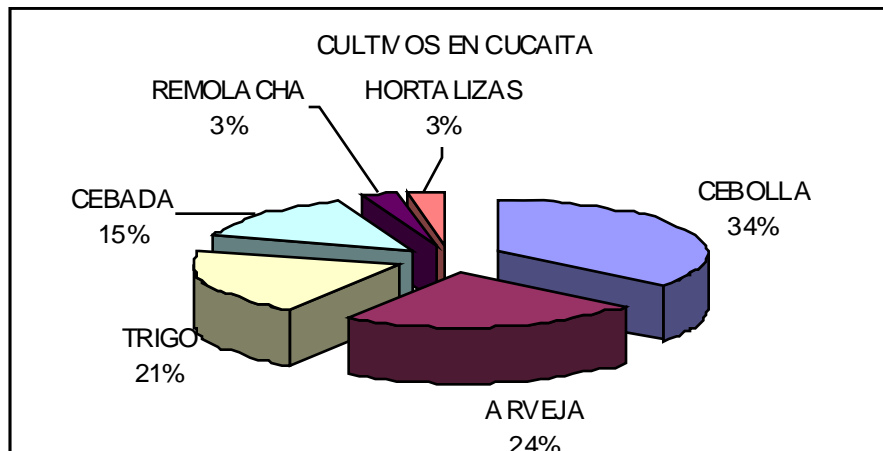
En la figura siguiente se muestra la utilización de los suelos de los predios de los productores en las dos poblaciones:

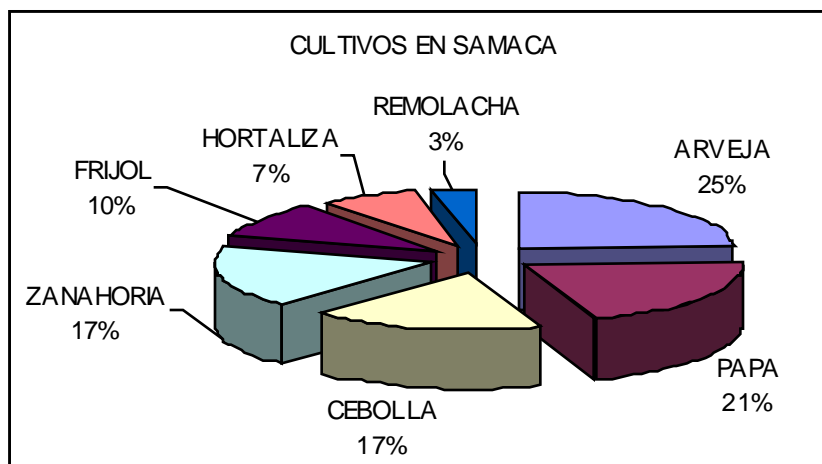
Mientras que en Cucaita el porcentaje entre rastrojo y pasto corresponde a 34%, en Samacá ese porcentaje es del 53%. El área de cultivada es respectivamente de 66% y 47%.





Arveja y cebolla son dos cultivos de gran importancia en Cucaita (58%) y Samacá (42%). Igualmente las hortalizas y la remolacha se cultivan con alguna asiduidad en esos dos municipios: Cucaita (6%) y Samacá (10%), cultivos que en Samacá son acompañados por el frijol (10% y la zanahoria (17%). La papa tiene una importancia relativa como cultivo en Samacá, puesto que del total de los predios de los posibles beneficiarios un 21% se dedica a ese cultivo. Cucaita por su parte tiene una fuerte tradición en cultivos de trigo y cebada correspondiendo a un 36% del total (ver datos en las dos figuras siguientes).





De acuerdo con el experto en quinua, Dr Guillermo Corredor es explicable que no haya quedado registrada la quinua en las gráficas anteriores debido a que en el momento de la encuesta no había sembrada o la había en muy pocas cantidades. Sin embargo como lo anota el experto mencionado, en la zona, la experiencia en el cultivo oscila entre un 20% y un 35%. A pesar de que estos porcentajes pueden considerarse bajos, la realidad es que los beneficiarios de los dos municipios tienen amplia experiencia en cultivos de granos y cereales, lo que facilitará el trabajo agrícola en quinua. Adicionalmente es de destacar que en otras regiones, los productores afirman tener amplia experiencia en este cultivo, pero en realidad les falta mucho por aprender en cuanto a las formas culturales del manejo de este producto promisorio.

Según información proveniente de la encuesta y las entrevistas en campo, la participación de la Quinua dentro de la actividad agrícola de la región es irrelevante, ya que el cultivo se implementa en pequeñas cantidades en un máximo del 20% de los hogares encuestados. A pesar de que este porcentaje puede considerarse bajo, la realidad es que los beneficiarios de los dos municipios activos tienen amplia experiencia en cultivos de granos y cereales, lo que facilitará el trabajo agrícola en quinua.

Adicionalmente es de destacar que en otras regiones, los productores afirman tener amplia experiencia en este cultivo, pero en realidad les falta mucho por aprender en cuanto a las formas culturales del manejo de este producto promisorio. Esas formas y prácticas culturales poco eficientes se reflejan en la calidad de un producto que deja mucho que desear y en la baja productividad del mismo.

3.7. CRITERIOS MÍNIMOS DE ELEGIBILIDAD

- La población seleccionada y potencialmente beneficiada son pequeños productores agropecuarios, vinculados a las labores propias del campo, de quien depende económicamente su núcleo familiar.



- Dos de los pequeños productores encuestados tienen más de 60 años, cota establecida como criterio de elegibilidad del MADR, por lo cual no pueden ser beneficiarios.
- El 100% de dicha población es alfabeto y ha cursado algún grado de educación básica primaria, secundaria o superior, por lo tanto saben leer escribir y hacer cuentas claramente. Hecho importante a la hora de recibir capacitación en manejo de contabilidades y otras de tipo organizativo, comercial y técnico.
- Cuentan con vocación agropecuaria ya que llevan hasta más de 10 años en la zona adelantando actividades pecuarias de donde apoyan su sustento diario.
- Los activos familiares brutos no superan los 200 Salarios Mínimos Mensuales Legales, equivalentes a \$76.000.000, ya que sus bienes radican básicamente en su vivienda, pequeños cultivos y el terreno en caso de tenerlos.
- Una persona encuestada cuenta más de dos Unidades Familiares (UAF). una vez recolectada la información de la encuesta de caracterización socio económica se supo que los predios del 99% de la población encuestada no supera las 2 UAF, ya que según el Departamento Nacional de Planeación DNP la Unidad estipulada para los municipios es de :

CUCAITA	SAMACÁ
18.6 HA	16.4 HA

- Una de las personas encuestadas de los municipios de Samacá y Cucaita recibe ingresos netos familiares por más de dos Salarios Mínimos Mensuales Vigentes, por lo cual no fue elegido para el PAAP, sin embargo para el resto de la población se supo que en promedio los pequeños productores cuentan con ingresos de:

CUCAITA	\$ 496.549
SAMACA	\$385.729

Con esto se puede establecer que el 87% de la población interesada en hacer parte del proyecto reúne los requisitos mínimos de elegibilidad que establece el MADR, para el Programa Apoyo a Alianzas Productivas.

3.8 NIVEL ORGANIZACIONAL

Hace aproximadamente dos meses se decidió que el foco de esta Alianza fuera la zona de Cucaita y Samacá, donde se encontró, que en la práctica los productores tienen la influencia de aquellos productores que poseen una cierta actitud empresarial y que los Alcaldes apoyan con su actitud y presencia los procesos de organización de los habitantes adscritos a sus municipios.

Muy rápidamente se continuaron los procesos de socialización del proyecto, mostrando las características del programa Apoyo a Alianzas Productivas, no sólo en cuanto a sus ideas y valores, sino en cuanto a aspectos concretos sobre el trabajo asociativo, las



condiciones de un agronegocio, las características del incentivo modular, la estructura financiera del proyecto, el paquete tecnológico de producción entre otros aspectos.

Cuando se trató el tema de la asociatividad no se encontraron resistencias como ha ocurrido en otros casos; esta actitud se debe a que los productores de la zona ya tienen experiencia puesto que muchos de ellos, sobre todo en Samacá, están asociados alrededor de una SAT.

La discusión inicialmente trató sobre los aspectos positivos y negativos de la asociatividad, pero luego se enfocó en las ventajas y desventajas de utilizar la SAT ya existente. Finalmente los productores decidieron crear una nueva SAT cuya finalidad es fortalecer las actividades y servicios de selección, clasificación, limpieza, conservación, empaque, transporte, agro industrialización y comercialización, de la quinua especialmente en lo que respecta a obtener mayor rendimiento y calidad, según las necesidades de la demanda de los mercados; en especial estos estatutos defiende los derechos de los potenciales beneficiarios y, plantea sanciones para quienes no cumplen los compromisos adquiridos con la Alianza.

Por parte de los productores, el proceso de estructuración de la Alianza se ha puesto en marcha en muy poco tiempo, complementando lo que se ha hecho del lado de los comercializadores. La relación entre productores y empresarios (aliados comerciales) es básica para lograr que se logre consolidar la alianza comercial de la quinua, de tal manera que haya un impulso al producto principal, pero dentro de acuerdos mucho más sólidos que el simple negocio basado en la rentabilidad económica, dado está reconociendo la importancia capital de este factor.

La SAT está en los trámites de constitución legal y se espera que los productores tengan conformada su organización en poco tiempo, de modo que los productores puedan cumplir con un producto de calidad, tiempos de producción y otros requerimientos exigidos por los aliados comerciales: igualmente estos tienen compromisos que deben cumplir, sobre todo en cuanto condiciones de pago y volúmenes de compra.

De otra parte se observa que hay necesidad de abordar los procesos de capacitación en el campo de otra manera, pues se requiere que la persona que asuma este proceso vea en el agricultor una persona con experiencia que requiere de un conocimiento que complementa esa experiencia, en el propio campo de cultivo. En este sentido, en otras partes del país se ha ensayado una propuesta metodológica mediante las Escuelas campesinas de Aprendizaje (ECA) que se basan en procesos didácticos que suceden al interior de un aula de clase (por ejemplo la casa de un productor), pero con el compromiso de sembrar asociadamente en parcelas demostrativas, de manera que toda la discusión se valida en ese cultivo, incluyendo soluciones de tipo empresarial. De esta manera las ECA se han constituido en un vehículo esencial para aglutinar agricultores en torno a problemas comunes.

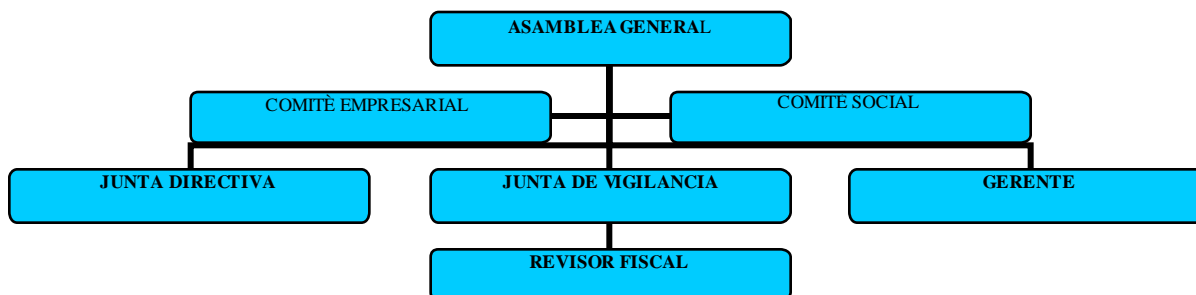
El mejoramiento de muchos aspectos de esta alianza tienen que ver con procesos de capacitación que es un trabajo conjunto e interdisciplinario con los productores, trabajo en el que las escuelas de campo (ECA) han mostrado ser muy eficaces, puesto que

refuerzan la insistencia en que los productores no sólo se perciban como proveedores del mercado, sino que también adquieran conciencia sobre la posibilidad de ser entes reguladores y gestores de una empresa agropecuaria, para lo cual se requiere tener una cierta capacidad gerencial, que les permita cumplir con las mejores calidades posibles del producto para aquellos socios comerciales que les ofrezcan las mejores condiciones para su producto. La metodología utilizada por la ECA no es la de un simple curso en el aula, sino un verdadero taller, en lo posible en un predio de un productor, para mostrar, en la práctica, cómo se consigue mejorar enriquecer la experiencia empírica de los campesinos, con los conocimientos que se aportan desde la investigación agrícola, el desarrollo y la extensión.

3.8.1 SOCIEDAD DE AGRICULTORES DEL VALLE DE LA LAGUNA (SAVALA) SAT, COMO LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES DE LA ALIANZA.:

La Sociedad de Agricultores del Valle de la Laguna SAVALA SAT cuenta en la actualidad con 27 socios y su objeto social es: *la protección de los socios y el mejoramiento de la calidad de vida de sus núcleos familiares a través de programas, acciones y proyectos productivos y sociales.*

La SAT cuenta con el Nivel Administrativo, de Control, Operativo y un Capital social, que cumplen con las siguientes directrices:



Nivel Administrativo: ASAMBLEA GENERAL: Máxima autoridad, conformada, en principio, por 150 socios, que cumplen los requisitos que establece la ley 811.

JUNTA DIRECTIVA: órgano de dirección, compuesta por siete (7) miembros con su respectivo suplente, nombrados como representantes de cada uno de los municipios; estos a su vez son los coordinadores generales en cada municipio; se rigen por los estatutos y reglamento interno de la SAT.

Los cargos directivos están compuestos por Presidente, vicepresidente, tesorero, secretario y coordinadores de comités empresariales.

La junta directiva tiene derecho únicamente a gastos de representación, que no pueden exceder de medio salario mínimo legal diario vigente por asistencia a cada reunión.

GERENTE GENERAL: Nombrado por la asamblea general, el cual hace las veces de Representante legal y tiene asignación salarial aprobada por la asamblea general.



Nivel De Control: JUNTA DE VIGILANCIA: órgano de control, compuesta por siete (7) miembros con su respectivo suplente, nombrados como representantes de cada uno de los municipios; estos a su vez son los encargados de la inspección y vigilancia interna en cada uno de los municipios y se rigen por los estatutos y reglamento interno de la SAT. La junta de vigilancia tiene derecho únicamente a gastos de representación, que no pueden exceder de medio salario mínimo legal diario vigente por asistencia a cada reunión.

REVISOR FISCAL: nombrado por la asamblea general; contador público, siendo el encargado de realizar la inspección y vigilancia de las operaciones que celebre la la SAT y que se ajusten a las prescripciones legales y estatutarias. El revisor fiscal tiene asignación salarial aprobada por la asamblea general.

Nivel Operativo: COMITÉ EMPRESARIAL: Coordinado por un representante de la junta directiva; en cada municipio tendrá sus delegados, los cuales se encargarán de coordinar las actividades de producción, mercadeo y comercialización de productos agropecuarios y los derivados de su procesamiento. Este comité prestará apoyo a las actividades del proceso productivo porcícola.

COMITÉ SOCIAL: Coordinado por un representante de la junta directiva; en cada municipio tendrá sus delegados, los cuales se encargarán de coordinar las actividades sociales, eventos de integración y participación comunitaria. Este comité prestará apoyo permanente a la ejecución del plan social de la alianza. Los integrantes de los comités no reciben remuneración alguna en la etapa inicial de la SAT; tendrán derecho a gastos de representación.

Capital Social:

La SAT contará con un capital social, el cual proviene de las cuotas de aporte social de cada uno e los socios. Además se tienen las cuotas de afiliación y sostenimiento de la SAT, lo cual la operatividad de los organismos directivos, de control y vigilancia y operativos.

3.8.2 El Aliado Comercial.

Análisis del Compromiso de los Aliados desde el punto de vista de los propósitos sociales del proyecto.

los aliados comerciales de esta alianza son **NUTRIMERCADEO, MOLINOS SAN MARTÍN Y DON PRODUCTIVO**, empresas que cuentan con la experiencia de varios años en procesamiento y comercialización de granos secos. De igual forma son reconocidas como empresas han mantenido vínculos estrechos de comercialización con la región.

Se puede precisar que cada uno de los Comercializadores se ha comprometido por medio de cartas de intención con la captura total de la producción de la alianza en las calidades dispuestas por el paquete tecnológico que recomienda la OGR UNAL, con precios de compra de \$2.500 kilogramo.

Por la seriedad de los documentos firmados por sus representantes y el acompañamiento e interés mostrado en el ajuste del proyecto se sabe que los tres aliados están comprometidos con la alianza, aunado a esto está la experiencia con la



que cuenta el Aliado DON PRODUCTIVO, quien ya conoce el esquema de alianza, fortaleza importante para el proyecto.

3.9 LA ORGANIZACIÓN GESTORA ACOMPAÑANTE

3.9.1 El Tipo De Organización Que Requiere El Proyecto:

La Corporación para el desarrollo sostenible (CORPOFUTURO) es la Organización Gestora Acompañante opciónada para la Alianza, la OGA actúa como gerente comercial durante el primer año de su ejecución mientras que se fortalece la asociación de productores, debe realizar el esquema de dirección, control y seguimiento de la Alianza, mediante una supervisión de cumplimiento de los indicadores de gestión, al cronograma de inversión de la Alianza y al presupuesto del mismo.

