

**“EL USO DEL ALGARROBO EN
COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA
CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**



Elaborado por la ASCIM:



INDICE

	Pagina
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS DEL TRABAJO	6
a. OBJETIVOS GENERALES:	
b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
3. METODOLOGÍA ADOPTADA	7
a. Análisis de la producción:	
b. Análisis de mercado:	
c. Análisis ambiental:	
4. DESARROLLO DE RESULTADOS	8
a. Definición de perfil y tareas:	9
i. JUSTIFICACIÓN	9
ii. OBJETIVOS	10
iii. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS	10
iv. TALLERES DE CAPACITACIÓN	11
1. Objetivos Generales:	
2. Temario de los talleres:	
v. JORNADAS DE APROVECHAMIENTO DE EXPERIENCIAS	12
1. Objetivos Generales:	
2. Actividades de la Jornada demostrativa	
vi. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	12
vii. PERFIL DEL CONSULTOR NIVACLE	13
viii. PERFIL DE MONITORES Y LÍDERES PARTICIPANTES DE TALLERES	13
ix. MODELO DE CUESTIONARIO A SER APLICADO	14
x. PRESENTACIÓN DE INFORMES	15
b. Informaciones Generales sobre el Algarrobo:	15
i. Características :	16
a) Nombres:	16
b) Nombre científico:	16
c) Características de la planta	16
d) Características productivas – Experiencia del Perú	20
Clase de sitio I :	20
Clase de sitio II.	20
Clase de sitio III :	20
Clase de sitio IV :	21
e) Factores Ambientales Que Influyen en La Producción en Los	



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

Algarrobales.	23
ii. Usos y Modo de aprovechamiento:	23
1. Madera y usos en construcciones:	23
2. Colorante y tintura;:	24
3. Uso medicinal:	24
4. Usos en la alimentación:	24
5. Recetas en usos domésticos:	25
a) LA ALOJA:	25
b) EL PATAY:	25
c) LA AÑAPA:.	25
d) EL TULPO:	25
e) EL GUALUNCHO:	25
f) EL ARROPE:	25
g) ALGARROBA TOSTADA:	25
h) HARINA DE ALGARROBA:	25
i) PAN DE ALGARROBA:	26
j) RELLENO O COBERTURA:	26
k) CAMELITOS:	26
iii. Información nutricional	27
iv. Métodos para la cosecha y elaboración de harina	28
v. Beneficios Ambientales	30
c. Descripción de perfil propuesto para desarrollo en Comunidades	30
i. Identificación:	30
ii. Caracterización del área del proyecto y actividades de la población	31
iii. Visión:	32
iv. Objetivo General	32
v. Población Objetivo y Lugares de Intervención	33
vi. Estrategias de intervención	33
5. Análisis de la Producción:	33
5.1. Resultados de Encuestas	33
5.2. Caracterización Sociocultural	42
5.3. Definición de infraestructura:	45
5.3.1. Capacidad de producción estimada en fase actual:	46
5.3.2. Capacidad de Molienda:	46
5.3.3. Proyección de molienda por comunidad	47
5.3.4. Recomendación de Infraestructura:	48
5.3.5. Listado de materiales, equipos e infraestructura propuestos	54
5.3.6. Resumen de Prepuestos de inversiones estimadas	54
5.3.7. Estimación de costo de las inversiones anuales	54



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

6.	Análisis de los mercados:	55
6.1.	Productos étnicos (algarrobina)	58
6.2.	Productos "nuevos". (sucedáneo de café, polvo, harina).	58
6.3.	Productos destilados (licor y alcohol).	58
6.4.	Azúcares.	58
6.5.	Fibras naturales.	58
6.6.	Gomas.	58
6.7.	Madera de algarroba	59
6.8.	Esquema de uso artesanal	60
6.9.	El mercado farmacéutico y relacionados a la salud	60
7.	Análisis ambiental	63
7.1.	Identificación de cadena alimentaria vinculante al algarrobo, y otros usos ambientales	63
7.2.	Caracterización del área del proyecto y actividades de la Población	63
7.3.	Determinación de Impactos Ambientales	70
7.3.1.	Determinación de acciones del proyecto	70
7.3.2.	Caracterización de variables ambientales	71
7.3.3.	Metodología de evaluación	72
	Valoración de la importancia de los impactos	73
	Valoración de la magnitud de los impactos	73
	Planilla	74
8.	Conclusiones y recomendaciones	75
9.	Bibliografía consultada	76
10.	Mapa – Dto. de Boquerón	78

1. INTRODUCCIÓN



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Si bien ciertos sectores productivos del Chaco Central y otros que pertenecen a esta gran extensión de riquezas naturales inmensamente ricas, han tenido un notable éxito con el aprovechamiento de dichos recursos naturales, no todos los sectores han corrido la misma suerte o capacidad de aprovechamiento.