La OGA debe estructurar el plan de organización técnico de las fincas en coordinación con el comité directivo y adelantar el fortalecimiento empresarial, diseñar el reglamento de reinversión del fondo rotatorio, debe presentar al Ministerio mensualmente los informes de Avance y ejecución de la Alianza en donde conste el nivel de ejecución frente al presupuesto, certificación del cumplimiento de los indicadores, sobre aspectos comerciales, empresariales, sociales, organizacionales, ambientales, financieros y técnicos. Los informes deben presentarse ante la gerencia del grupo coordinador de proyecto "Apoyo a Alianzas Productivas", dentro de los cinco primeros días hábiles del mes siguiente al de la fecha de corte del informe. En los términos que se indique y los que en particular se pacten con el grupo Coordinador del Proyecto en la etapa de capacitación prevista en el convenio.

Diseñar a partir de la línea de base los indicadores del sistema de monitoreo y seguimiento que miden los logros (impactos y resultados) de la Alianza y recolectar y proveer información oportuna para la que la OGR realice el respectivo seguimiento y evaluación.

3.9.2 Requerimientos Para Ser Oga:

- Personería jurídica y competencia en su capacidad de contratación, manejo financiero y contable.
- Estructura administrativa y capacidad financiera.
- Reconocimiento y aceptación de los beneficiarios.
- Demostrar trayectoria de trabajo en el campo.
- Buenas relaciones con el sector público y privado.
- Equipo de profesionales experimentado en la formulación y gestión ambiental y empresarial, asesoría técnica y organización comunitaria.
- Competencia en el manejo y ejecución de proyectos de desarrollo rural exitosos y experiencia.
- Poseer una organización administrativa definida con una estructura estable.
- Coadministrar, Apoyo, Acompañamiento y asesoría continua a la organización de productores.



3.9.3 Corporación Para El Desarrollo Sostenible (Corpofuturo) Como Oga Del Proyecto.

CORPOFUTURO es la organización proponente como OGA de la Alianza entre la **SOCIEDAD AGRINDUSTRIAL DE LA QUINUA DE SAMACÁ Y CUCAITA SAT**, y Los Aliados Comerciales.

CORPOFUTURO es una entidad sin ánimo de lucro constituida el 28 de marzo de 2003 e inscrita en la Cámara de Comercio de Duitama. CORPOFUTURO tiene su sede principal en Belén Boyacá en la carrera 4 No. 7-00, tel: 7870283. La junta directiva está constituida por profesionales del sector agropecuario.

Como entidad privada su objeto principal es el de integrar una visión futurista de desarrollo rural. Realizar estudios interdisciplinarios, como soporte de las instituciones públicas y privadas que trabajan en el desarrollo rural. Prestar servicios de asistencia técnica agropecuaria. Elaborar proyectos sociales y productivos. Formular, gestionar y ejecutar proyectos productivos sociales. Servir de organismo asesor y/o consultor de entidades públicas y privadas, de orden local, departamental, nacional e internacional. La OGA en resumen es un organismo independiente que cuenta con trayectoria en la zona. Si bien se han tenido tropiezos con esta organización en los últimos días su actitud frente a la dinámica de la Alianza ha cambiado y se ha involucrado en el proceso de elaboración de los estatutos de la SAT y en las diferentes actividades que se han propiciado con los productores de la zona.



3.9.4 Tabla Fortalezas Y Debilidades De Los Actores de la Alianza

BENEFICIARIOS	ORGANIZACIÓN	COMERCIALIZADORES	LA OGA
FORTALEZAS	FORTALEZAS	FORTALEZAS	FORTALEZAS
<p>1. La comunidad beneficiada cuenta con el apoyo y reconocimiento de las administraciones municipales.</p> <p>2. Cuentan con experiencia en cultivos de granos.</p> <p>3. Pequeños productores agropecuarios que dependen de dichas actividades y que por lo tanto cuentan con larga experiencia del trabajo de campo.</p> <p>4. El nivel de alfabetismo y escolaridad permite realizar capacitaciones socios empresariales, ambientales y técnicas e implantar nuevos modelos tecnológicos.</p> <p>5. Parte de la población tiene experiencia en formas asociativas empresariales.</p>	<p>1. 100% de los productores están organizados bajo ésta figura de la SAT.</p> <p>2. A pesar del corto tiempo de su conformación, se ha generado un sentido de pertenencia por parte de los asociados.</p> <p>3. Se pueden identificar sus líderes con los cuales negociar.</p>	<p>1. Interés en capturar la producción de la alianza.</p> <p>2. Experiencia en contratos con pequeños productores.</p> <p>3. Don Productivo goza del reconocimiento por parte de los pequeños productores vinculados al proyecto.</p>	<p>1. Experiencia en gerencia de proyectos productivos con pequeños agropecuarios.</p> <p>2. Gran capacidad de gestión y cuentan con habilidades gerenciales.</p>
DEBILIDADES	DEBILIDADES	DEBILIDADES	DEBILIDADES
<p>Tan solo el 20% ha tenido experiencia en el cultivo de la Quinua.</p> <p>Falta de experiencia en desarrollo socio empresarial.</p> <p>Falta de experiencia crediticia.</p> <p>Desconocimiento de los productores sobre las fuentes y formas de financiación.</p>	<p>Falta de experiencia en procesos participativos y manejo de proyectos productivos empresariales.</p>	<p>1. No conocen los principios de las alianzas productivas.</p>	<p>1. han tenido diferencias con la organización de productores, lo cual puede generar fricciones futuras con éstos y crear inconvenientes administrativos y técnicos.</p>



3.10 PLAN DE MANEJO SOCIAL:

3.10.1 Objetivos:

- **OBJETIVO GENERAL:**

Implementar estrategias de mitigación y erradicación de los riesgos sociales y empresariales generados en el desarrollo de la alianza para fortalecer a los diferentes actores de la misma.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Establecer los compromisos entre los diferentes actores que hacen parte de la alianza con el fin de conseguir su buen funcionamiento.
2. Aumentar los niveles de apropiación del proyecto, con el propósito de que todos los miembros de la alianza conozcan y compartan los objetivos del proyecto.
3. Empoderar a los miembros de la alianza, esto es que los productores adquieran una visión empresarial de la actividad agrícola de la que harán parte en la alianza.
4. Lograr la integración de los Aliados comerciales, con los productores para posibilitar acuerdos estables y equitativos en el transcurso de la Alianza.
5. Articular las funciones de los productores, el aliado comercial y otros aliados que harán parte de la alianza, de modo que se logre un ambiente de transparencia y confianza entre todos los miembros.

3.10.2 Metodología.

Con el fin de elaborar una guía que le sirva a la organización que realizará el acompañamiento y gerenciará la alianza durante el primer año, se identificaron los riesgos de carácter social que pueden interferir negativamente en el éxito de ésta, basados en la caracterización socio económica de la población que se beneficiará, así como en el análisis de condiciones actuales de los segundos aliados (comercializadores) y de los otros actores acompañantes, se diseñaron las estrategias que permiten mitigar dichos riesgos.

Durante el periodo de acompañamiento por parte de la OGA, se busca que se capacite, refuercen e interioricen los conocimientos adquiridos con la población beneficiaria, con el fin de lograr una alianza consolidada, liderada y equitativa por un largo periodo.

3.10.3 Duración.

Las actividades que cubren el plan de manejo social tendrán una duración de doce meses. Sin embargo, en la marcha se evaluará la autonomía de la organización de productores y su capacidad de asumir la gerencia de la alianza, en donde se definirá el tiempo de acompañamiento que requerirá el proceso.



3.10.4 Riesgos de carácter social en la constitución de la alianza.

Una vez realizada la caracterización socio familiar y empresarial de los partícipes en la Alianza, se puede ver que el proyecto cuenta con una serie de elementos a favor del futuro éxito empresarial, como son su eminente vocación agrícola, el grado organizacional en el que se encuentra el gran parte de los beneficiarios, la capacidad de gestión de la OGA y el compromiso adquirido por los aliados comerciales.

Con el análisis pomenorizado de éstos antecedentes, se pudieron identificar algunos riesgos de carácter social para el desarrollo de la Alianza.

1. Tal vez el riesgo mas inminente reside en la comercialización del producto, ya que, como se ha dicho, la Quinua no tiene grandes canales de mercadeo, sin embargo es un riesgo externo a los riesgos sociales de la nueva empresa.

2. Los roces que puedan tener los pequeños productores y la OGA podrían generar grandes inconvenientes de orden administrativo ya que en éstos procesos se requiere que el integrador tenga legitimidad entre la comunidad beneficiaria, y que cuente con el apoyo y respaldo por parte de éstos.

3. Una alianza para dos o más municipios siempre presupone riesgos de carácter asociativo, ya que se pueden generar rivalidades en la participación y toma de decisiones.

Toda alianza tiene implícitos riesgos que pueden aparecer en el transcurso de la actividad asociativa, dependiendo de la capacidad receptiva de la comunidad, y de la capacidad de liderazgo de las instituciones acompañantes, así como de la capacidad gerencial y el grado de compromiso por parte de la OGA; por ejemplo se pueden dar los siguientes casos:

- Falta de cohesión social de la comunidad implicada en el proyecto.
- Falta de acompañamiento constante al proceso por parte de la OGA y los líderes institucionales.
- Falta de sentido de pertenencia por parte de los productores, que se traduce en falta de confianza, de participación, y de apropiación de la alianza.
- Falta de capacidad de negociación con los aliados comerciales que pueda tener la alianza.

3.10.5 Estrategias Para Mitigar Los Riesgos Identificados.

De acuerdo con las observaciones de campo, las reuniones con la OGA y los aliados comerciales, y teniendo en cuenta los resultados del análisis de las encuestas, la alianza requiere en primera instancia de un gran compromiso por parte de los Aliados Comerciales, y la OGA, y un proceso de acercamiento constante y construcción de espacios apropiados que le permita a la OGA ganarse la confianza de los productores, y gerenciar la alianza transparentemente disfrutando de la legitimidad de quienes la contratarán por un año. Por su parte, los beneficiarios del proyecto requieren principalmente de una estrategia centrada en el Empoderamiento, la apropiación de la Alianza, la democratización de la organización de productores, el Desarrollo Empresarial y la Consolidación de la Alianza, estrategias éstas que están abordadas en el PMS del presente estudio.



3.10.5 Indicadores Para Medir El Impacto Social Esperado En La Alianza.

- Aumento del ingreso para cada una de las 27 familias que hacen parte de la alianza.
- Número de empleos directos e indirectos generados por la Alianza.
- Una organización de productores comprometida con la alianza.
- Número de líderes de la organización identificados.
- Número de socios beneficiados aportando a la organización
- Grado de fortalecimiento integral de la organización de productores para gerenciar la alianza.
- Número de productores que participan activamente en la alianza y en la organización que los representa.
- Grado de eficiencia del sistema de planeación empleado para una empresa rentable.
- Grado de eficacia de las medidas tomadas (tales como: beneficios individuales, devolución del incentivo modular, sistematización y evaluación constante) para la sostenibilidad de la Alianza.

3.10.7 Beneficios Económicos, Sociales Y Políticos Para Los Miembros De La Alianza

La Alianza pretende que los pequeños productores vinculados logren aumentar sus ingresos familiares por medio de la producción constante de Quinua, creando un vínculo de comercialización con relaciones justas, equitativas, y eficientes, en el marco de una organización de pequeños productores de carácter empresarial y sostenible que desarrolle una cultura participativa - democrática, que logre además generación de empleo para la región y el reconocimiento de instituciones públicas y privadas con el objeto de incrementar su radio de Acción consiguiendo mas y mejores fuentes de financiación.

11.8 CONSISTENCIA ENTRE RESULTADOS ESPERADOS Y POTENCIAL DE LA ALIANZA PARA SATISFACERLOS

RESULTADOS ESPERADOS PARA LOS PARTICIPANTES DE LA ALIANZA.	POTENCIAL DE LA ALIANZA PARA SATISFACERLOS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento del Ingreso familiar. ✓ Generación de empleo para sus familias y la comunidad en general. ✓ Vinculación directa con el comercializador que se comprometa a comprar el total de la producción de la alianza. ✓ Capacitación empresarial que les permita administrar su empresa familiar económicamente rentable y sostenible. ✓ Organización de pequeños productores liderada y eficiente. ✓ El aliado comercial espera obtener volúmenes precisos que le permitan mantener el mercado actual. 	<p>→ Se prevé que con la implementación del cultivo de Quinua en cada una de las fincas, los ingresos mensuales netos familiares aumentarán en \$ 210.495 mensuales Con la implementación del paquete tecnológico propuesto por la OGR (UNAL) se espera garantizar 14 empleos al año (9 cada 8 meses).</p> <p>→ Durante el proceso de ajuste del proyecto los Aliados Comerciales han dado muestras de su compromiso con la intención de capturar el total de la producción de la alianza.</p> <p>→ Con los recursos del MADR – IM, se prevé que se ejecute El Plan de Manejo Social, en donde la OGA garantice las metas propuestas en lo referente a la consolidación socio empresarial de la Organización de productores.</p> <p>→ Con la implementación del proyecto, se espera garantizarle a los comercializadores de la alianza, 67.5 toneladas de Quinua por cosecha, que les permitirá ampliar el mercado actual y futuro del producto.</p>

3.10.8 Actividades del plan de Manejo Social

El plan social consiste básicamente en inducir comportamientos de cooperación y solidaridad entre los miembros de la Alianza, además de promover el intercambio de conocimientos sobre constitución y manejo de empresas solidarias. Ello se logrará en procesos de enseñanza – aprendizaje dentro de los módulos de capacitación, según se muestra a continuación:

1.Taller de planeación de empresas. Cómo hacer Investigación de mercados, presupuestos, crecimiento a corto, mediano y largo plazo, contratos de ventas futuras, técnicas y poder de negociación.

2.Taller teórico - práctico sobre técnicas de mercadeo, fijación de precios, ventaja competitiva, estrategias publicitarias, competencia desleal, posicionamiento de marca, hacer que haya reconocimiento entre los industriales de nuestra producción por su eficiencia, calidad y cumplimiento.

3.Taller teórico - práctico sobre principios de administración de una empresa. Organigrama de la empresa Gerencia estratégica. Pensamiento organizacional. Estatutos y normas de la empresa asociativa.



4. **Taller teórico – práctico de Producción contabilidad de costos y finanzas** El valor del dinero en el tiempo, la tasa de oportunidad, tasas de rentabilidad, Cómo comprar insumos .
5. **Taller sobre empresas asociativa SAT.** Importancia de cuidar el patrimonio, como acceder al crédito, contratar asesoría especializada, ventajas de compartir el trabajo y el riesgo. Importancia de una Junta directiva que refleje los intereses de la comunidad.
6. **Taller de Manejo de la poscosecha y la comercialización de la quinua** (Factores de la precosecha que inciden en la calidad de la quinua)
7. **Valoración del lote**, análisis de la inversión realizada, evaluación de ejecución de tareas, compromisos , planeación de cosecha.
8. **Taller sobre autovaloración, autoestima, importancia de la pareja**, diálogo con los hijos , importancia del tiempo libre, recreación, calidad de vida.
9. **Taller de formación de líderes.** Nuestro compromiso con la comunidad. La lealtad y la honestidad, valores y principios . Deberes de un líder. Presentación del proyecto de estatutos .
10. **Taller de métodos de comunicación**, aprender a expresarnos , como organizar las ideas , como capacitar a nuestros compañeros .
11. **Taller sobre técnicas de ventas, el concepto de cliente.** Técnicas de Negociación.
12. **Taller el Concepto de calidad y cliente.** Cómo conocer al cliente, como mantenerlos , como conservar el mercado ganado y como hacer unos nuevos .

*Feria de la quinua y presentación de resultados y conocimientos adquiridos.
Clausura y graduación de estudiantes, días de campo en varias etapas del trabajo y lanzamiento de la nueva empresa.*

En resumen: es necesario que la metodología del plan social fortalezca la alianza productiva de manera que los productores perciban que son más que simples proveedores pasivos del mercado, de manera que adquieran conciencia sobre la posibilidad de ser entes reguladores y gestores de una empresa agropecuaria, para lo cual se requiere tener una cierta capacidad gerencial, que les permita cumplir con las mejores calidades posibles del producto para aquellos socios comerciales que les ofrezcan las mejores condiciones para su producto.

3.11 ESQUEMA DE LA ALIANZA:

3.11.1. Estructura

La alianza será conformada por pequeños productores de 13 veredas de los municipios de de Samacá y Cucaita del departamento de Boyacá, agremiados bajo la figura de Una Sociedad Agrícola de Transformación (SAT) y por tres Aliados Comerciales "Don Productivo, Nutrimercaeo y Molinos San Martín."



Adicionalmente, cuenta con el apoyo institucional de:

- ✚ **Alcaldías Municipales**, aportando capital humano que facilitará asistencia técnica y empresarial. recursos por 4.200.000 Millones de Pesos.
- ✚ **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**, quien aportará recursos por medio del Programa Alianzas Productivas (Incentivo Modular).

3.11.2. Compromisos.

En el momento de finalizar el estudio de Evaluación de Preinversión de la alianza, se cuentan con los compromisos escritos de los Aliados Comerciales. Con los volúmenes, franjas de precios, y calidades que éstos exigen a los pequeños productores, sin embargo no ha habido hasta la fecha una negociación con todos los aliados, pactos que se esperan consolidar con la Firma del Convenio de Alianza, en donde se pactan volúmenes, franjas de precios, calidades y estrategias de mercadeo, tal como lo establece el PAAP.

3.11.3 Constitución De La Alianza Y El Comité Directivo

1. LINEAMIENTOS GENERALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA ALIANZA:

La Alianza debe ser constituida bajo la figura de unión temporal entre la Sociedad Agrícola de Transformación denominada **SOCIEDAD AGRINDUSTRIAL DE LA QUINUA DE SAMACÁ Y CUCAITA SAT** y los Comercializadores **Molino San Martín, Nutrimercadeo y Don Productivo**, mediante la celebración de un Convenio de Alianza para formalizar los compromisos y describir las actividades específicas que se realizarán durante su ejecución. Actualmente las condiciones se encuentran favorables, ya que se han propiciado espacios entre los diferentes actores involucrados en la alianza, en donde se han establecido acuerdos preliminares al Convenio.

La protección Jurídica de la Alianza se realizará por medio de un contrato realizado entre la Organización de productores con una Fiducia Mercantil idónea y especializada, vigilada por la superintendencia Bancaria, para la administración de los recursos de la Alianza previa autorización del Comité Directivo de la Alianza.

2. COMITÉ DIRECTIVO, FUNCIONES Y TAREAS ESPECÍFICAS:

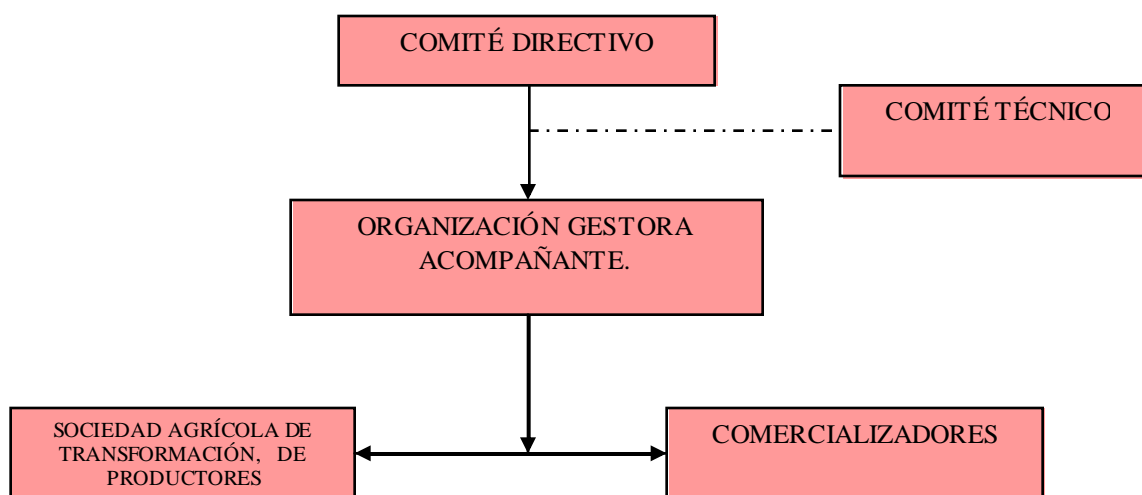
Técnicamente para efectos de la toma de decisiones, solución de conflictos, evaluación de negocios y aspectos del entorno, la Alianza conformará un Comité Directivo integrado por: Representantes de la asociación de productores, representantes de los Aliados Comerciales, representantes de las entidades acompañantes con voz y sin voto y un representante de la OGA con voz y sin voto, quien hará las veces de Secretaria técnica. Las decisiones de este nivel se buscarán por consenso y versarán sobre el cumplimiento de las metas de la alianza, la gestión de la administración del mismo, la decisión sobre situaciones de conflicto, la aprobación del plan de actividades semestrales y la revisión de las cuentas presentadas por la Gerencia de la Alianza. El reglamento interno se lo dará a cada uno de los integrantes del Comité Directivo, una vez se haya configurado como tal. El Comité Directivo de la Alianza se reunirá cada dos o tres meses según lo establezcan los integrantes.

El comité directivo se asesorará de un Comité Técnico, integrado por los asistentes técnicos de las empresas privadas, y un representante de la asociación de productores, quienes de manera permanente estarán evaluando los desarrollos de la Alianza en relación con aplicación de insumos, prácticas culturales, recomendaciones técnicas, recolección de cosechas, control de calidad. El comité se reunirá por lo menos una vez al mes para hacer revisión de los cronogramas de trabajo de la Alianza.

La coordinación y el seguimiento de la Alianza estarán ejercidos por una organización independiente, en este caso por la Organización Gestora reconocida por los miembros de la Alianza y conformada por un equipo técnico capaz de asegurar la aplicación de las recomendaciones del Comité técnico, la aplicación del Plan de Manejo Ambiental y Social y los compromisos previstos por los participantes de este convenio.

La gerencia estará bajo la tutela del Comité Directivo de la Alianza a la cual le rendirá cuentas mensualmente y cada vez que surjan problemas o conflictos del plan de trabajo.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DURANTE EL PRIMER AÑO

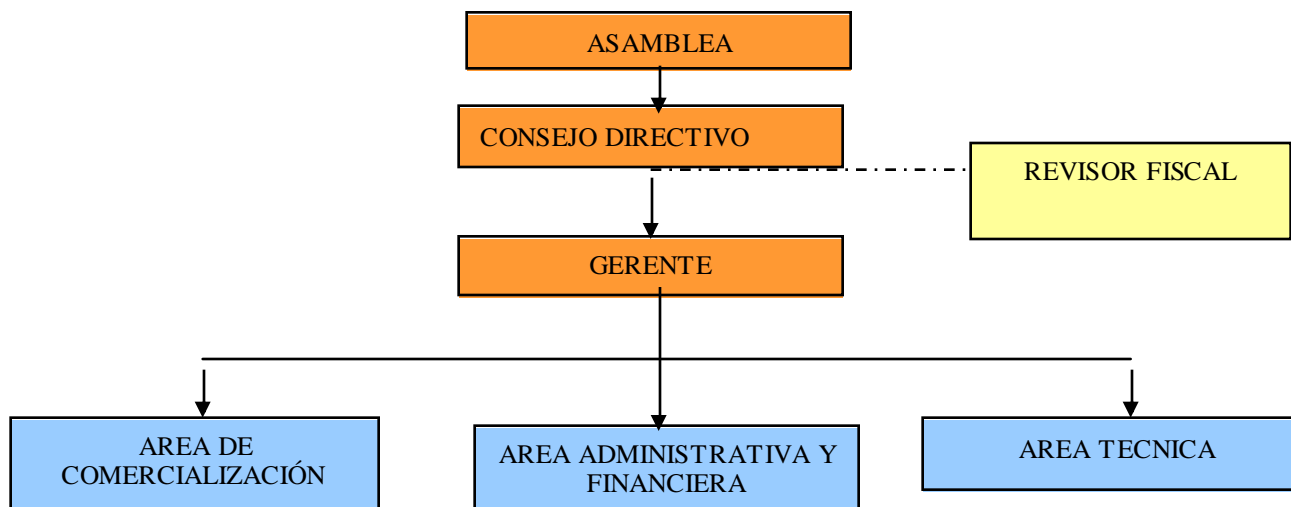


3. PARTICIPANTES Y SUS DERECHOS Y OBLIGACIONES

Terminado el periodo de la OGA la estructura organizacional de la Alianza, se conformará sobre la base de estructura organizacional existente que se haya determinado, conformada por la Asamblea como órgano máximo de administración, el cual nombrará un Consejo Directivo como órgano permanente de administración subordinado a las políticas y directrices de la asamblea. Estará integrado por tres (3) miembros principales: Presidente, Vicepresidente, Secretario, con dos (2) suplentes numéricos, serán elegidos para un periodo de un (1) año, sin perjuicio que la Asamblea General los pueda reelegir o remover en cualquier momento. Un gerente será el representante legal de la Organización, el ejecutor de las disposiciones de la Asamblea General

Será indispensable contar con un área técnica y de comercialización, un área administrativa y financiera, dirigidos por profesionales expertos en cada una.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA DESPUÉS DEL PRIMER AÑO



4. ESQUEMAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El diseño y desarrollo de actividades y metas de verificación a la ejecución del plan de inversiones, al plan de manejo social y ambiental y al cumplimiento de los acuerdos del Convenio de alianza serán coordinados por la OGA, con el concurso de la Organización de productores y los empresarios involucrados en la Alianza.

En coordinación con el Comité directivo de la Alianza analizarán los avances en la implementación de la alianza y elaborarán los correctivos que sean necesarios.

Para el Seguimiento y evaluación de la alianza la Organización Gestora Regional se encargará en compañía de la Organización Gestora Acompañante de diseñar un documento guía que establezca metas, objetivos e indicadores necesarios para su evaluación.

La OGR presentará informes periódicos al Grupo Coordinador de Alianzas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

5. REGLAMENTOS Y MANUALES (FONDO ROTATORIO Y COMITÉ DIRECTIVO).

El Comité Directivo de la Alianza deberá aprobar el reglamento del fondo rotatorio que tendrá como objetivo fijar las reglas para recuperar y administrar el Incentivo Modular otorgado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. La reglamentación del Fondo Rotatorio será elaborada de acuerdo con la evaluación financiera (Se toman de los flujos de caja las proyecciones de recuperación del IM y teniendo en cuenta cada uno de los rubros financiados se determina la forma de Reembolso en términos de Responsable, Plazo, Forma de Pago, Tasa de Interés.). La OGA y la Organización de Productores con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural elaborarán el reglamento que debe ser aprobado por la Organización de Productores, por la Organización Gestora Acompañante y por el Comité Directivo de la Alianza.



3.12 CONCLUSIONES

1. La OGR Universidad Nacional de Colombia logró encuestar a 76 productores de cuatro municipios, pero debido a la dificultad que genera la dispersión de municipios, y la Unidad Productiva Rentable del cultivo, se determinó la exclusión de dos de ellos, quedando finalmente Cucaita y Samacá, en donde se identificaron y seleccionaron a 27 familias que se beneficiarán con las bondades del PAAP. Estos son pequeños productores que cumplen con los requisitos mínimos de elegibilidad y están legalmente asociados bajo la figura de una Sociedad Agrícola de Transformación.
2. Pese a que los productores identificados tienen muy poca experiencia en implementación y desarrollo del cultivo de la Quinua, si poseen experiencia en cultivos de granos, lo que facilita la aprehensión de las prácticas tecnológicas que requiere el cultivo, siempre y cuando se realice el constante acompañamiento y capacitación Técnica que fortalezca sus conocimientos y permita el adecuado manejo que exige el cultivo, con el firme propósito de satisfacer la demanda del comercializador.
3. Se encuentran identificados tres comercializadores que capturarán el 80% de la producción de la Alianza, y quienes han dado muestras del compromiso desde ya adquirido.
4. La OGA, CORPOFUTURO, es una entidad con reconocimiento nacional y cuenta con personal calificado para gerenciar la Alianza durante el primer año, sin embargo, ha tenido algunos roces con los productores que debe procurar solucionar.
5. El componente social de la OGR Universidad Nacional de Colombia, recomienda adelantar la inversión de la alianza de Quinua para los municipios de Samacá y Cucaita del departamento de Boyacá, ya que las condiciones políticas, sociales y económicas son favorables para el desarrollo exitoso de la Alianza.

El Valor del plan de manejo Social es de \$7.000.000 que sería financiado por el Incentivo Modular.

4. ANALISIS AMBIENTAL

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

A continuación se presenta la descripción general del entorno biofísico en que se desarrollará la Alianza Productiva de Quinua (ACAO) en los municipios de Cucaita y Samacá, con base en la información consignada en estudios realizados por el IGAC (1971; 1990), IDEA (2005) y Cardona y Duque (1971) complementadas con las observaciones en campo realizadas por los autores.

Los municipios de Samacá y Cucaita, junto con Siachoque, Soracá y Tunja, pertenecen a la Provincia Centro del departamento de Boyacá y para efectos ambientales están bajo la jurisdicción de Corpoboyacá.



Se ubican de manera adyacente en el sector occidental del municipio, sobre las estribaciones de la cordillera oriental a 2600 msnm.

Como principales rasgos geomorfológicos la región presenta una zona plana (Valle de Samacá – Sora - Cucaita) que va de 2400 a 2600 msnm, en donde se intercalan algunas colinas bajas, rodeada de un paisaje de montaña cuyas elevaciones, en Cucaita, alcanzan desde 2800 msnm (Las Cruces, al norte del casco urbano, Loma Los Azulejos al occidente y Altos de Calicanto al sur), hasta 3200 msnm (Cuchilla de la Sierra, al oriente). Las mayores altitudes se alcanzan en el páramo de Rabanal (oriente de Samacá) que asciende hasta 3300 - 3500 msnm.

Los materiales geológicos corresponden a rocas de edades diversas, que incluyen desde aquellas del cretáceo superior correspondiente a las formaciones San Gil, Conejo, Plaeners, Labor y Guaduas, hasta rocas del terciario de la Formación Bogotá y del cuaternario (abanicos aluviales).

En esta sucesión de formaciones se intercalan rocas sedimentarias tipo shale, areniscas, calizas y arcillolitas (San Gil), shales negros (Conejo), porcelana, cherts, arcillas esquistas, mantos de carbón de buena calidad, arcilla roja o bermeja y de arenisca. Los Abanicos Aluviales están constituidos principalmente por gravas, resultado de sucesivos depósitos de materiales transportados por efectos de gravedad.

El valle de Samacá - Sora - Cucaita es una planicie que tectónicamente corresponde a un sinclinal, cubierto por depósitos cuaternarios lacustres provenientes de los anticlinales adyacentes, originados en procesos de erosión y depositación posterior, modelado por dinámica fluvial (IGAC, 1975). Ocupa una faja de aproximadamente 15 km de longitud, 2,5 km de ancho y área global de 3600 hectáreas.

En términos generales estos dos municipios, presentan un régimen bimodal marcado con dos periodos de lluvia bien definidos (mayo a julio y septiembre a noviembre) y dos periodos secos: uno más intenso que comprende los meses de diciembre hasta comienzos de abril y otro menos marcado que ocurre entre finales de agosto y principios de septiembre. Samacá y Cucaita presentan precipitaciones que oscilan entre 1000 y 2000 m.m. / año, dependiendo de la altitud. Para el valle se han estimado precipitaciones medias anuales cercanas a los 900 mm, lo cual explica las deficiencias de humedad que se registran en los suelos de la zona. La temperatura media anual fluctúa entre 12 – 14 °C en el valle y alrededor de 8 °C en el páramo. Las heladas se presentan generalmente en enero – febrero de cada año.

El origen y evolución de los suelos en la zona de Samacá - Cucaita están determinados, fundamentalmente, por las características sedimentarias del material parental, el clima predominante frío y seco y por las formas del relieve, en donde alternan paisajes de montaña, piedemonte, áreas planas de acumulación, valles aluviales y colinas de alturas variables.

En estas circunstancias de rocas sedimentarias y climas secos, se desarrollaron suelos de distintas características:

En las posiciones de montaña que rodean las cabeceras municipales, aparecen suelos de color gris a gris muy oscuro en los horizontes superficiales, de relieve ligeramente



inclinado a ondulado, bien drenados, con erosión moderada a severa, texturas variables (desde arcillosa hasta franco arenosa), consistencia firme a dura, superficiales a moderadamente profundos y ligera a fuertemente ácidos.

Igualmente en posiciones de montaña, pero cuando el relieve se hace más ondulado y el clima un poco más húmedo, existen suelos de color negro, profundos, bien drenados, con abundante contenido de materia orgánica (vereda Gacal), aptos para todo tipo de cultivos. En esta zona se destacan, además de las explotaciones ganaderas, los cultivos de papa, arveja y cebolla.

En el páramo se presentan suelos negros, profundos, con abundante materia orgánica, ácidos a fuertemente ácidos, intercalados con suelos superficiales, limitados por contactos líticos.

En el valle, los suelos son planos (pendiente 0 – 3%), de colores pardo grisáceos a negros en las capas superiores, con drenaje externo lento a muy lento, arcillosos (pesados), contenidos medios de materia orgánica, presencia de concreciones salinas, en ocasiones limitados por gravilla en superficie y pH neutro a alcalino. Es frecuente observar la presencia de aljibes, acequias y sistemas de riego por aspersión y gravedad.

El estudio realizado por el IDEA (2005) muestra que algunas áreas de la cuenca del río Samacá están deterioradas por problemas de suelos y pertenecen a lo que el estudio denominó “áreas críticas” ubicados en los sitios denominados Lagunas (Cazadores, Ojo de Agua, Carrizal), La Empedrada y La Esmeralda en donde dominan los suelos erosionados que, junto con la escasez de agua, se convierten en dos de los principales limitantes para la agricultura en la región.

En términos generales, en estas áreas críticas se presentan procesos de erosión laminar difusa y concentrada, especialmente en zonas con cultivos limpios, movimientos en masa tipo reptación, calvas, algunas cárcavas y patas de vaca (caminos de ganado) en zonas dedicadas a la ganadería extensiva. Igualmente es posible que existan procesos acelerados de pérdida de fertilidad expresados en procesos de compactación, degradación de la estructura y disminución de los nutrientes disponibles para las plantas.