Así el sector de la población principalmente asentado en los bosques secos, quienes no cuentan con recursos que no fueran el natural, para su desarrollo, han sido los mas golpeados por la otra cara que presenta el Gran Chaco, perteneciendo en gran parte a este segmento, las poblaciones indígenas menos organizadas de la región.

Dentro de las grandes riquezas naturales que posee el frágil ecosistema chaqueño, emerge un vegetal de hacho muy conocido por las poblaciones indígenas, por constituirse justamente en el vegetal que mejor comportamiento presenta en el hábitat que justamente es donde también generalmente lo hacen las poblaciones indígenas del Gran Chaco Americano y otros países donde habita dicha planta.

El hacho de estar asociada dicho árbol a ecosistemas áridos, con poca humedad, suelos a la vez frágiles por dicha aridez, y la rigurosidad del clima, lo convierte en un componente importante del ambiente, generador de energía, y a su vez responsable en gran manera de la estabilidad del sistema donde habita. Esta condición hace que a la vez de proveer beneficios ambientales, que pueden ser convertidos en grandes beneficios económicos –*explotación de madera principalmente*- su utilización esté muy atendida a prácticas sustentables de manejo y aprovechamiento, que de no ser obedecidas pueden generar una cadenas de impactos ambientales muy negativos que pueden arrojar a la desertificación.

En el Chaco Paraguayo han sido detectados problemas para el desarrollo de las comunidades, que pueden resumirse de la siguiente manera:

Problemas comunes de la región:

- Alimentación discontinua, escasez en el invierno
- Mano de obra ociosa en la época de invierno
Ingreso inconstante
- En el futuro. Faltante de leña para el uso doméstico.
Deficiencia en la capacitación profesional indígena

Posibles acciones concretas:

- Finca modelo de una unidad de producción familiar



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- Diversificación (agrícola, ganadera, forestal con especies nativas)
- Búsqueda de “nuevas alternativas” de producción especialmente de autoconsumo en el invierno.
- Reforestación de especies frutales, forestales (para el uso doméstico y venta).
- Procesamiento de materia prima, para obtener valor agregado y aprovechar la mano de obra.
- Aprovechar razonablemente los recursos naturales: producción de miel, procesar harina de algarrobo, artesanía.
- Incentivar la producción de la huerta de autoconsumo, y animales menos: aves, abejas, cabras, ovejas

En el marco de estos problemas detectados en la región, y acciones concretas planteadas, el presente trabajo aborda la realización de estudios de EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

2.1. OBJETIVOS GENERALES:



Desarrollar estudios de factibilidad técnico-económico y ambiental - *incorpora evaluación socio cultural*.- de la implementación de un programa de integración vertical para la producción y utilización de productos derivados del algarrobo con miras a la producción primaria, elaboración e industrialización y un análisis de mercado a nivel de consumo de subsistencia como de otros mercados, por parte de tres comunidades indígenas –**Campo Ampu; Quenjacoï y Jacacvash**.-

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1. Elaborar un diagnóstico en el área objeto del estudio, que permita dimensionar la factibilidad técnica socioeconómica, financiera, ambiental e institucional para la implementación de una organización de producción y comercialización de productos derivados del algarrobo.
- 2.2.2. Desarrollar estudio de factibilidad sociocultural de la producción y utilización de harina del algarrobo para el consumo de subsistencia en las comunidades indígenas de Campo Ampu, Quenjacläi y Jacacuash. Medir la factibilidad de sustentación y sustitución del algarrobo como fuente alimentaria y cultural; medir la factibilidad de sustentación como fuente forrajera.
- 2.2.3. Realizar estudio de mercado para evaluar la posibilidad de comercialización de productos derivados del algarrobo, como producción sustentable, y evaluar la capacidad de producción de las comunidades, con vistas a los resultados del estudio de mercado.
- 2.2.4. Identificar la ubicación de observadores climatológicos en cada comunidad y describir los beneficios ambientales vinculantes al algarrobo como ser la cadena alimenticia vinculante al mismo, nidación, especies que frecuentan los bosques – fauna, flora .epífitas- como así mismo otros beneficios ambientales.
- 2.2.5. Realizar una evaluación ambiental de las actividades propuestas en el proyecto, definiendo medidas de mitigación, y un plan de gestión ambiental.