Como áreas con procesos erosivos moderados a leves y que, en consecuencia, no exigen inmediata atención como en el caso de las Áreas Críticas, fueron clasificadas por el estudio del IDEA (*op. cit.*) las siguientes:

Valle de Samacá y Cucaita, algunas lomas alrededor de Samacá (Serie Coluvio), vereda El Valle hasta cercanías al puente de Samacá (Serie Juncales), haciendas El Rosario y Alcalá (Serie Salamanca), hacienda Tausamena (Serie Tausamena), vereda Churuvita (Serie Churuvita y La Colmena). Límites entre Samacá y Ventaquemada, Alto de La cuchilla y vereda El Gacal.

Samacá posee una extensión aproximada de 15.000 hectáreas, 6.660 de las cuales se dedicaban en el año 2003 a actividades agropecuarias (1.840 ha a actividades agrícolas, especialmente cultivos transitorios y 4.820 ha a ganaderas), de acuerdo con



los datos de la Unidad Regional de Planificación Agropecuaria (URPA) de Cundinamarca, citados por el IDEA (2005). En el municipio prácticamente no hay cultivos permanentes o anuales y solamente 20 hectáreas se dedicaban a pastos de corte en ese año. Los principales cultivos son papa, arveja, cebada, trigo, zanahoria y cebolla de bulbo. Las praderas tradicionales dominan el uso del suelo en el municipio (3.400 hectáreas) versus las mejoradas que alcanzan superficies aproximadas de 1.400 hectáreas.

De acuerdo con esta misma fuente, Cucaita posee una extensión de 4.300 hectáreas, de las cuales solamente 690 hectáreas se dedicaban en ese mismo año a actividades agropecuarias (290 ha agrícolas y 400 ha pecuarias, fundamentalmente de praderas no mejoradas), configurando por lo tanto una superficie municipal de alto índice de conservación de recursos.

4.2 LA OPCIÓN TECNOLÓGICA

En términos generales se acepta que Colombia no posee tradiciones fuertes de cultivo de la quinua en casi ninguna de sus regiones naturales y en este sentido el departamento de Boyacá y los municipios de Cucaita y Samacá no son la excepción, aunque el cultivo tiene Sin embargo, estas zonas sí son reconocidas como exportadoras de cereales como trigo y cebada, cuyo cultivo originó y consolidó una fuerte cultura de cultivadores especializados en estos granos básicos, cuya experiencia puede ser fácilmente asimilada para la producción de quinua.

No obstante, existen experiencias de cultivo de quinua en la zona, que fueron recogidas en las encuestas aplicadas en la zona, información que se complementó con observaciones de campo y revisión de literatura.

4.2.1 El modelo actual de producción de quinua en la zona

A pesar de la relativa baja experiencia de cultivo de quinua en la zona, las explotaciones actuales desarrollan el cultivo bajo el siguiente modelo que, en términos generales, se acerca bastante a la propuesta de agricultura ecológica u orgánica.

De acuerdo con la encuesta realizada por la Universidad Nacional, La preparación del terreno se realiza mediante el uso de bueyes o en forma mecanizada con el uso de arados, rastrillos y cincel. 44 agricultores (60%) utilizan corrientemente arados y rastrillos, en tanto que 24 (33%) manifestaron utilizar rotovator durante estas labores. La siembra directa la practican 14 agricultores (19%) y la utilización de abonos orgánicos solamente 9 de los 73 encuestados (12%).

Estas cifras revelan que la preparación de suelos se realiza de manera convencional y, a pesar de no poseer información sobre el estado del recurso suelo en la zona en términos de compactación, pérdida de estructura, disminución de materia orgánica o intensidad del proceso erosivo, es posible afirmar que tales prácticas pueden estar causando deterioro del recurso, máxime si se tiene en cuenta las dificultades de agua que posee la zona, la alta frecuencia de suelos desnudos que se pueden observar y las innegables huellas de erosión laminar, en surcos, calvas y cárcavas.



Debido a lo anterior, es preciso que la ACAQ se preocupe por incluir prácticas de labranza de conservación dentro del plan de manejo ambiental.

Aproximadamente el 29% de los agricultores encuestados afirman realizar análisis de suelos y basarse en ellos para ejecutar sus prácticas de fertilización para distintos tipos de cultivos, cifra considerada como baja. Ello correlaciona con los bajos niveles de asistencia técnica que se poseen (38% de los agricultores afirman haber recibido asistencia técnica por parte de entidades locales), situación que podría influir en desequilibrios de nutrientes en el suelo, baja eficiencia en las prácticas de fertilización y pérdidas económicas. De nuevo, la ACAQ debería incidir en estos procesos durante la operación de la misma, en caso de ser aprobada por el MADR.

En la región usualmente se practican dos sistemas de siembra, uno directo y el otro mediante semillero.

En el semillero se aplica humus de lombriz u otro producto orgánico y cal (calfos o cal dolomita), cubriendo las semillas seleccionadas con poca tierra o humus y utilizando entre 300 - 3000 g / ha de semilla, dependiendo de su calidad. Se hace control de malezas en el semillero.

El transplante se realiza al mes y medio de la siembra en el semillero, cuando la planta tiene de 25 a 40 cm de altura, con suelo húmedo y distancia entre plantas de 30 a 50 cm.

La siembra directa se realiza a chorrillo, en el surco trazado con azadón o surcadora a una profundidad de máxima de 5 cm y distancias de 80 cm a un metro entre surcos. La semilla se recubre con abono orgánico o tierra en poca cantidad.

En este sistema se utilizan entre 8 a 10 kilos por hectárea de semilla. Cuando la planta tiene una altura de 25 a 40 cm se realiza un entresaque o raleo para dejarlas de 30 a 50 cm de distancia.

En ambos casos el 100% de agricultores aporca para evitar el volcamiento por vientos o por el peso de la panoja cuando está formada, ya que con buenas condiciones de fertilidad y humedad las plantas pueden llegar a alcanzar alturas de 2.50 o 3.40 metros y producciones aproximadas de 2 kilos / planta.

Las prácticas de fertilización están relativamente extendidas: el 67% de los productores afirmó utilizar alguna clase de formulación con estos fines, no solo para el cultivo de quinua sino para los demás de la región.

En cambio, el control de plagas y enfermedades es muy bajo para este pseudocereal, dado que, hasta el momento, no se han presentado ataques de insectos – plaga o enfermedades limitantes para la producción. Cabe destacar, además que la quinua es altamente resistente a heladas y ello influye también en la baja cantidad de insumos que exige su cultivo.



El riego se efectúa por lo general durante los 3 primeros meses de crecimiento, en función de las condiciones climáticas. Aún así, la quinua también es una planta adaptada a condiciones de bajos niveles de humedad edáfica.

Cuando la panoja toma color amarillo se recoge y lleva a sitios ventilados para terminar su maduración.

Cuando se observa que las aves atacan la planta y ocasionan daño al grano en estado lechoso, pastoso o en madurez fisiológica, se cortan las panojas con hoz y se guardan en sitios aireados y colgadas para que terminen su proceso de maduración.

El proceso de trilla y limpieza se realiza manualmente o con maquinaria con la cual se trilla el trigo y la cebada. Se trabaja a baja revolución, para evitar el desperdicio. Algunos agricultores exponen los granos al sol para terminar el secado y evitar daños por el exceso de humedad.

La semilla bien seca se empaqueta por bultos (arrobas, kilos o libras), para la correspondiente venta al consumidor final, comerciante, o transformador.

Dependiendo de la variedad, las dulces o blancas varían el ciclo del cultivo que está entre los 6 a 8 meses. Las variedades amargas tienen un ciclo inferior y pueden llegar a duplicar el rendimiento de las dulces.

4.3 LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se presentan los principales aspectos de la evaluación ambiental, ejecutado en función tanto de las prácticas culturales realizadas por los agricultores como de la consulta a la autoridad ambiental, la elaboración de las matrices de impacto y el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

4.3.1 Consulta a la autoridad ambiental

La Corporación Autónoma de Boyacá (Corpoboyacá) que es la autoridad ambiental que regula las actividades productivas en la zona, respondió favorablemente la consulta que le elevó la OGR – Universidad Nacional sobre la viabilidad ambiental de la ACAQ.

La respuesta de Corpoboyacá indica que la implementación del proyecto no requiere otorgamiento de ninguna clase de permisos, licencia, autorización o concesión de carácter ambiental, por tratarse de un programa agrícola que se enmarca dentro de las actividades que reguladamente son objeto de seguimiento y control por parte de la autoridad ambiental.

Sin embargo, sugiere que se desarrolle en aquellas zonas de los municipios involucrados en donde los EOT o planes de ordenamiento, permitan o compatibilicen la actividad agrícola con los usos del suelo establecidos previamente.



4.3.2 Definición del tipo de estudio ambiental

La Alianza Productiva de Quinua no amerita una Evaluación de Impacto Ambiental Completa en razón a que los criterios aplicados para definir el tipo de estudio sumaron menos de 60 unidades, límite máximo que dirime el tipo de estudio ambiental a realizar. La matriz siguiente muestra los resultados del ejercicio clasificatorio:

Alianza Productiva de Quinua	Valor de ponderación asignado	Calificación
Aspectos Generales (20%)		
Coherencia del proyecto con el ordenamiento territorial.	SI = 0 NO = 10	0
Consistencia del “paquete tecnológico” con la oferta ambiental local, con los principios y criterios del programa y con el marco normativo y de política del Banco Mundial y del País.	SI = 0 NO = 10	0
Aspectos específicos (30%)		
1. SOBRE LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO. (10%)		
Verifique que su proyecto no contravenga ninguna de las Restricciones Ambientales para el programa- Ver listado anexo	SI = 4 NO = 0	0
El proyecto se localiza dentro o cerca de un Área Protegida o de manejo especial (parque nacional existente o proyectado, páramo, humedal, ciénaga, zonas de retiro o protección de cauces, áreas de reserva o de valor cultural y patrimonial) ?	SI = 1 NO = 0	0
Hay conflictos de uso actual del suelo (otro tipo de cultivo o actividad agropecuaria diferente a la propuesta y en relación con el uso acordado en el POT), que puedan afectar la eficiencia del proyecto?	SI = 1 NO = 0	0
El área del proyecto es vulnerable a desastres naturales (zona de inundación natural, inestabilidad geológica, cerca un volcán o una falla sísmica, cerca de la costa en zona de huracanes)?	SI = 1 NO = 0	0
De acuerdo a la consulta con la Autoridad ambiental, el proyecto requeriría en alguna de sus etapas o eslabones de la cadena productiva, permisos, autorizaciones o licencia ambiental?	SI = 3 NO = 0	0
2. SOBRE LOS POSIBLES IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL MEDIO NATURAL. (10%)		



Considera el proyecto uso de agroquímicos prohibidos por la Organización Mundial de la Salud y las autoridades Colombianas? ver anexo listado de insumos agrícolas prohibidos – Instituto Colombiano Agropecuario – ICA	SI = 3 NO = 0	0
El sistema productivo propuesto incluye prácticas nocivas o degradantes del medio natural?	SI = 2 NO = 0	2
Requiere el proyecto la apertura de nuevas áreas para la producción, con deforestación y otros efectos sobre los recursos naturales?	SI = 3 NO = 0	0
Emite el sistema productivo aguas contaminadas? Donde se reciben y en que calidad? Afectan los sistemas de drenajes naturales existentes?	SI = 1 NO = 0	1
Si el proyecto es de piscicultura, la producción afecta fuentes de agua y especies naturales? hay control para evitar fugas de especies exóticas?	SI = 1 NO = 0	0
3. SOBRE OTROS ASPECTOS DEL PROYECTO EN LA CADENA PRODUCTIVA, EN LO SOCIAL Y CULTURAL. (10%)		
Requiere el proyecto la construcción de vías u obras de infraestructura que demanden permisos o licencias de construcción o ambientales?	SI = 2 NO = 0	0
Genera el proyecto un incremento en desechos sólidos o de máquinas por efecto de los procesos de transformación (aceites, lodos, etc.)?	SI = 1 NO = 0	0
Están incluidos dentro del área de influencia directa del proyecto Resguardos indígenas o territorio de comunidades negras ?	SI = 3 NO = 0	0
Causa el proyecto impactos sobre la salud de los trabajadores o de la comunidad?	SI = 1 NO = 0	0
Afecta la introducción del proyecto la cultura local o recursos culturales?	SI = 1 NO = 0	0
Afecta o Cambia el proyecto las formas de producción local (tradicional) en tal grado que su eficiencia pueda verse afectado por las costumbres y tradiciones de la comunidad ? (resistencia al cambio)	SI = 2 NO = 0	0
Impactos Ambientales en la Matriz (50%)		
Impactos negativos (número / total) > 15 *	SI = 40 NO = 0	0
Impactos indefinidos (número / total) > 10 *	SI = 10 NO = 0	0
Total		3
* Sujeto a ajustes; depende de cada proyecto y sus características.		
Resumen y calificación		



Criterios	Máximo	Calificación
Aspectos Generales (20%)	20	0
Aspectos Específicos (30%)	30	3
Impactos Ambientales Negativos (40%)	40	0
Impactos Ambientales Indefinidos (10%)	10	0
Total	100	3
Anexa carta con respuesta Autoridad Ambiental	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Anexa carta OGR con resultado consulta Autoridad Ambiental	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
INTERPRETACIÓN: Calificación > 60 Requiere EIA Completo Calificación < 60 Requiere EIA Simplificado	REQUIERE EIA Completo No Simplificado Sí	

4.3.3 Los principales impactos ambientales del actual sistema productivo.

En la tabla siguiente se presenta la correspondiente matriz de impactos. Es de anotar que, debido a las características generales del cultivo, su adaptabilidad a ambientes desfavorables, sus bajos requerimientos nutricionales y su resistencia relativa a ataques de insectos y de vectores de enfermedades, los impactos identificados son pocos y todos de baja intensidad, con excepción quizás de aquellos relacionados con el manejo de suelos.

Nótese además que el uso de variedades dulces y los procesos subsiguientes de poscosecha en que la quinua se procesa en seco, eliminan los efectos indeseables de vertimientos de aguas con saponinas, razón por la cual esta actividad poscosecha no se valora en la matriz de impactos.

Tabla Matriz de impactos en el actual sistema productivo de quinua en los municipios de Samacá y Cucaita.

Actividad	Impactos	P(x)	Signo	Int.	Dur.	Cob.	Tend.	P.de R.	Calificación Ambiental		
									Total	Prio	Medida
									X = 8		
Arado con rotovalor y pases excesivos de Maquinaria	Destruye estructura y compacta suelos.	3	-	3	3	1	2	2	-14	Alta	Labranza Reducida Sin rotovalor
	Afecta biota edáfica	3	-	2	3	1	2	2	-13	Alta	
									X = 13,5		



Suelos desnudos	Aumenta erosión	3	–	3	1	1	2	2	-12	Media	Manejo de arvenses
	Aumenta escorrentía	3	–	3	1	2	2	2	-13	Alta	
	Seca los suelos	2	–	2	1	1	2	2	-10	Media	
	Afecta biota edáfica	3	–	3	2	1	2	2	-13	Alta	
									X = 12		
Uso de Herbicidas	Contamina aguas	2	–	1	2	1	1	1	-8	B A J A	Manejo De arvenses
	Contamina suelos,	2	–	1	2	1	1	1	-8		
	Provoca erosión	2	–	1	1	1	1	1	-7		
	Destruye arvenses.	2	–	1	1	1	1	1	-7		
	Afecta salud humana	2	–	1	1	1	1	1	-7		
									X = 7.4		

P(x) = Probabilidad de ocurrencia Dur. = Duración Int. = Intensidad Tend. = Tendencia P de R = Probabilidad de recuperación Prio = Orden de prioridad Cobn. = Cobertura Medida = Acciones a ser puestas en marcha

El cuadro anterior puede interpretarse de la siguiente manera:

Puntaje de 1 – 4 = prioridad muy baja

5 – 8 = prioridad baja

9 – 12 = prioridad media

13 – 16 = prioridad alta

Como se desprende del ejercicio anterior, las prioridades para mitigar, compensar o eliminar impactos ambientales se da en el orden siguiente:

1. Laboreo del suelo (13,5)
2. Suelos desnudos (12)
3. Uso de herbicidas (7,4)

4.3.4 El panorama general de los impactos causados por el actual modelo de producción.

Como se mencionó anteriormente, el sistema productivo de quinua en los municipios de Samacá y Cucaita es incipiente en términos temporales y en general se considera que no provoca efectos ambientales adversos de mayor importancia. De hecho se



acepta que solamente en los procesos de preparación de suelos y en el control de malezas pueden existir factores de impacto ambiental significativos porque la mayor parte del sistema tecnológico se acerca a la clásica denominación de agricultura ecológica u orgánica.

Debe advertirse, no obstante, que en la medida en que la alianza productiva tenga éxito y se generalice el cultivo de quinua en la zona, pueden comenzar a aparecer las mismas externalidades negativas que generalmente se asocian con los monocultivos especializados, es decir, insectos que se tornan plagas y enfermedades que no se reportaban anteriormente.

En este sentido también vale la pena recordar que la zona Samacá – Cucaita es ecosistémicamente frágil, debido a la susceptibilidad de sus suelos al deterioro (tendencia a endurecerse, susceptibilidad a la erosión, escasez de agua, probabilidades de salinidad) y que tradicionalmente se ha utilizado en cultivos cerealeros, exigentes en procesos de mecanización agrícola, fertilización y manejo fitosanitario con productos químicos de síntesis, algunos de ellos de categorías I y II.