3. METODOLOGÍA ADOPTADA

La consultoría deberá elaborar los planes al nivel de factibilidad técnica, estudio de mercado, un avance del análisis de factibilidad económica, que indique las posibilidades de implementación de las recomendaciones, y una evaluación ambiental de las actividades propuestas que deberán contener:

a. Análisis de la producción:

- Realizar un estudio de factibilidad socio-cultural de la producción y utilización de harina del algarrobo para el consumo de subsistencia en tres comunidades (Campo Ampu, Jacacuash y Quenjacläi)
 - Medir la factibilidad de la sustentación y sustitución del algarrobo como fuente alimenticia y cultural
 - Medir la factibilidad de sustentación como fuente forrajera
- Promover la producción y utilización del algarrobo en las comunidades del proyecto piloto:
 - Definición de perfil y tareas a ser realizadas por consultores de la Etnia Nivacle de las comunidades de Quenchacläi y Campo Ampu.
 - Identificación y planificación de Cursos y jornadas de intercambio a ser realizadas entre las comunidades pilotos, con objeto de divulgación de metodología de producción de harina.
 - Definición de tipo de infraestructura necesaria para la producción, y dimensionamiento de los mismos.

b. Análisis de mercado:

- Estudio de mercado para evaluar la posibilidad de comercialización de productos derivados del algarrobo, como producción sustentable. Implementación del estudio de mercado en Asunción, en vistas a la ubicación de la harina del algarrobo en el mercado interno y un análisis correspondiente de la capacidad de las comunidades para el cumplimiento de la probable demanda.

c. Análisis ambiental:

Evaluar el impacto de la producción y recolección de los frutos del algarrobo en forma más intensa que el sistema actual.

- Identificar un observador en cada una de las comunidades citadas para observaciones climatológicas y anotaciones respectivas.
- Identificar la cadena alimentaria vinculante al algarrobo, y otros usos ambientales, como la anidación, especies que frecuentan los bosques de algarrobo, hábitat o refugio de animales y existencia de epifitas
- Recomendar diseños apropiados para la producción e industrialización, considerando las normas técnicas y la normativa ambiental.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- Realizar una evaluación ambiental de las actividades propuestas por el proyecto, definiendo medidas de mitigación.
- Realizar una evaluación de Impacto Ambiental de las acciones de los proyectos que conforman el programa que permita:
 - a. Describir las condiciones iniciales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos y Socioeconómicos del área de ubicación e influencias del proyecto.
 - b. Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar los posibles impactos y sus consecuencias en el área de influencia del proyecto.
 - c. Establecer y recomendar los mecanismos de mitigación, minimización o compensación que corresponda aplicar a los efectos negativos, de cada uno de las líneas de proyectos para mantenerlos en niveles admisibles, y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia de los mismos.
 - d. Analizar la influencia del marco legal ambiental vigente con relación al proyecto, y encuadrarlo a sus exigencias, normas y procedimientos.
 - e. Analizar la capacidad actual para la implementación de las medidas de mitigación, planes de gestión, asistencia a la producción y programas resultantes del estudio, y recomendar las medidas institucionales necesarias a objeto de adecuar las funciones orgánicas del mismo para dar respuesta a las estipulaciones, conclusiones y recomendaciones del estudio.
 - f. Elaborar un Plan de Gestión Ambiental adecuado a las diferentes medidas de mitigación propuestas.

4. DESARROLLO DE RESULTADOS

En el marco del **Análisis de la Producción**, desarrollo un diagnóstico de la producción, usos y grado de elaboración actual del algarrobo, con aplicación de encuestas a familias de las comunidades “Meta” –*campo Ampu; Quenchacläi y Jacacuash*-. Así mismo se aplicaron encuestas y desarrollaron cursos, talleres y jornadas de aprovechamiento de experiencias.

La consultoría ha determinado el perfil de consultores de la Etnia Nivaclé, como las tareas y actividades a ser realizadas por los mismos, con base en el diagnóstico. Han sido, determinados los objetivos y contenidos de talleres y jornadas a ser desarrolladas.

4.1. Definición de perfil y tareas:



**DEFINICIÓN DE PERFIL Y TAREAS A SER REALIZADAS POR
CONSULTORES DE LA ETNIA NIVACLÉ; ASÍ MISMO CURSOS Y
ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN EN LAS COMUNIDADES DE
“QUENCHACLÄI JACACUASH Y CAMPO AMPU.**

4.1.1. JUSTIFICACIÓN

La Asociación de Servicios y Cooperación Indígena Menonita –*ASCIM*-, es una organización sin fines de lucro, que presta un servicio de cooperación y asistencia a unas 13.300 personas indígenas en el Chaco, que consiste en provisión de tierras para la colonización, organización comunal, y de servicios varios, educación y capacitación, programa de salud, asesoramiento en la producción agrícola, etc.

Actualmente viene implementando el estudio, ***"EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO"***, trabajo desarrollado en el marco de un contrato con la ***Fundación Desde el Chaco***.

El estudio tiene por objeto, Realizar estudios de factibilidad técnico-económico y ambiental *-incorpora evaluación socio cultural-* de la implementación de un programa de integración vertical para la producción y utilización de productos derivados del algarrobo con miras a la producción primaria, elaboración e industrialización y un análisis de mercado a nivel de consumo de subsistencia como de otros mercados, por parte de tres comunidades indígenas –*Campo Ampu; Quenjacôï y Jacacvash-*.

En el marco del mismo, en el capítulo del contrato referente al **Análisis de la producción**: ha sido determinada la realización de tareas como ser :

- Promover la producción y utilización del algarrobo en las comunidades del proyecto piloto:
 - ➔ Definición de perfil y tareas a ser realizadas por consultores de la Etnia Nivacle de las comunidades de Quenchacläi, Jacacuash y Campo Ampu.
 - ➔ Identificación y planificación de Cursos y jornadas de intercambio a ser realizadas entre las comunidades pilotos, con objeto de divulgación de metodología de producción de harina.

La fase del referido estudio, requiere la contratación de consultores de la etnia Nivacle, quienes tendrán a su cargo, acompañar los estudios de identificación y diagnóstico en las comunidades objeto del proyecto, como así la realización de tareas de promoción y capacitación tendientes al mejoramiento de técnicas para el aprovechamiento del algarrobo en las comunidades.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Para ello a continuación se propone el perfil de los consultores, como así mismo los contenidos de cursos de capacitación y tareas que deben ser llevadas adelante para el logro de los objetivos del proyecto.

4.1.2 OBJETIVOS

Acompañar la fase de diagnóstico de las *comunidades -Quenchacläi, Jacacuash y Campo Ampu-* y llevar adelante la fase de promoción, talleres actividades de intercambio de experiencias entre comunidades, propiciando la Concientización del uso del algarrobo como alternativa alimentaria, de uso para alimentación de ganado y alternativa de producción para la renta en caso de mercados favorables detectados. Así mismo tendrá a su cargo la difusión de técnicas de producción, manejo post-cosecha e industrias caseras, que propicien el aprovechamiento óptimo de los mismos.

4.1.3 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS

- a) Interiorizarse de los alcances generales del proyecto, de manera a contribuir positivamente a un buen enlace, comunicación y coincidencia en los lineamientos generales, entre los responsables del proyecto y las comunidades “meta”, contribuyendo a una planificación participativa con miras a los objetivos del proyecto.
- b) Acompañar la fase de diagnóstico llevada adelante por el consultor principal y autoridades del proyecto, interiorizándose de los alcances del proyecto, y recabando información con el consultor, propiciando una comunicación completa entre los integrantes de las comunidades y los responsables del proyecto. En esta fase serán tareas, Recabar información actualizada de los procesos de producción, manejo post-cosecha, grados de industrialización actual, forma de utilización, fortalezas y debilidades del sistema actual de producción y utilización del algarrobo.
- c) Aplicar las encuestas dirigidas a familias de comunidades de Quenchacläi, Jacacuash y Campo Ampu.
- d) Analizar en los talleres de las comunidades, los alcances del Proyecto "**EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO**", Recoger sugerencias y propuestas a ser incorporadas a la planificación del proyecto.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- e) Guiar los talleres de capacitación e intercambio de experiencias, con la participación de monitores líderes integrantes de las comunidades.
- f) Proveer información obtenida del estudio con referencia a técnicas de producción, manejo post.cosecha e industrialización, Guiar las discusiones y análisis, ajustándolos al objeto del proyecto.
- g) Mantener informado a las autoridades del proyecto -ASCIM-, respecto a los avances del proceso de promoción e intercambio de experiencias mediante la presentación de informes evaluativos.

4.1.4 TALLERES DE CAPACITACIÓN

4.1.4.1 Objetivos Generales:

Adquirir conocimientos y habilidades por parte de monitores de las comunidades “Meta”, respecto a la producción, manejo post-cosecha e industrias caseras con uso de vainas de algarrobo –*algarroba*- y proponer alternativas a ser tenidas en cuenta en la planificación del proyecto.

4.1.4.2 Temario de los talleres:

- a) Cualidades nutritivas del algarrobo
- b) Usos en la alimentación humana y animal
- c) Producción, manejo post-cosecha e industrialización- Breve exposición teórica ilustrada.
- d) Intercambio de experiencias actuales.
- e) Discusión sobre procesos de recolección y usos actuales en el ámbito de comunidades. Fortalezas y debilidades elaboradas por comunidad.
- f) Resultados y propuestas concertadas por comunidad a partir de las discusiones.
- g) Manejo post - cosecha de las vainas – Demostración
- h) Industrias caseras - Demostración



4.1.5 JORNADAS DE APROVECHAMIENTO DE EXPERIENCIAS

4.1.5.1 Objetivos Generales:

Reconocer la importancia de la aplicación de técnicas mejoradas y participación por parte de monitores de las comunidades de demostraciones de técnicas apropiadas, practicadas actualmente en la comunidad de Yalve Sanga, respecto al manejo post-cosecha y alternativas de procesos de elaboración de alimentos a partir de la harina de algarroba.