Esto implica que el sistema quinua es heredero tanto de las prácticas culturales implantadas en la zona desde hace varias décadas como de los procesos de deterioro que afectan sus recursos base (en especial suelos y aguas).

Con estas aclaraciones en mente, es posible indicar algunas ideas sobre las principales afectaciones del entorno biofísico causado por las prácticas actuales del cultivo en la zona:

1. Preparación del terreno con arados rotativos y excesivos pases de maquinaria
2. Suelos desnudos
3. Uso de riego
4. Herbicidas antes o al momento de la siembra

Es ampliamente conocido que los excesivos pases de implementos agrícolas en terrenos pendientes genera procesos de degradación de suelos como erosión, deterioro de estructura y compactación (pisos de arado) que al final revierten en pérdidas de productividad. Ello ocasionado por la acción abrasiva y cortante de las cuchillas de este tipo de arados que desmenuza completamente los terrones de suelo hasta convertirlos en partículas de escaso diámetro (León y otros, 2005).

El mismo autor (León, en prensa) afirma que en otras regiones del país que poseen suelos planos, los problemas de degradación de las tierras agrícolas también son evidentes, situación asociada incluso con la poca utilización adecuada de maquinaria y equipos de labranza. Por ejemplo, en la región del Caribe húmedo (municipios de Montería, Cereté, San Carlos, San Pelayo, Ciénaga de Oro y Cotorra), se utilizan implementos convencionales para la preparación de suelos tales como: rastrillas (75% de los productores), arada con disco (54%), cincel rígido y rotatorio (5%), que en su mayoría dejan los suelos en finas capas de polvo listos para la siembra (Corpoica, 2002, citada por León, *op.cit.*). Adicionalmente se utiliza maquinaria pesada para labores de siembra, aplicación de plaguicidas y recolección de cosechas.



De igual manera, para la región del Valle del Cauca se utilizan corrientemente equipos como cincel rígido, cincel vibratorio, rastras aradoras pesadas (romes), implementos para correctivos y enmiendas con abonadoras, equipos de siembra, abonamiento y equipos de riego impulsados o transportados por tractores pesados.

La mayor parte de los operadores de estas máquinas no aplican las recomendaciones técnicas en el sentido de labrar la tierra cuando el suelo presente contenidos adecuados de humedad, calibrar los equipos o respetar las especificaciones de velocidad de los tractores. Las recomendaciones técnicas sobre velocidad óptima de los tractores para evitar la degradación de suelos se sitúan entre 5 y 6 Km / h pero la velocidad de más del 90% de los tractoristas en diferentes regiones del país, alcanza promedios de 10 a 15 Km / h, generando efectos de trimentales en el suelo.

Los resultados de estas acciones han sido documentados en distintos informes aislados que muestran problemas de compactación de suelos, baja de fertilidad, deficiencias en intercambios gaseosos, erosión y pérdida de nutrientes y de materia orgánica (León, *op. cit.*).

Mantener los suelos desnudos por periodos largos de tiempo genera procesos de degradación del recurso suelo, debido a la permanente exposición del material edáfico a los rayos del sol, que incide tanto por acción directa sobre microorganismos afectados por la radiación ultravioleta, como por la acción desecante derivada de las altas temperaturas provocadas. Los dos efectos provocan desplazamientos de la biota edáfica que se interna en el perfil en busca de mejores condiciones de hábitat y generan desestructuración de partículas edáficas, lo que al final acelera la erosión del suelo.

Consecuencias secundarias de estos eventos son la intensificación de la escorrentía superficial, la desaparición de nichos ecológicos, la recolonización del suelo a partir de especies vasculares resistentes, la degradación estructural, dificultades de humedecimiento de los suelos y, en general, reducción de su capacidad productiva.

Las corrientes superficiales de agua pueden verse afectadas por el arrastre de partículas sólidas que o bien quedan en suspensión en la columna de agua, afectando su transparencia (altos índices de turbidez) o bien sedimentándose al fondo, disminuyendo paulatinamente su capacidad de arrastre. Tanto éstas como las aguas subterráneas podrían sufrir procesos de eutroficación como consecuencia del enriquecimiento en fosfatos y nitratos aportados bien superficialmente o por percolación en aguas freáticas (León *et al.* 2005).

Por otra parte, el uso de herbicidas agudiza los impactos citados, porque su acción se dirige esencialmente a eliminar coberturas vegetales consideradas indeseables por el agricultor, en vista de sus acciones de competencia con el cultivo principal. Aunque en quinua el uso de productos como herbicidas no es muy alto (y además se utilizan en preemergencia o en los primeros días luego de la germinación), siempre existirán procesos que afecten plantas arvenses, microorganismos edáficos o cuerpos de agua en distintas intensidades.

Finalmente, también es ampliamente conocido que muchos procesos de acumulación y transporte de sales hacia la superficie del suelo se deben en gran medida a la



utilización inadecuada de las aguas para riego, bien que ello se deba a la composición química de las aguas utilizadas o que se produzca como consecuencia de aplicaciones repetidas e insuficientes que provocan el ascenso por capilaridad de sales como carbonatos, fosfatos o sulfatos.

En las siguientes gráficas se puede apreciar tanto el panorama general de los impactos identificados para el actual paquete tecnológico utilizado por los agricultores de los municipios seleccionados en la ACAQ como el modelo deseado cuando la alianza esté en pleno funcionamiento.

4.4 EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

La filosofía central que acompaña este Plan de Manejo Ambiental se dirige fundamentalmente a prevenir futuros impactos cuando el sistema de producción de quinua se haya instalado definitivamente en la zona y se haya constituido en opción válida de tipo económico para los productores locales.

Ello es cierto en atención a que en el momento actual son muy pocas las experiencias de producción de este pseudocereal en la región Cundiboyacense y a que, en todo caso, los cultivos actuales se trata de pequeñas parcelas que no alcanzan extensiones ni volúmenes significativos en términos espaciales, económicos o ambientales.

Componente ambiental	Posibles impactos identificados	Actividades del actual sistema productivo				Valoración de los impactos Por aspecto		
		1	2	3	4	verde	amarillo	rojo
AIRE	Emisión partículas sólidas						1	3
	Emisión partículas de agroquímicos					1	2	1
SUELOS	Erosión							4
	Productividad					2		2
	Pérdida de estructura							4
	Contaminación						2	2
	Compactación							4
AGUAS	Escorrentía						1	3
	Contaminación de acuíferos						3	1
	Aporte de sedimentos							4
	Aporte de sustancias tóxicas						3	1
BIOTA	Afectación biodiversidad							4
	Resistencia de plagas y enfermedades						3	1
POBLACION	Empleo					1	2	1
	Producción					1	1	2
	Afectación salud					2	1	1
TOTAL IMPACTOS						7	19	38



- Actividades: 1 = preparación convencional del suelo**
2 = Mantenimiento de suelos desnudos
3 = Uso inadecuado de riego
4 = Uso de herbicidas

En términos generales el PMA se propone los siguientes objetivos en la Alianza productiva de quinua:

1. Inducir actitudes en los productores de la APPC que incidan a su vez en cambios de algunas prácticas agronómicas del cultivo, hasta lograr que se ejecute en términos de los requisitos de la agricultura ecológica.
2. Reducir y / o eliminar el uso del arado rotatorio y el número de pases de implementos agrícolas en los campos de cultivo, en la vía de reemplazar la labranza convencional por labranzas mínima o cero.
3. Promover la utilización de coberturas del suelo.
4. Mejorar el uso del riego
5. Eliminar la utilización de herbicidas

Para ello el PMA contempla las siguientes acciones:

1. Utilizar el paquete tecnológico recomendado para la APPC
2. Ejecutar un plan de capacitación con el modelo de Escuelas de Campo, enfatizando en el manejo adecuado del agua para riego y en procesos de agricultura ecológica, incluyendo procesos de certificación.
3. Establecer mediante convenio institucional una asesoría con la CAR (proyecto PROCAS) para implementar la labranza mínima.

Estas acciones se describen a continuación:

4.4.1 El paquete tecnológico recomendado

La siguiente es la propuesta tecnológica elaborada para la Alianza "Cadena Agroalimentaria de la Quinua", a realizarse en los municipios de Samacá y Cucaita en el Departamento de Boyacá.

Dado que el cultivo posee ventajas para convertirse fácilmente en un producto de agricultura ecológica u orgánica, a mediano y corto plazo la ACAQ, puede colocarse metas en esa vía y lograr la certificación de producto ecológico que expiden las certificadoras nacionales.

La propuesta de la ACAQ implica que cada agricultor de la asociación cultive por lo menos una hectárea de tierra. Se prevé que participen 47 agricultores, de acuerdo con los cálculos establecidos para satisfacer la demanda de los aliados comerciales.

Componente ambiental	Posibles impactos identificados	Actividades del actual sistema productivo				Valoración de los impactos Por aspecto		
		1	2	4	5	verde	amarillo	Rojo
AIRE	Emisión partículas sólidas					4		
	Emisión partículas de agroquímicos					4		
SUELOS	Erosión					4		
	Productividad					4		
	Pérdida de estructura					4		
	Contaminación					4		
	Compactación					4		
AGUAS	Escorrentía					4		
	Contaminación de acuíferos					4		
	Aporte de sedimentos					4		
	Aporte de sustancias tóxicas					4		
BIOTA	Afectación biodiversidad					4		
	Resistencia de plagas y enfermedades					4		
POBLACION	Empleo					4		
	Producción					4		
	Afectación salud					4		
TOTAL IMPACTOS					64			



La ACAQ ha definido los siguientes criterios de producción, que servirán de guía para todos sus miembros:

Selección de lotes y análisis de suelos

En cada una de las fincas de los agricultores seleccionados de la ACAQ, se deben realizar análisis completos de suelos por lo menos dos meses antes de la siembra, para tener la información correspondiente a algunos componentes de su fertilidad como contenidos de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, elementos mayores y menores y salinidad.

El proceso de selección de los lotes debería hacerse atendiendo a los requerimientos generales del cultivo que son: suelos de textura franca, franco limosa o franco arcillosa, buen drenaje, bajas pendientes, contenidos medios de materia orgánica y pH cercano a 5.5. Con esta información se programará el plan de fertilización que puede incluir procesos de enmienda con cal dolomítica o polvos de roca de la zona. Cuando fuere necesario, la aplicación de la cal se debe realizar tres semanas antes de la siembra incorporada con la última rastrillada.

Como fuente de abono orgánico se recomienda el uso de compostaje o lombricompostado maduro, preferiblemente producido en la región o en la misma finca, en dosis de una tonelada por hectárea, distribuida en el surco antes de la siembra.

Preparación del suelo

Esta labor depende del cultivo que se haya tenido anteriormente en el terreno. Si el cultivo anterior fue papa, maíz, otros cereales u hortalizas, se puede realizar la preparación del terreno con énfasis en labranza de conservación, sin utilizar arado de disco o de vertedera, para no voltear la capa arable y haciendo énfasis en el uso del rastillo o en el arado de cincel vibratorio para la preparación del suelo. Solo en suelos compactados y con problemas de drenaje se considerará el uso del subsolador.

Sin embargo, es posible que en algunos casos el cultivo anterior sea pasto kikuyo, gramínea bastante adaptada a las condiciones locales de clima, la cual no es fácil de erradicar, por lo cual se puede realizar la labranza convencional haciendo uso inicialmente de una desbrozadora si el pasto está desarrollado, con el propósito de reducir la altura del mismo y facilitar posteriormente el uso del arado y el rastillo. En cualquier caso no se debe exceder en el uso de la maquinaria, para obtener una adecuada preparación del suelo y así darle condiciones favorables al establecimiento del cultivo, reduciendo además los problemas de plantas arvenses.

Selección de la semilla

La variedad de Quinua que se va a utilizar es la Blanca Dulce, muy utilizada en el altiplano Cundiboyacense y en otras regiones frías del país, principalmente Nariño y Cauca, la cual no requiere del proceso de desaponificación para su industrialización. Aunque no se dispone aún de semilla certificada por el ICA, varios especialistas están



realizando dicho proceso. Actualmente en el país, se tiene producción de semilla clasificada, que garantiza altos porcentajes de germinación y pureza del material, al no tener mezcla con otras variedades ni semillas de plantas arvenses.

Trazado de surcos

Los surcos se deben trazar en curvas de nivel, con surcadora de tracción animal (buey, caballo, burro), cuando se presente terreno pendiente u ondulado, con el propósito de reducir problemas de erosión. En terrenos planos si el tamaño lo permite se pueden trazar los surcos con orientación oriente-occidente, a fin de hacer más eficiente el uso de la radiación solar. En este caso es posible realizar el trazado de los surcos en forma mecanizada. En cualquier sistema utilizado para trazar los surcos, estos no deben quedar muy profundos, dado el tamaño pequeño de la semilla, la cual mide de 1.7 a 1.9 mm de diámetro.

Distribución del abono orgánico

El abono orgánico maduro, se distribuye en los surcos de manera uniforme, con el propósito de permitir una adecuada nutrición de las plantas, esta aplicación se realiza luego del trazado de los surcos.

Siembra de la semilla

La siembra de la semilla de quinua se realiza al chorrillo, encima del abono orgánico depositado anteriormente y al comienzo del periodo de lluvias, con el propósito de favorecer la germinación de las semillas y el posterior establecimiento de las plántulas. La semilla debe quedar a una profundidad de siembra en el surco de 1 a 2 mm.. Para ello el tapado se realiza con rastrillos manuales, los cuales permiten una buena distribución del suelo sobre la semilla.

Raleo

Cuando se presentan adecuadas condiciones de humedad en el suelo y la semilla utilizada es de buena calidad, inicialmente la población de plántulas es alta, por lo cual se debe realizar la práctica de raleo, con el fin de dejar las plantas más vigorosas de quinua a una distancia de 10 centímetros entre si, para favorecer el desarrollo de las mismas. Al realizar el raleo, las plántulas pueden utilizarse en la alimentación familiar o realizar trasplante de las mismas a aquellas zonas donde por diferentes motivos no se tenga una buena población de plantas. Se recomienda que el cultivo sea denso, con el propósito de disminuir la ramificación de plantas, reducir la altura de las plantas y tener plantas más uniformes, para el momento de la cosecha.

Aporque

Se realiza en forma similar al que se hace en el cultivo de maíz, para que las plantas tengan mejor andaje y se disminuyan los riesgos de volcamiento en periodos de fuertes vientos. Se puede realizar como una actividad complementaria a la desyerba o control de malezas.



Manejo de arvenses

En condiciones de clima frío son diversas **las plantas arvenses** (plantas no deseables) que se presentan en el cultivo de la quinua, algunas de las cuales pueden ser de hoja ancha y otras de hoja angosta, cuyos nombres se presentan a continuación:

Tabla . Arvenses de hoja ancha y angosta comunes en los cultivos de quinua

Tipo de arvense	Nombre común	Nombre científico
De hoja ancha	Malva	<i>Malvastrum peruvianum</i>
	Bledo	<i>Amaranthus dubius</i>
	Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>
	Bolsa de pastor	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
	Cenizo	<i>Chenopodium paniculatum</i>
De hoja angosta	Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>
	Raygrás	<i>Lolium spp</i>
	Festuca alta	<i>Festuca arundinacea</i>
	Azul orchoro	<i>Dactylis glomerata</i>

Para el control de plantas arvenses, se recomienda realizar una adecuada preparación del terreno, con el propósito de disminuir su incidencia. Sin embargo cuando se presentan, su control se debe realizar de manera oportuna, de tal forma que no afecten el desarrollo del cultivo. Se puede realizar en forma manual o con el uso del azadón, realizando simultáneamente el aporque a las plantas cuando estas tienen 30 o más días. Es fundamental realizar un buen control de malezas, ya que su presencia puede afectar la producción y la calidad de la quinua.

Manejo de plagas

Aunque no es común la presencia de plagas, es conveniente tener en cuenta que en el país las siguientes son las más importantes:

Copitarsia (Copitarsia sp) : la larva afecta el cultivo desde el estado de plántula hasta formación de panoja; Spodoptera (*Spodoptera frugiperda*), cuya larva afecta las plántulas en los estados iniciales de desarrollo. El control de estos insectos plagas se realiza con aplicaciones de Dipel o Thuricide a base de *Bacillus thuringiensis*, en dosis de 500 a 700 gramos en 200 litros de agua.

Agrotis ipsilon. El daño es causado por la larva cuando la quinua se encuentra en estado de plántula, apareciendo los tallos cortados, principalmente en época de sequía. La principal planta hospedera de este insecto en clima frío es la papa. Generalmente las larvas se encuentran en el suelo y debajo de terrones y rastrojo; las plántulas afectadas aparecen cortadas y tendidas en el suelo. Las larvas al ser lavadas presentan color café grisáceo, con aspecto aceitoso. Para su control se recomienda el uso de



productos biológicos como Dipel o Thuricide. Algunos productores usan para su control extractos de ajo-ají.

Chiza (*Coleoptera: Melolonthidae*). Se recomienda recogerlas manualmente y usarlas para multiplicar las bacterias que le causan la Enfermedad Lechosa, práctica que ha resultado de mucha utilidad. También se pueden utilizar trampas de luz ultravioleta y para atrapar los cucarrones antes de que pongan los huevos en la tierra. Algunas plantas como rábano, caléndula y ruda de castilla, son útiles para repeler chizas.