4.1.5.2 Actividades de la Jornada demostrativa

- a) Aspectos generales de las técnicas a ser demostradas
- b) Ventajas de las prácticas
- c) Provisión de materiales y discusión
- d) Demostración de las diferentes prácticas.
- e) Formación de grupos
- f) Aplicación de las prácticas observadas.

4.1.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

El proceso de promoción, capacitación y talleres de aprovechamiento de experiencias será llevado adelante en un periodo máximo de 1,5 meses, prorrogables según las particularidades y estado de avance del Proyecto objeto, como así de inconvenientes imprevistos que puedan surgir y entorpecer la normal implementación del cronograma.

MES-SEMANA ACTIVIDADES	FEBRERO		MARZO			
	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Diagnóstico - Acompañamiento						
Aplicación de Encuestas						

**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

Talleres de capacitación						
Jornadas de aprovechamiento de experiencias – Yalve Sanga-						

4.1.7 PERFIL DEL CONSULTOR NIVACLE

Para el desarrollo de los trabajos establecidos en el presente término de referencia, se requiere contar con consultores de la Etnia Nivaclé (**EXCLUYENTE**), que hable, escriba y lea en Español además del idioma Nivaclé –*Dialecto*-; que por **sobre todo** acredite, y demuestre experiencia en actividades de traducción, manejo de grupos, haber desarrollado actividades diversas con carácter de reuniones, charlas con grupos, jornadas de comunicación; Debe ser aceptado y respetado por las comunidades a ser estudiadas y asistidas; Debe demostrar actitud docente, y capacidad de comunicación.

4.1.8 PERFIL DE MONITORES Y LÍDERES PARTICIPANTES DE TALLERES

Los monitores y líderes a ser seleccionados para participar de los talleres y jornadas de capacitación e intercambio de experiencias, deben ser varones y mujeres, que preferentemente hablen español, de manera a facilitar *-en su caso-* una posterior profundización de conocimientos adquiridos; deben ser respetados en su comunidad, y demostrar actitud, buena voluntad y capacidad para transmitir los conocimientos adquiridos; debe demostrar capacidad de manejo de grupo y reuniones; haber cursado actividades académicas; preferentemente haber desarrollado actividades de coordinación y operado de monitores con proyectos implementados en la comunidad; deben ser propuestos y propuestas por su comunidad.

4.1.9 MODELO DE CUESTIONARIO A SER APLICADO

Cuantos integrantes tiene su familia?	
Edad de cada uno de los integrantes	
¿Qué tipo de algarrobo hay en la comunidad?	



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

Qué cantidad aproximada existe de algarrobo en superficie? ; <i>si tiene otro indicador agregar</i>	
A qué distancia de las viviendas están los árboles	
¿Qué usos dan al algarrobo?	
Hacen harina de la semilla?	
Que uso dan a la harina?	
En qué época florece la planta?	
En que época fructifica?	
Cómo hacen harina o con que?	
Quienes coleccionan las frutas; mujeres, varones, niños?	
¿Quiénes hacen la harina la mujer o el hombre?	
Conservan la harina, como y por cuanto tiempo?	
Utilizan vainas de cualquier tipo de algarrobo?	
De que tipo prefieren hacer harina?	
Antes usaban mas que hoy y porque?	
Haciendo con maquina van hacer mas harina?	
Si se puede vender la harina van a producir mayor cantidad?	
Que animales silvestres consumen las vainas?	
Hay diferencia en la harina si el año es seco o húmedo?	
Cuantos Kg produce un árbol?	



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Qué materiales o equipos según tu parecer es necesario para dar un uso intensivo a las vainas de algarrobo? -- <i>Incluir ropas, calzados bicicletas u otros que pueda favorecer las operaciones-</i>	
¿Citar otras plantas o árboles que tienen la posibilidad de ser utilizados en alimentos, forraje y leña o madera ?	

Agregar otros comentarios que considere importante

4.1.10 . PRESENTACIÓN DE INFORMES

- a. **Los informes de Encuestas**, serán presentados a la ASCIM, después las aplicaciones de los cuestionarios facilitados, estos irán acompañados de observaciones puntuales que pueda ser aportado por el consultor respecto a cada situación particular o comunidad. Deben ser presentados a final de la 1^a semana de marzo. Si surgieren inconvenientes, deberá ser justificado en el informe.
- b. **Jornada taller**: deberá ser presentado informe en cada caso, con los resultados y propuestas surgidas de los talleres con los resultados parciales.
- c. **Aprovechamiento de Experiencias**: será presentado el informe al final de la jornada con resultados y propuestas.

4.2 Informaciones Generales sobre el Algarrobo:

Árbol longevo, del orden de las Leguminosas, familia de las mimosáceas, tropical y subtropical, propio de grandes zonas de Sudamérica, que incluye a los países que conforman el Gran Chaco Americano, y otros países como Perú, Chile etc.. Tiene la característica de comportarse muy bien en zonas áridas, por lo que generalmente se lo encuentra en zonas donde llueve poco.

Es de uso para alimentación humana, y animal, mejorador de suelo por sus raíces profundas y sus características propias del orden a que pertenece, captando así nitrógeno y agua. Tiene además propiedades medicinales; se le da uso en construcciones rurales y como madera aserrada. Es de gran importancia ambiental por su capacidad de adaptación a condiciones áridas, e iniciador de la cadena trófica en tales regiones, por ser apetecido en carácter de alimento animal y humano además de las mencionadas condiciones mejoradoras del suelo.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Su aprovechamiento desde épocas muy antiguas, lo demuestra la presencia de piezas de algarrobo como material estructural en las construcciones de culturas prehispánicas; así como su uso en la elaboración de herramientas y utensilios, como combustible y fuente de forraje para los animales domésticos, usos que hasta nuestros días son aplicables y en muchas zonas son parte importante de la economía de familias y familias que viven exclusivamente del beneficio del bosque. sin embargo, estas actividades antrópicas al ser intensivas se convierten en deforestación como es el caso de la tala para producir leña y carbón, así mismo el sobrepastoreo, que junto a otras son causa de la degradación del medio ambiente, hecho que lleva a la desertificación y a la pérdida de biodiversidad.

4.2.1. Características :

a) Nombres: Algarrobo Blanco; algarrobo Negro; Algarrobo dulce. Así mismo se tienen otras plantas llamadas hermanas, como el Caldén, Tintitaco, Vinal y otros del mismo género.

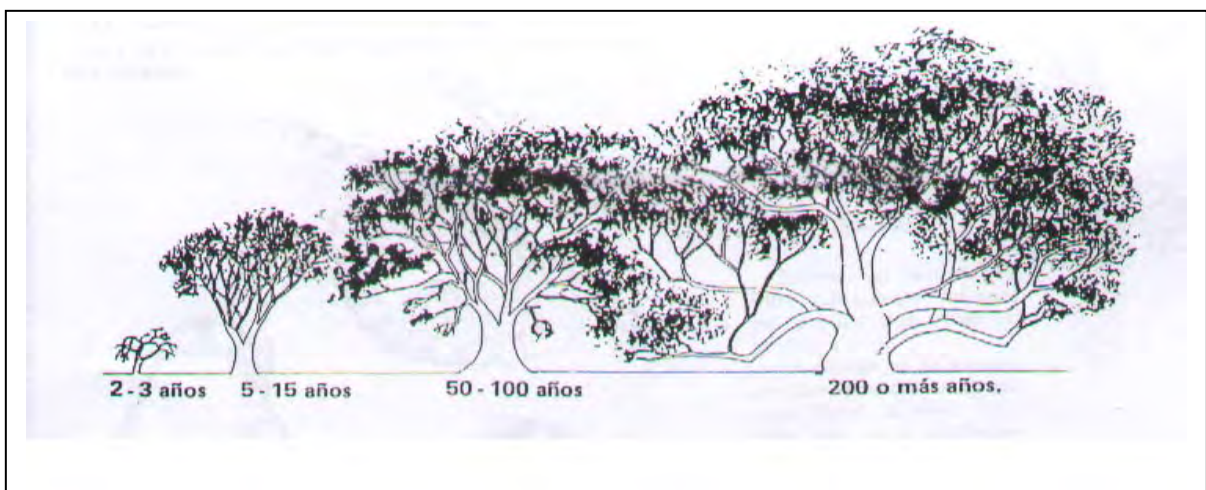
b) Nombre científico:

Algarrobo Blanco : *Prosopis alba*
Algarrobo Negro : *Prosopis Nigra*
Caldén : *Prosopis Caldenia*
Vinal : *Prosopis Ruscifolia*