Babosa. La babosa es un molusco de color gris a negro que se encuentra en las áreas húmedas del terreno. Para su control se deben eliminar lugares donde se ocultan quitando restos de hojas o material orgánico. Se debe incrementar el espacio entre plantas, para permitir una mayor circulación de aire y para reducir la humedad que necesitan las babosas. Cuando la población se encuentra localizada las babosas se pueden recoger a mano, en la noche o muy temprano por la mañana. Como atraentes, se pueden utilizar costales humedecidos con cerveza.

Manejo de enfermedades

Aunque no es común la presencia de enfermedades en la quinua en nuestro medio, es conveniente tener en cuenta que ella puede sufrir las siguientes enfermedades:

Mildeo veloso, ocasionado por el hongo (*Peronospora sp.*), Mancha circular por el hongo (*Ascochyta sp.*), Mancha blanca por el hongo (*Cercospora sp.*), y la Mancha ojival del tallo producida por el hongo (*Phoma sp.*)

Mildiú o cenicilla (*Peronospora sp.*): es la enfermedad más importante en el cultivo de la quinua, por su amplia distribución geográfica y sus ataques severos en época de alta precipitación. Su incidencia depende de la variedad o ecotipo utilizado así como de las condiciones climáticas. Los síntomas típicos son pequeñas manchas de color verde amarilloso, de forma y dimensiones irregulares. Ataques severos ocasionan defoliación. Para su control se recomienda el uso del caldo bordeles, el cual se prepara disolviendo dos kilos de cal y cuatro kilos de sulfato de cobre en agua, hasta completar 200 litros de agua.

Riego

La planta de quinua, presenta buen comportamiento en zonas de poca precipitación, sin embargo requiere de buenas condiciones de humedad para su establecimiento y crecimiento, por lo que en periodos de poca precipitación es necesario el uso del riego, el cual si se requiere se hará semanalmente, con aplicaciones de 20 mm de lámina de agua.

Cosecha



La cosecha se realiza en época seca, después de la madurez fisiológica del grano, con un contenido de humedad de 14 a 16% realizada en forma manual. La producción por hectárea en nuestro medio varía de 2.0 a 2.5 toneladas por hectárea. En el momento de la cosecha la planta se ha defoliado completamente en forma natural y ha cambiado el color de la misma de un color verde claro a un color café claro; si al realizar presión con la uña sobre el grano de quinua, de este sale una sustancia lechosa aún le falta periodo de maduración, pero si por el contrario el grano resiste la presión es el momento de realizar la cosecha.

A medida que la planta de quinua se desarrolla, las hojas bajas presentan dorosis en forma gradual y se va desfoliando poco a poco. Este es un proceso de senescencia foliar que ocurre paulatinamente del dosel inferior hacia arriba. Sin embargo si se llega a presentar clorosis generalizada en la planta, es importante identificar el problema que está ocurriendo, ya que en periodos de lluvia con alta humedad relativa, se puede presentar mildew.

Poscosecha

Para la separación del grano de la panoja se utilizan trilladoras estacionarias de cereales o máquinas combinadas. Cuando no se dispone de ellas la trilla se realiza manualmente. Se debe realizar el transporte del sitio de la cosecha al sitio de almacenamiento o de secado del grano si la semilla tiene humedad inadecuada para el almacenamiento (>14% bs); para ser almacenado, el grano debe tener una humedad de 10 a 12%.

Si se presenta un proceso de cosecha inadecuado o de lluvia inesperada, tiene que realizarse secado en patio realizando una exhaustiva limpieza del grano de forma manual o con equipos, eliminando granos de color negro, pequeñas piedrecillas, restos de cosecha, hojas, tallos pequeños entre otros.

El empaque se realiza en costales con capacidad de 50 kilos. Para la venta al público se empaqueta en bolsas plásticas con capacidad de 500 y 1000 gramos. Su almacenamiento, se realiza en locales con baja humedad relativa (70%) y temperatura (8° C).

Rotación de Cultivos

Es conveniente realizar un programa de rotación de cultivos, con el propósito de romper con los ciclos biológicos de las plagas y enfermedades y disminuir los riesgos en la producción del cultivo de quinua. En la finca se debe realizar una programación previa de cómo se va a realizar la rotación de acuerdo con el interés y experiencia del productor en los cultivos de la región y el ciclo vegetativo de los mismos.

4.5 PROCESO DE CAPACITACIÓN EN LAS ESCUELAS DE CAMPO:

Utilizando la metodología de las Escuelas de Campo (ECAS) desarrollada por Corpoica, en la que los agricultores y técnicos aprenden de manera conjunta, al mismo tiempo



que se desarrolla el cultivo en parcelas destinadas para tal fin, la ACAQ propone procesos de capacitación en conceptualización y práctica de la agricultura ecológica del cultivo de quinua, con miras a obtener procesos de certificación.

En el anterior contexto se incluyen los siguientes temas de capacitación técnica que se realizarán en sesiones de un día, semanalmente en encuentros que se sostendrán alrededor de parcelas demostrativas, cofinanciadas por los mismos agricultores³:

Descripción de la actividades/semana.

1. Taller de reconocimiento del entorno, organización del sitio de trabajo, conformación de Escuelas de Campo ECA para la quinua.
2. Taller teórico-práctico sobre la historia, propiedades, importancia y uso de la quinua. Reconocimiento y manejo de semillas.
3. Taller teórico sobre agricultura ecológica. Historia, bases teóricas y principios científicos.
4. Taller teórico-práctico sobre suelos: origen y evolución, características físicas, químicas, mineralógicas y biológicas. Prácticas de conservación de suelos. Erosión. Mejoramiento de suelos deteriorados.
5. Taller teórico-práctico sobre fertilización e interpretación de análisis de suelos. Abonamiento orgánico. Compost. Fertilización foliar.
6. Taller teórico práctico sobre uso eficiente del agua para riego. Balances hídricos, láminas de agua, Eficiencia. Costos.
7. Taller teórico-práctico sobre preparación y manejo de biofertilizantes, purines, hidrolatos, caldos Microbianos.
8. Talleres teórico-prácticos sobre manejo de plagas y enfermedades. Elaboración de cámaras húmedas y de insectarios para aprender a reconocer ciclos de vida y fases de las enfermedades. Manejo integrado de Agroecosistemas. Reconocimiento de insectos.
9. Taller evaluaciones de los ensayo de campo y sobre estrategias de manejo del cultivo planteado.
10. Taller sobre certificación ecológica. Historia. Principios. Requerimientos. Costos.
11. Taller de Manejo de la poscosecha y la comercialización de la quinua
12. Taller sobre Empaque, transporte, almacenamiento y comercialización de quinua.

Asesoría en Proyecto ambientales.

Al igual que se solicitó para otras alianzas productivas, esta Asesoría tendrá carácter puntual y se solicitará específicamente para el momento de la preparación de suelos,

³ Se incluyen solamente las actividades de carácter técnico. Aquellas relacionadas con procesos sociales y económicos se describen en el Plan Social de la Alianza.



aprovechando la experiencia de los técnicos de Corpoboyacá, especialmente de los que pertenecen al PROCAS (antiguo proyecto Cheuca).

La idea central es que, acompañados de los técnicos y agricultores de la ACAQ los profesionales de Corpoboyacá asesoren el proceso de preparación de suelos, a través de acompañamiento a las fincas de los agricultores seleccionados, giras a fincas que ya poseen experiencias y capacitación sobre el tema.

La asesoría en principio no tiene costos, más allá de los desplazamientos de agricultores, profesionales y equipos.

En las fichas siguientes se condensa la propuesta del PMA:

Ficha 1	Uso Paquete tecnológico recomendado
Responsable del proyecto	OGA -Organización de productores
Asesoría, Vigilancia y Control	OGA - Universidad Nacional
Objetivos	Inducir uso de prácticas de agricultura ecológica
Indicadores del proceso	Selección de semilla; arados de cincel; reducción de pases de maquinaria; distancias de siembra adecuadas; fertilización con base en análisis de suelos; manejo integrado de plagas- rotación de cultivos- cosecha oportuna.
Actividades	Las indicadas en el informe al MADR
Tiempo de ejecución	Duración de la alianza
Costos	\$ 2.500.000 (no se incluyen costos de semillas certificadas ni de análisis de suelos, que se contabilizan en otros rubros)

Ficha 2	Capacitación Escuelas de Campo
Responsable del proyecto	OGA - Organización de productores
Asesoría, Vigilancia y Control	OGA
Objetivos	Incorporar procedimientos y técnicas de la agricultura ecológica, a fin de lograr la certificación final del producto.
Indicadores del proceso	Número y calidad de talleres realizados; asistencia de agricultores; prácticas de agricultura ecológica que se pongan en marcha luego de los talleres.
Actividades	Las indicadas en el informe al MADR
Tiempo de ejecución	Seis primeros meses de la alianza
Costos	\$ 2.500.000

Ficha 3	Asesoría Proyecto Ambiental
Responsable del proyecto	OGA – Organización de productores
Asesoría, Vigilancia y Control	OGA – CORPOBOYACA
Objetivos	Asesorar a los agricultores en técnicas de conservación de aguas y suelos.
Indicadores del proceso	Agricultores que adoptan la labranza mínima y/o la siembra de abonos verdes.



Actividades	Proceso de capacitación impartido por CORPOBOYACA, incluyendo giras de agricultores, préstamo de implementos y asesoría al momento de la preparación de suelos.
Tiempo de ejecución	Antes y al momento de la siembra.
Costos	\$ 2.000.0000

Valor del Plan de manejo Ambiental \$7.000.000 el cual sería financiado por el incentivo Modular otorgado Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural



5. ESTUDIO FINANCIERO

5.1 Introducción

El objetivo de la alianza es producir y comercializar Quinua de excelente calidad con destino a diferentes mercados, a través de un proceso asociativo entre 27 agricultores de dos municipios del departamento de Boyacá (Samaca y Cucaita)

PARTICIPANTES

Aliados Comerciales:

- Nutrimerca deo
- Don Productivo
- Molinos San Martín

Alcaldías de los dos municipios

Organización Gestora Acompañante: Corpofuturo

27 pequeños productores.

El objetivo de ese estudio es analizar las condiciones de operación de la alianza desde el punto de vista de las inversiones y su financiación, los ingresos y sus desembolsos.

En una primera parte del análisis económico se muestran las cifras para la unidad productiva: Ingresos, costos, flujos de caja e indicadores financieros. En la segunda se muestran los resultados. La tercera corresponde al análisis de sensibilidad a precio, volúmenes y costo. Como cuarto aspecto se presenta la simulación Monte Carlo desarrollada y sus resultados y finalmente se presentan las conclusiones del componente financiero.

El modelo construido para desarrollar el análisis económico que se encuentra anexo (Modelo componente Financiero Quinua.xls) presenta los siguientes componentes: en primera instancia presenta los parámetros financieros de la alianza, por ejemplo, número de productores, precios de venta, productividad, mano de obra, Tasa de oportunidad entre otros; lo segundo trata sobre la inversión requerida por la alianza, según el presupuesto de inversión y las fuentes de recursos; el tercer aspecto se relaciona con los ingresos fruto de la venta de los productos; el cuarto se refiere a los egresos por concepto de los costos para cada periodo de la alianza, y en el punto quinto se presentan los flujos de caja para la unidad productiva y la alianza con y sin financiación.

5.2. Análisis Económico-Financiero por Unidad Productiva Técnica.

La unidad productiva mínima técnica fue establecida por la alianza como una hectárea (1 Ha).

5.2.1 Ingresos



Los ingresos para la alianza estarán proveídos únicamente por la comercialización de la producción de Quinua. Estos ingresos se darán cada ocho meses al finalizar el ciclo productivo de la Quinua.

- Dinámica de productividad.

La producción de Quinua se desarrolla por ciclos productivos de 8 meses, con una productividad de 2,5 Ton/ciclo/Ha, luego de un acondicionamiento del cultivo

El horizonte del proyecto es de 8 ciclos productivos (5 años).

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4 - 8
Productividad Ton/H	1,75	2	2,25	2,5

- Precio de venta.

El precio de venta fue convenido entre los productores y los aliados comerciales mediante reuniones en los municipios, teniendo en cuenta los precios de la quinua de otras regiones y los precios que se manejan en el mercado local, el precio acordado y con los que se realizaron las proyecciones financieras fue de \$2.500.

5.2.1.1. Flujo de ingresos

Se asume que los ingresos se recaudan al final de cada ciclo productivo, es decir cada 8 meses, este es el parámetro que se usa para la construcción de los flujos de capital.

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4 - 8
Ingresos por ventas Productor	4.375.000	5.000.000	5.625.000	6.250.000
Ingresos por ventas Alianza	122.500.000	140.000.000	157.500.000	175.000.000

5.2.2 Costos por unidad productiva.

A continuación se presenta la tabla con los costos detallados, para cada bimestre del ciclo productivo.

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



	ACTIVIDAD	UND	VR. UNITARIO	CANT.	VR. PARCIAL	%	CANT.	VR. PARCIAL	%
A	Costos Directos				BIMESTRE 1		BIMESTRE 2		
1	Insumos								
1.1	análisis de suelo	Und	80.000	1	80.000	4,8%		0	0,0%
1.2	Semilla Tratada	Bul	10.000	10	100.000	6,0%		0	0,0%
	Subtotal Suelos y semilla				180.000	10,7%		0	0,0%
1.3	fertilizantes, abonos orgánicos y correctivos								
1.3.1	Correctivos	Kg.	110	1.000	110.000	6,6%		0	0,0%
1.3.2	Materia Orgánica	Kg.	300	1.000	300.000	17,9%		0	0,0%
1.3.3	Fertilizantes Foliare s	LTR	0	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Subtotal fertilizantes, abonos orgánicos y correctivos				410.000	24,4%	0	0	0,0%
1.4	Herbicidas								
1.4.1	Presiembra no selectivo	LTR	0	0	0	0,0%	0	0	0,0%
1.4.2	Postsiembra selectivo	LTR	0	0	0	0,0%	0	0	0,0%
	Subtotal herbicidas				0	0,0%		0	0,0%
1.5	Insecticidas y control de Plagas								
1.5.4	Insecticida Orgánico	UND	60.000	0	20.000	1,2%	1	40.000	4,8%
	Subtotal Insecticidas y Control de plagas				20.000	1,2%		40.000	4,8%
1.6	Fungicidas								
1.6.2	Fungicidas orgánicos	APL	60.000		0	0,0%	1	30.000	3,6%
	Subtotal Fungicidas y adyuvantes				0	0,0%		30.000	3,6%
1.7	Empaques								
1.7.1	Lonas	UND	750		0	0,0%		0	0,0%
1.7.2	Piola	UND	4.000		0	0,0%		0	0,0%
	Subtotal empaques				0	0,0%		0	0,0%
2	Maquinaria y fuerza de tracción animal								
2.1	Arado de Cíncel	HORA	24.000	6	144.000	8,6%		0	0,0%
2.2	Rastrillo	HORA	24.000	4	96.000	5,7%		0	0,0%
2.4	Surcadora con tractores o bueyes : 2 horas	HORA	24.000	3	72.000	4,3%		0	0,0%
	Total maquinaria y fuerza de tracción animal				312.000	18,6%		0	0,0%
3	Mano de obra								
3.1	Sembrada	JOR	18.000	5	90.000	5,4%		0	0,0%
3.2	Desyerbe	JOR	18.000	6	108.000	6,4%			0,0%

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



3.3	Tapada	JOR	18.000	3	54.000	3,2%	0	0,0%
3.4	Raleo	JOR	18.000		0	0,0%	4	72.000 8,7%
3.5	Aporque	JOR	18.000		0	0,0%	7	126.000 15,3%
3.6	Control de malezas	JOR	18.000		0	0,0%	9	162.000 19,6%
3.7	Aplicación correctivos	JOR	18.000	3	54.000	3,2%	0	0,0%
3.8	Aplicación fertilizantes	JOR	18.000	4	72.000	4,3%	0	0,0%
3.9	Aplicación pesticidas Productos orgánicos	JOR	18.000	3	54.000	3,2%	4	72.000 8,7%
3.10	Riego	JOR	18.000	4	72.000	4,3%	7	126.000 15,3%
3.11	Cosecha	JOR	18.000		0	0,0%	0	0,0%
3.12	Trillado	JOR	18.000		0	0,0%	0	0,0%
3.13	Aventado	JOR	18.000		0	0,0%	0	0,0%
3.14	Clasificación y empaque	JOR	18.000		0	0,0%	0	0,0%
	Total mano de obra				504.000	30,0%		558.000 67,6%
4	Transporte							
4.1	Transporte Obreros e insumos	UND	50.000	0	12.500	0,7%	0	12.500 1,5%
	Total transporte				12.500	0,7%		12.500 1,5%
	Total costos Directos				1.438.500	85,7%		640.500 77,6%
B	Costos Indirectos							
1	Arrendamiento por cosecha	Und	140.000	1	140.000	8,3%	1	140.000 17,0%
2	Imprevistos(5% sobre costos directos)	Und			71.925	4,3%		32.025 3,9%
3	Administración (2% sobre costos directos)	Und			28.770	1,7%		12.810 1,6%
	Total costos Indirectos				240.695	14,3%		184.835 22,4%
	TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				1.679.195	100,0%		825.335 100,0%