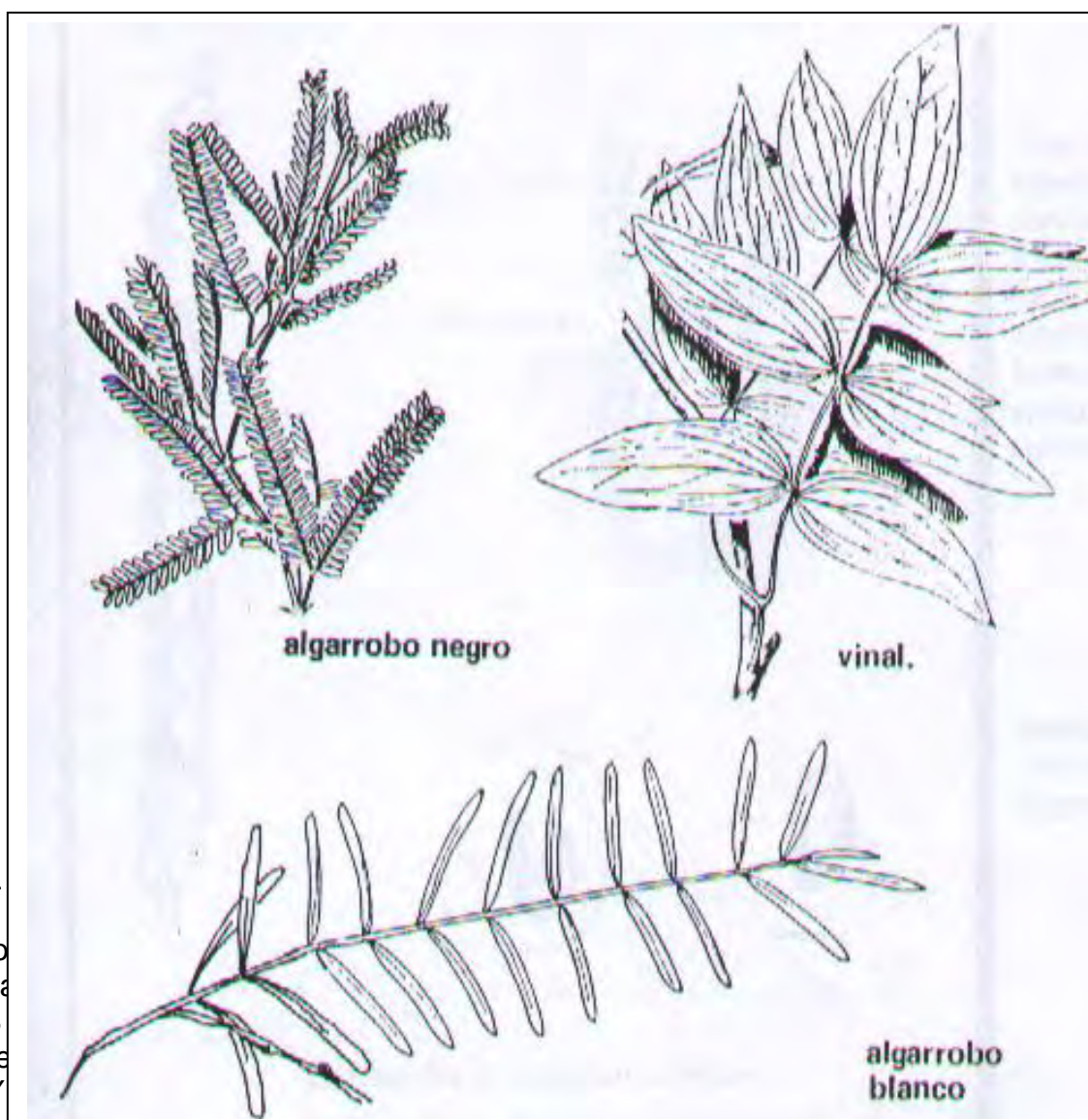
c) Características de la planta

El tamaño varía de porte arbustivo a frondosos árboles, dependiendo de la edad del árbol, y las características climatológicas del área de desarrollo. Así tienen tamaños pequeñísimos en los primeros años, alcanzando luego un desarrollo muy considerable llegando a medir hasta 18 m de altura y 2 metros de diámetro y vivir incluso 200 años, de donde se lo caracteriza como longevo. Ver figura anexa.

De la misma forma, en áreas de mayor nivel pluviométrico y tipo de suelo alcanza niveles de desarrollo de mayor porte, disminuyendo en lugares con menos régimen de lluvias y tipo de suelos menos apropiado. Sin embargo, presenta adaptación superior a muchas otras especies, siendo característicos de lugares áridos y de poco régimen de lluvias.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**



L
h
lo
va
8
re
Y

las semillas. Estas están encerradas dentro de una cascara dura de abn y en promedio hay 25 granos por cada vaina. Todos los componentes del fruto del algarrobo tienen uso. Se calcula que cada árbol rinde unos 40 kilos de fruto por año.