	ACTIVIDAD	UND	VR. UNITARIO	CANT.	VR. PARCIAL	%	CANT.	VR. PARCIAL	%
A	Costos Directos				BIMESTRE 3			BIMESTRE 4	
1	Insumos								
1.1	análisis de suelo	Und	80.000		0	0,0%		0	0,0%

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



1.2	Semilla Tratada	Bul	10.000		0	0,0%		0	0,0%
	Subtotal Suelos y semilla				0	0,0%		0	0,0%
1.3	fertilizantes, abonos orgánicos y correctivos								
1.3.1	Correctivos	Kg.	110		0	0,0%		0	0,0%
1.3.2	Materia Orgánica	Kg.	300		0	0,0%		0	0,0%
1.3.3	Fertilizantes Foliareos	LTR	0	0	0	0,0%		0	0,0%
	Subtotal fertilizantes, abonos orgánicos y correctivos			0	0	0,0%		0	0,0%
1.4	Herbicidas			0					
1.4.1	Presiembra no selectivo	LTR	0	0	0	0,0%		0	0,0%
1.4.2	Postsiembra selectivo	LTR	0	0	0	0,0%		0	0,0%
	Subtotal herbicidas				0	0,0%		0	0,0%
1.5	Insecticidas y control de Plagas								
1.5.4	Insecticida Orgánico	UND	60.000		0	0,0%		0	0,0%
	Subtotal Insecticidas y Control de plagas				0	0,0%		0	0,0%
1.6	Fungicidas								
1.6.2	Fungicidas orgánicos	APL	60.000	1	30.000	13,4%		0	0,0%
	Subtotal Fungicidas y adyuvantes				30.000	13,4%		0	0,0%
1.7	Empaques								
1.7.1	Lonas	UND	750		0	0,0%	38	28.500	1,7%
1.7.2	Piola	UND	4.000		0	0,0%	1	4.000	0,2%
	Subtotal empaques				0	0,0%		32.500	1,9%
2	Maquinaria y fuerza de tracción animal								
2.1	Arado de Cincel	HORA	24.000		0	0,0%		0	0,0%
2.2	Rastrillo	HORA	24.000		0	0,0%		0	0,0%
2.4	Surcadora con tractores o bueyes : 2 horas	HORA	24.000		0	0,0%		0	0,0%
	Total maquinaria y fuerza de tracción animal				0	0,0%		0	0,0%
3	Mano de obra								
3.1	Sembrada	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.2	Desyerbe	JOR	18.000			0,0%			0,0%
3.3	Tapada	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.4	Raleo	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.5	Aporque	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.6	Control de malezas	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



3.7	Aplicación correctivos	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.8	Aplicación fertilizantes	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.9	Aplicación pesticidas Productos orgánicos	JOR	18.000	2	36.000	16,1%		0	0,0%
3.10	Riego	JOR	18.000		0	0,0%		0	0,0%
3.11	Cosecha	JOR	18.000		0	0,0%	11	198.000	11,8%
3.12	Trillado	JOR	18.000		0	0,0%	11	198.000	11,8%
3.13	Aventado	JOR	18.000		0	0,0%	6	108.000	6,4%
3.14	Clasificación y empaque	JOR	18.000		0	0,0%	5	90.000	5,4%
	Total mano de obra				36.000	16,1%		594.000	35,4%
4	Transporte								
4.1	Transporte Obreros e insumos	UND	50.000	0	12.500	5,6%	0	12.500	0,7%
	Total transporte				12.500	5,6%		12.500	0,7%
	Total costos Directos				78.500	35,0%		639.000	38,1%
B	Costos Indirectos								
1	Arrendamiento por cosecha	Und	140.000	1	140.000	62,5%	1	140.000	8,3%
2	Imprevistos(5% sobre costos directos)	Und			3.925	1,8%		31.950	1,9%
3	Administración (2% sobre costos directos)	Und			1.570	0,7%		12.780	0,8%
	Total costos Indirectos				145.495	65,0%		184.730	11,0%
	TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				223.995	100,0%		823.730	49,1%



Descripción de Rubros:

A continuación se describen algunos rubros sobre los cuales se asumen comportamientos puntuales:

Análisis de suelo: Se realizara un análisis de suelos para cada ciclo productivo.

Semilla: La semilla utilizada es semilla tratada para todos los ciclos productivos.

Fertilizantes, plaguicidas, funguicidas: Todos los elementos para el tratamiento de plagas y suelos son los propuestos por el paquete tecnológico, la mayoría de estos son de origen orgánico.

Maquinaria y fuerza animal: Para el manejo de los suelos.

Mano de obra: Se asume que la mano de obra es aportada por los productores, se tiene en cuenta dentro de los costos e igualmente dentro de los flujos de capital; pero al ser un egreso no efectivo, se encuentra dentro de los ingresos totales del productor.

Arrendamiento: Se asume un costo de arrendamiento por hectárea de tierra, se considera como un costo y se descuenta dentro de los flujos, pero no es un egreso efectivo del productor.

Imprevistos: Se calculan como el 5% de los costos directos de producción, se entiende por imprevistos los costos que no se pueden calcular por sucesos fortuitos que puedan ocurrir dentro del ciclo de producción, (p.e. costos adicionales en los costos de los insumos, labores de mano de obra adicionales no preestablecidas).

Administración: Los gastos de administración se cuentan como el 2% de los costos directos de producción, consisten en los gastos administrativos que incurren los productores para lograr operar, (p.e. papelerías, archivo, transportes personales).

5.2.3 Flujo de caja de la Unidad Productiva:

El flujo de caja de la unidad productiva se proyectó a cinco (5) años en periodos bimestrales, para un total de 60 periodos.

A continuación se presenta el flujo de caja para la unidad productiva

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



Alianza	Bimestre 0	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Bimestre 7	Bimestre 8
INGRESOS DE OPERACIÓN	0	0	0	0	118.125.000	0	0	0	135.000.000
GASTOS DE OPERACIÓN									
Personal (Cultivo y posco secha)		13.608.000	15.066.000	972.000	16.038.000	13.608.000	15.066.000	972.000	16.038.000
Insumos		16.470.000	1.890.000	810.000	877.500	16.470.000	1.890.000	810.000	877.500
Maquinaria		8.424.000	0	0	0	8.424.000	0	0	0
Transporte		337.500	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500
Administración e Imprevistos		6.498.765	4.990.545	3.928.365	4.987.710	6.498.765	4.990.545	3.928.365	4.987.710
FLUJO NETO		-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	95.884.290	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	112.759.290

Alianza	Bimestre 9	Bimestre 10	Bimestre 11	Bimestre 12	Bimestre 13	Bimestre 14	Bimestre 15	Bimestre 16
INGRESOS DE OPERACIÓN	0	0	0	151.875.000	0	0	0	168.750.000
GASTOS DE OPERACIÓN								
Personal (Cultivo y posco secha)	13.608.000	15.066.000	972.000	16.038.000	13.608.000	15.066.000	972.000	16.038.000
Insumos	16.470.000	1.890.000	810.000	877.500	16.470.000	1.890.000	810.000	877.500
Maquinaria	8.424.000	0	0	0	8.424.000	0	0	0
Transporte	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500	337.500
Administración e Imprevistos	6.498.765	4.990.545	3.928.365	4.987.710	6.498.765	4.990.545	3.928.365	4.987.710
FLUJO NETO	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	129.634.290	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	146.509.290

El ciclo entre el periodo 13 y 16 se repite hasta el periodo 30



5.2.3.1 Flujo de caja del Productor (Unidad Productiva)

El flujo de caja del productor se construye a partir de los ingresos por venta de la quinua criolla, descontando los egresos de fondos por los costos de producción para cada unidad productiva. Cada productor va a aportar una (1) hectárea de tierra, lo que corresponde a una (1) unidad técnica productiva, por lo que el flujo de caja del productor es el mismo de la unidad productiva presentado en el punto anterior.

5.2.3.2 Ingreso Neto Mensual del Productor

El ingreso neto del productor esta compuesto por los siguientes ítems.

- a. Ingreso producto de la alianza: Es el neto del flujo de caja de capital para cada ciclo productivo.
- b. Mano de obra: La mano de obra es aportada por el productor, por lo que se tiene en cuenta dentro de los ingresos.

- c. Arrendamientos: El costo de arrendamiento que se presenta dentro de los flujos negativos de efectivos, se cuenta como un ingreso para el productor ya que aporta la tierra del cultivo.

Como la porción de propietarios es del 50% de los productores, para aquellos que no son propietarios este ingreso no se tiene en cuenta dentro de los ingresos de los productores.

- 5.2.3.3 Ingreso total del productor: EL ingreso total del productor esta dado por la suma simple de los 4 componentes anteriores; a continuación se presenta un resumen de los ingresos mensuales promedio por productor.

INGRESO / MES	PROMEDIO
FLUJOS DE LA ALIANZA	210.495
MANO DE OBRA ALIANZA	215.100
ARRENDAMIENTO TIERRA	70.000
RETORNO IM MADR	-101.282
TOTAL INGRESO DEL PRODUCTOR	394.313

5.2.4 Flujo de caja de la Alianza:

A continuación se presenta el flujo de caja de la Alianza, con y sin financiación, y se presenta el cálculo de los indicadores financieros TIR y VPN.

Flujo de caja sin financiación:

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



FLUJO DE CAJA LIBRE	Bimestre 0	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Bimestre 7	Bimestre 8
Ingresos	0	0	0	0	118.125.000	0	0	0	135.000.000
Egresos de Operación	0	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710
Inversión en capital de trabajo	191.821.770								
Inversión en Activos Fijos	10.300.000								
Plan Social	7.000.000								
Plan Ambiental	7.000.000								
Asistencia Técnica	13.224.000								
Capacitación	8.244.000								
Gastos de Legalización	3.800.000								
Gastos de Acompañamiento	30.000.000								
FLUJO DE CAJA LIBRE	-271.389.770	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	95.884.290	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	112.759.290

Continuación:

FLUJO DE CAJA LIBRE	Bimestre 9	Bimestre 10	Bimestre 11	Bimestre 12	Bimestre 13	Bimestre 14	Bimestre 15	Bimestre 16
Ingresos	0	0	0	151.875.000	0	0	0	168.750.000
Egresos de Operación	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710
Inversión en capital de trabajo								
Inversión en Activos Fijos								
Plan Social								
Plan Ambiental								
Asistencia Técnica								
Capacitación								
Gastos de Legalización								
Gastos de Acompañamiento								
FLUJO DE CAJA LIBRE	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	129.634.290	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	146.509.290

Los Flujos de caja de los periodos 13 a 16 se repiten hasta el periodo 30.

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



TIR DEL PROYECTO	2,95%	B.V	19,02%	E.A.
TASA DE OPORTUNIDAD	1,91%	B.V		
VNA	342.853.129			
VPN	71.463.359			

Flujo de caja con financiación:

FLUJO DE CAJA LIBRE	Bimestre 0	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Bimestre 7	Bimestre 8
Ingresos	0	0	0	0	118.125.000	0	0	0	135.000.000
Egresos de Operación	0	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710
Inversión en capital de trabajo	191.821.770								
Inversión en Activos Fijos	10.300.000								
Plan Social	7.000.000								
Plan Ambiental	7.000.000								
Asistencia Técnica	13.224.000								
Capacitación	8.244.000								
Gastos de Legalización	3.800.000								
Gastos de Acompañamiento	30.000.000								
APORTES									
MUNICIPIO	4.200.000								
SECRETARIA DE AGRICULTURA	1.900.000								
MADR-ALIANZAS (IM)	106.424.000							-5.469.236	-5.469.236
FLUJO DE CAJA LIBRE	-158.865.770	-45.338.265	-22.284.045	-6.047.865	95.884.290	-45.338.265	-22.284.045	-11.517.101	107.290.054

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



Continuación:

FLUJO DE CAJALIBRE	Bimestre 9	Bimestre 10	Bimestre 11	Bimestre 12	Bimestre 13	Bimestre 14	Bimestre 15	Bimestre 16
Ingresos	0	0	0	151.875.000	0	0	0	168.750.000
Egresos de Operación	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710	45.338.265	22.284.045	6.047.865	22.240.710
Inversión en capital de trabajo								
Inversión en Activos Fijos								
Plan Social								
Plan Ambiental								
Asistencia Técnica								
Capacitación								
Gastos de Legalización								
Gastos de Acompañamiento								
APORTES								
MUNICIPIO								
SECRETARIA DE AGRICULTURA								
MADR-ALIANZAS (IM)	-5.469.236	-5.469.236	-5.469.236	-5.469.236	-5.469.236	-5.469.236	-5.469.236	-5.469.236
FLUJO DE CAJALIBRE	-50.807.501	-27.753.281	-11.517.101	124.165.054	-50.807.501	-27.753.281	-11.517.101	141.040.054

Los Flujos de caja de los periodos 13 a 16 se repiten hasta el periodo 30.

TIR DEL PROYECTO	3,74%	B.V	24,62%	E.A
TASA DE OPORTUNIDAD	1,91%	B.V		
VNA	249.508.773			
VPN	90.643.003			

En los flujos de caja, sin financiación, valorados para obtener estos indicadores, se tiene en cuenta la inversión sin importar las fuentes de los recursos, lo cual da una medida de los resultados de la empresa, en términos de la utilización de unos recursos para obtener unos resultados

En los flujos de caja, con financiación, valorados para obtener estos indicadores, se tiene en cuenta la financiación del incentivo modular y los aportes de otras fuentes para la inversión. Los resultados muestran que en estas condiciones mejora el valor de los indicadores.

5.3 Inversiones y financiación de las mismas.

A continuación se muestra el presupuesto de inversión con sus correspondientes fuentes de financiación:

	Capital de Trabajo para 2 ciclos		AGRICULT.	MUNICIPIO	OGA	MADR
A	Costos Directos					
1	Insumos					
1.1	análisis de suelo	4.320.000				4.320.000
1.2	Semilla Tratada	5.400.000		500.000		4.900.000
	Subtotal Suelos y semilla	9.720.000				
1.3	fertilizantes, abonos orgánicos y correctivos	0				
1.3.1	Correctivos	5.940.000	1.830.000			4.110.000
1.3.2	Materia Orgánica	16.200.000		1.500.000		14.700.000
1.3.3	Fertilizantes Foliare	0				
	Subtotal fertilizantes, abonos orgánicos y correctivos	22.140.000				
1.4	Herbicidas	0				
1.4.1	Presembrado no selectivo	0				
1.4.2	Postsembrado selectivo	0				
	Subtotal herbicidas	0				
1.5	Insecticidas y control de Plagas	0				
1.5.4	Insecticida Orgánico	3.240.000				
	Subtotal Insecticidas y Control de plagas	3.240.000	3.240.000			
1.6	Fungicidas	0				
1.6.2	Fungicidas orgánicos	3.240.000				
	Subtotal Fungicidas y adyuvantes	3.240.000	3.240.000			
1.7	Empaques	0				
1.7.1	Lonas	1.539.000				
1.7.2	Pirola	216.000				
	Subtotal empaques	1.755.000	1.755.000			
2	Maquinaria y fuerza de tracción animal	0				
2.1	Arado de Círculo	7.776.000				
2.2	Rastrillo	5.184.000				
2.4	Surcadora con tractores o bueyes: 2 horas	3.888.000				
	Total maquinaria y fuerza de tracción animal	16.848.000	14.648.000	2.200.000		
3	Mano de obra	0				
3.1	Sembrado	4.860.000				4.860.000
3.2	Desyerbe	5.832.000	5.832.000			
3.3	Tapada	2.916.000				2.916.000
3.4	Raleo	3.888.000	3.888.000			

Estudio de Preinversión Alianza Quinua en Boyacá



3.5	Aporque	6.804.000	6.804.000			
3.6	Control de malezas	8.748.000	8.748.000			
3.7	Aplicación correctivos	2.916.000	2.916.000			
3.8	Aplicación fertilizantes	3.888.000	3.888.000			
3.9	Aplicación pesticidas	8.748.000	8.748.000			
3.10	Riego	10.692.000	10.692.000			
3.11	Cosecha	10.692.000	10.692.000			
3.12	Trillado	10.692.000	10.692.000			
3.13	Aventado	5.832.000	5.832.000			
3.14	Clasificación y empaque	4.860.000	4.860.000			
	Total mano de obra	91.368.000				
4	Transporte	0				
4.1	Transporte Obreros e insumos	2.700.000				
	Total transporte	2.700.000	2.700.000			
		0				
	Total costos Directos	151.011.000				
		0				
B	Costos Indirectos	0				
1	Arrendamiento por cosecha	30.240.000				
2	Imprevistos(5% sobre costos directos)	7.550.550				
3	Administración (2% sobre costos directos)	3.020.220				
		0				
	Total costos Indirectos	40.810.770	40.810.770			
C	Asistencia Técnica y capacitación*					
1	Asistencia Técnica					
1.2	Asesores Técnicos	12.000.000			12.000.000	
1.3	Transporte Asesores/visita	1.200.000			1.200.000	
1.4	Papelería	24.000			24.000	
	Subtotal Recurso humano	13.224.000				
2	Talleres de capacitación					
2.2	personal de apoyo Técnico	4.800.000			4.800.000	
2.5	Refrigerios	1.944.000			1.944.000	
2.7	Material de divulgativo	1.500.000			1.500.000	
	Total capacitación	8.244.000				
4	Plan Ambiental	7.000.000			7.000.000	
5	Plan Social	7.000.000			7.000.000	
6	Gastos de Legalización	3.800.000	1.900.000	1.900.000		
7	Gastos de Acompañamiento	30.000.000			30.000.000	
D	Otras Inversiones*					
1	Maquinaria, Equipos e Instalaciones					
1.1	Trilladora	9.000.000	4.500.000		4.500.000	
1.2	Guadañadora	1.300.000	650.000		650.000	
	Subtotal Otros					
GRAN TOTAL		271.389.770	158.865.770	4.200.000	1.900.000	106.424.000
		100,00%	58,54%	1,55%	0,70%	39,21%

Capital de trabajo: Se plantea la utilización de financiación para el capital de trabajo del los dos primeros ciclos productivos, primeros doce meses.



Asistencia técnica: Esta valorada a partir del número de profesionales requeridos para prestar el servicio a la alianza, se estima como un profesional por ambos municipios, durante 1 año.

Talleres de Capacitación: Se valoran como el número de talleres planteados en el componente técnico.

Plan Ambiental: El plan ambiental se detalla en el informe ambiental, y se valoró a partir de los rubros estimados en este informe.

Plan Social: El plan social se detalla en el informe social, y se valoró a partir de los rubros estimados en este informe.

Gastos legales: Comprende, una póliza de cumplimiento (30% del valor de incentivo modular, máximo cubrimiento por la entidad consultada), 0.75% del incentivo modular y gastos de publicación en el diario oficial.

Otras Inversiones: Se planea la adquisición de una trilladora y una guadañadora para la alianza.

A continuación se presenta el cuadro resumen de las fuentes de financiación para el presupuesto de inversión.

AGRICULTORES	158.865.770	58,54%
MUNICIPIO	4.200.000	1,55%
OGA	1.900.000	0,70%
MADR-ALIANZAS (IM)	106.424.000	39,21%
TOTAL	271.389.770	100,00%

Aportes en especie

Los aportes en especie comprenden principalmente la mano de obra y el aporte de la tierra para los propietarios de la misma.

La valoración de la mano de obra se estableció por medio del reconocimiento de los jornales a precios de la región, y el aporte de la tierra como un costo de arriendo por su uso.

Las alcaldías de los municipios, realizan el aporte de los servicios de las maquinarias para el tratamiento de los suelos, semillas y fertilizantes.

5.3.1 Incentivo Modular

El valor del incentivo modular es de \$106'424.000 que equivale a un 39,21% del total de la inversión, el cual no supera el límite por aportes a cada productor de \$6'000.000 (\$3.941.630) y el porcentaje del 40% que se reconoce como aporte máximo para cada alianza.



Como se muestra en el cuadro de presupuesto de inversión y fuentes de financiación, el Incentivo Modular (IM) es usado en el de los insumos para el capital de trabajo de los dos primeros ciclos productivos, semilla, Análisis de suelos, correctivos y materia orgánica.

Adicionalmente el IM hace aporte para la asistencia técnica, talleres de capacitación, plan ambiental, plan social, el 50% para la compra de la maquinaria y gastos administración OGA.

5.3.1.1. Recuperación del Incentivo Modular - Fondo rotatorio

Una vez se establezca la alianza se estructurará la forma de devolución del IM, para la proyección financiera se establece como un préstamo a una tasa del DTF, con un plazo de 5 años y un año de gracia.

TABLA DE AMORTIZACIÓN

TASA DESCUENTO **1,16%**
PAGO 5.469.236 Bimestral
PAGO PRODUCTOR 202.564 Bimestral

Bimestre	Pago Capital	Pago Intereses	Cuota Total	Saldo
0				106.424.000
1		1.232.009		107.656.009
2		1.246.271		108.902.279
3		1.260.698		110.162.978
4		1.275.293		111.438.270
5		1.290.056		112.728.326
6		1.304.990		114.033.316
7	4.149.139	1.320.097	5.469.236	109.884.177
8	4.197.171	1.272.065	5.469.236	105.687.006
9	4.245.759	1.223.477	5.469.236	101.441.247
10	4.294.910	1.174.326	5.469.236	97.146.338
11	4.344.629	1.124.606	5.469.236	92.801.708
12	4.394.925	1.074.311	5.469.236	88.406.784
13	4.445.802	1.023.434	5.469.236	83.960.982
14	4.497.269	971.967	5.469.236	79.463.713
15	4.549.331	919.905	5.469.236	74.914.382
16	4.601.996	867.240	5.469.236	70.312.386
17	4.655.270	813.965	5.469.236	65.657.116
18	4.709.162	760.074	5.469.236	60.947.954
19	4.763.677	705.559	5.469.236	56.184.277
20	4.818.823	650.413	5.469.236	51.365.454
21	4.874.608	594.628	5.469.236	46.490.846
22	4.931.038	538.197	5.469.236	41.559.807
23	4.988.122	481.114	5.469.236	36.571.685
24	5.045.867	423.369	5.469.236	31.525.818
25	5.104.280	364.956	5.469.236	26.421.539



26	5.163.369	305.867	5.469.236	21.258.169
27	5.223.142	246.093	5.469.236	16.035.027
28	5.283.608	185.628	5.469.236	10.751.419
29	5.344.773	124.463	5.469.236	5.406.646
30	5.406.646	62.590	5.469.236	0

5.3.1.2. Desembolsos del Incentivo Modular

Los desembolsos del incentivo modular, se proyectan realizar en tres contados de 40%, 30% y 30% dados los planes de siembra de los productores.

También se proyectan estos 3 desembolsos, para garantizar el cumplimiento de los talleres de capacitación y la asistencia técnica.

5.4 Análisis de sensibilidad

Los análisis de sensibilidad se realizan para tres elementos básicos del componente financiero, los precios, la productividad y los costos. Todos enfocados a obtener cuando menos una rentabilidad mínima requerida del 15% en los flujos de caja de la alianza sin financiación.

5.4.1 Sensibilidad sobre Precio

Para el análisis de Quinua el análisis de sensibilidad es el siguiente:

- 1) Determinación del precio mínimo al cual se vendería el producto conservando la condición de la TIR mínima del 15%.

Los resultados son los siguientes cual se resumirá en el siguiente cuadro:

Quinua (precio por kilogramo)	\$ 2.371	-5,18%
-------------------------------	----------	--------

Estos valores se encuentran por debajo del los precios para el cual se hicieron los análisis financieros (\$2.500) en un 5,18%.

5.4.2 Sensibilidad sobre Volúmenes de Producción.

El paquete tecnológico a implementar en la alianza, presupone una productividad de 2.5 Ton/Ha luego de una etapa de transición de 3 ciclos productivos.

- 1) Determinación de la productividad mínima por hectárea para el cual se cumple el supuesto de una TIR del 15%.

Productividad por hectárea	2,37
Variación	-5,18%

La productividad mínima es 2,37 y esta varía en 5,18%, por debajo del valor original para la cual se hicieron los estimativos financieros.

5.4.3 Sensibilidad sobre Costos de producción

- 1) Una primera situación para el análisis de sensibilidad sobre costos de producción consiste en determinar la variación positiva de los costos de producción máxima que permite la TIR del 15%.

Variable control de costos	17,22%
-----------------------------------	---------------

Lo que indica que los costos pueden aumentar hasta en un 7,22%, conjuntamente.

5.5 Simulación Montecarlo

Para la simulación Montecarlo, se seleccionaron 3 parámetros a simular, Precio de quinua tipo nacional, productividad por hectárea y costos de producción.

Las distribuciones propuestas para los parámetros seleccionados fueron:

ÍTEM – PARÁMETROS		DISTRIBUCIÓN
Producción de Quinua		TRIANGULAR
Mínimo	Probable	Máximo
2	2,5	3
Precio Quinua		NORMAL
Media	Desviación	
2500	0	
Costos Quinua		NORMAL
Media	Desviación	
1	0,1	

El precio de quinua de un acuerdo a futuro entre comercializadores y productores por lo que no posee una desviación.

A continuación se presenta una muestra de los valores generados para la simulación (primeras 10 corridas) y sus correspondientes resultados:

Producción de Quinua	Costos Quinua	Precio Quinua	TIR	VPN
2,19	1,10	2.500,00	11,95%	- 499.713
2,23	0,97	2.500,00	22,97%	113.274.968
2,41	0,92	2.500,00	18,57%	67.650.824
2,25	0,96	2.500,00	17,45%	54.349.172
2,01	1,11	2.500,00	22,81%	109.811.696
2,52	1,07	2.500,00	19,34%	75.388.312
2,59	0,92	2.500,00	8,07%	- 39.493.772
2,52	1,02	2.500,00	9,74%	- 23.310.288
2,71	1,15	2.500,00	22,87%	109.222.592
2,20	1,07	2.500,00	4,97%	- 72.711.056

Para una simulación de 100 corridas se tienen los siguientes resultados

	Media	Desviación
Producción Quinua	2,51	0,18
Costos Quinua	1,00	0,10
Precios Quinua	2.500,00	-
TIR	19,58%	6,72%
VPN	75.020.805,23	69.685.150,14

Y la probabilidad de que los indicadores se encuentre por debajo de los límites planteados son:

	TIR	VPN
Mínimo	15%	0
Probabilidad	0,25	0,14

Para una simulación de 1000 corridas se tienen los siguientes resultados

	Media	Desviación
Producción Quinua	2,50	0,20
Costos Quinua	1,00	0,10
Precios Quinua	2.500,00	-
TIR	19,28%	8,04%
VPN	69.763.096,17	85.298.580,14

Y la probabilidad de que los indicadores se encuentre por debajo de los límites planteados son:

	TIR	VPN
Mínimo	15%	0
Probabilidad	0,29	0,21

La probabilidad máxima que se espera de ocurrencia del mínimo valor requerido para los indicadores financieros, es de 0,3.

Con los resultados generados se cumple esta condición.



5.6 Conclusiones

Bajo los supuestos establecidos en el componente financiero, y luego del análisis de sensibilidad y la simulación Montecarlo el proyecto se muestra como viable.

Y los resultados para la alianza con y sin financiación se muestran a continuación.

Ingreso Productor	394.313
Sin Financiación	
TIR	19,02%
VPN	71.463.359,27
Con Financiación	
TIR	24,62%
VPN	90.643.002,86

Los análisis de sensibilidad muestran que es proyecto es sensible a los cambios de sus parámetros, especialmente al precio de venta y la productividad por hectárea.

Se realizó la simulación MonteCarlo, variando cuatro parámetros y realizando 100 y 1000 corridas. Obteniendo resultados favorables.

La simulación arrojó que con una probabilidad superior al 70%, los parámetros del proyecto son viables.

Lo que buscaba la simulación era que con una probabilidad del 70% la TIR fuera superior al 15% y el VPN fuera positivo.

Supuestos financieros:

- Todos los valores presentados se encuentran en pesos.
- Los flujos de caja presentados se encuentran a precios constantes por lo que no se tendrá en cuenta el efecto inflacionario.



Bibliografía

Ardila, L., Silva, C., Salas, C., Torres, W. y Corredor, G. 2004. Situación actual de los Recursos Genéticos Andinos en la Universidad Nacional de Colombia. XI Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cochabamba, Bolivia. CD-ROM.

Ballón, E. 1981. Caracterización fisicoquímica de diferentes variedades de Quinua *Chenopodium quinoa* Willd., como base para selección de genotipos. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia - ICA. Bogotá. 131 pp.

Cardozo, A. Valor nutritivo de la Quinua. 1979. En: Quinua y kañiwa Cultivos Andinos. Tapia, M y col. 1979. IICA Serie Libros y Materiales Educativos. P. 154.

Cerón, L.E. 1976. Proyecto sobre fomento del cultivo de la Quinua en Colombia. En: Primera mesa redonda sobre investigación de la Quinua en Colombia. ICBF. Bogotá, junio de 1976. 36 pp.

Cerón, E. 2001. La Quinua como cultivo alternativo, base de la seguridad alimentaria y su importancia agroindustrial. Pronatta. Colombia.

Corredor, G. 1986. Investigación sobre la producción y el valor nutritivo del forraje de Quinua. Anuales V Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andinos. Puno - Perú.

Corredor, G. 2003. Potencial agrícola de la Quinua en Colombia. Memorias Curso Producción de Quinua cultivo multipropósito. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Fondo Fiduciario Pérez Guerrero.

Corredor, G. y Romero, A. 2003. Potencial agroindustrial de la Quinua en Colombia. Memorias Curso Agroindustria de Quinua. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Fondo Fiduciario Pérez Guerrero.

Corredor, G., Romero, A. y Doncel, S. 2004. Potencial agroindustrial de la Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en Colombia. XI Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cochabamba, Bolivia. CD-ROM.

Corredor, G. 2004. Historia, manejo agronómico, usos y aprovechamiento de la Quinua. Curso de Quinua, Jardín Botánico de Bogotá. Septiembre.

Cruz, H. S. y Gallego, A. 1982. Estudio de un sistema de extracción de saponina en el grano de Quinua. Tesis de grado. Facultad de Ciencias, Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 119 pp.

Fonseca, C.A. y Calderón, S.E. 1986. Evaluación de la aplicación de aditivos y preservativos en el ensilaje de Quinua forrajera (*Chenopodium quinoa*). Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 165 pp.



Herrera, G. 1980. Posibilidades de readaptación de la Quinua en Colombia. Informe sobre el avance de la investigación. . Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 85 pp.

IGAC. 1986. Estudio general de los suelos de Colombia. Editorial Agustín Codazzi. Bogotá, 200 pp.

Jiménez, G. 1995. Evaluación de la posible actividad insecticida del extracto de granos de *Chenopodium quinoa* Willd., sobre *Sitophilus oryzae* L., en granos almacenados de maíz, arroz y sorgo. Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 123 pp.

Mendoza, G. 1993. Alternativas de producción y consumo de Quinua en Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF. 185 pp.

Montoya, H. Y Roa, J. 1985. Comportamiento de diecinueve colecciones de Quinua *Chenopodium quinoa*, en tres localidades de la Sabana de Bogotá y el Páramo de Sumapaz. Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 165 pp.

Nossa, A. y Garzón, D. 1976. La Quinua en la alimentación de codornices. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 61 pp.

Parra, H. J. Y Herrera, J. 1986. Diseño y construcción de un modelo de prueba de una máquina trilladora de Quinua. Tesis de grado. Facultad de Artes, Diseño Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Piñeros, J. 1987. Observación del comportamiento agronómico de 240 introducciones de Quinua en la Sabana de Bogotá. Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 118 pp.

Pulgar, J. 1954. La Quinua o Suba en Colombia. Fichero Científico Agropecuario del Ministerio de Agricultura. No. 3. 269 pp.

Reyes, L. M. y Parra, M. 1998. Regeneración y conservación de la colección de Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia. Proyecto 10 pp.

Reyes, L. M. y Corredor, G. 1999. Uso y potencial de la Quinua en Colombia. En: Memorias Primer Internacional de Quinua. Recursos Genéticos y Sistemas de Producción. 10 –14 de Mayo de 1999. La Molina, Lima, Perú.

Rincón, M. Y Romero, M. 1993. Modelo organizacional del trabajo comunitario basado en la producción y comercialización de la Quinua en la región de Nemocón. Universidad Javeriana. Bogotá. 150 pp.



Romero, J. A. 1978. Influencia de la expansión y texturización de la Quinua sobre su valor nutritivo. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 120 pp.

Romero, A. 1981. Características físicas, químicas y nutricionales de ocho variedades de Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). Universidad de San Carlos, Guatemala, Guatemala. Tesis M S.

Romero, J. A. y Corredor, G. A. 1995. Harinas Compuestas. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos – Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 12 pp.

Romero, A. y Corredor, G. 2001. Potencial agroindustrial de fuentes proteicas no convencionales en nutrición humana. IX Congreso de la Sociedad Colombiana de Nutrición y Dietética. Bogotá.

Tapia, M. 1979. La Quinua y la kañiwa, cultivos andinos. IICA. Bogotá, p. 146-158.

Torres, J., Vargas, H., Corredor, G. Y Reyes, L. M. 2000. Caracterización morfoagronómica de diecinueve cultivares de Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en la Sabana de Bogotá. Agronomía Colombiana XVII(1-3): 61-68.

Uribe, R. J. y Viña, Ch. J. 1981. Evaluación de germoplasma de Quinua en la Sabana de Bogotá. Tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 87 pp.

Cardona, J. y Duque, H. 1971. Anteproyecto para la rehabilitación del distrito de riego de Samacá. Tesis. Facultad de Ingeniería Geográfica. Universidad de Bogotá "Jorge Tadeo Lozano". 161 p.

Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), 2005. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Garagoa. Bogotá . Universidad Nacional de Colombia – Corpochivor – CAR – Corpoboyacá.

Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". 1975. Estudio general de suelos de la provincia de Ricaurte y municipio de Samacá (departamento de Boyacá). Subdirección Agrológica. Vol. XI No 5. 553 p.

Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". 1990. Características geográficas de Boyacá. Subdirección de Geografía.. 149 p.

León, S.T., Guzmán, F. Cortés C. y Pinzón, C. 2005. Alianza productiva de papa criolla – Estudio de preinversión. Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Ingeniería. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Programa de Alianzas Productivas. 97 p.

<http://hasp.axesnet.com/contenido/documentos/10.pdf> .)

(<http://www.sena.gov.co/Portal/Informacion+General/Noticias/Nari%C3%B1o+productor+de+quinua.htm>)

http://www.ciudadblanca.com/bsn/noticia/formato.php?id_noticia=312