La raíz, tiene la particularidad de desarrollarse en dos tiempos: una desarrollo superficial, y otro desarrollo de raíces profundas. Con características de raíz



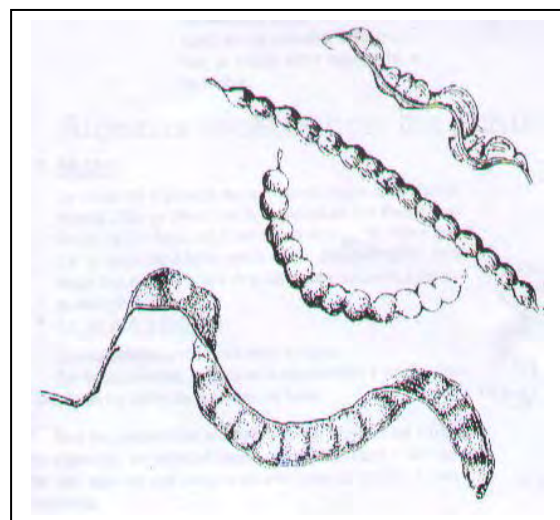
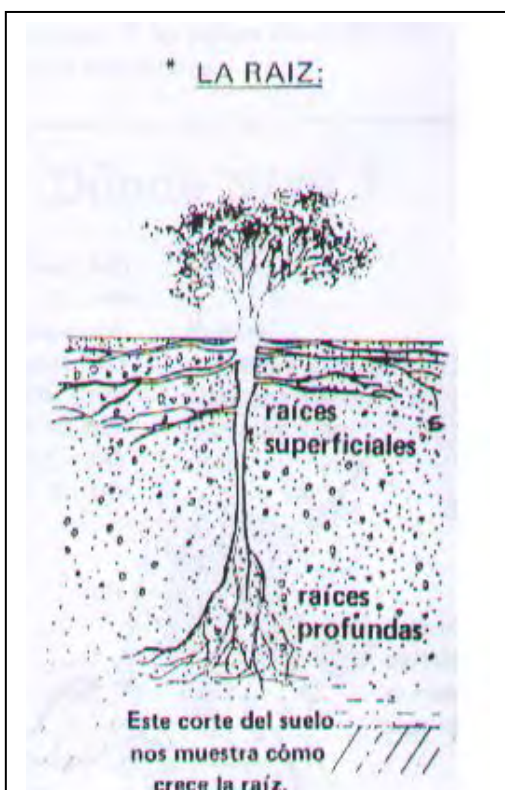
“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

pivotante, y el de desarrollo a grandes profundidades, es una de las razones de la alta capacidad de adaptación soportando bien las sequías.

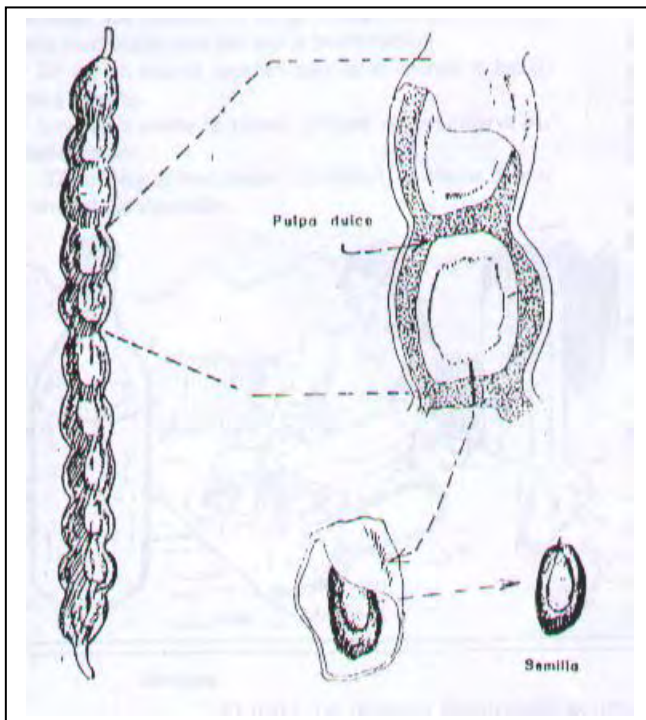
Su época de florecimiento y fructificación: Florece a mediados de agosto hasta octubre y fructifica entre noviembre a marzo, con variaciones leves según latitudes.

Además de los importantes retornos económicos que arroja la producción de tablones finos de algarrobo, éstos árboles proporcionan tres productos valiosos, como por ejemplo las vainas de alto contenido en azúcares y las ramas para la producción de carbón y leña. Lamentablemente no se poseen datos cuantitativos para incluir un análisis económico de estos componentes, sin embargo, vale citar y describir las utilidades.

A partir del año 5 de su vida, el algarrobo produce vainas con un contenido de 30 % de sacarosa y 10 % de proteínas, **sin contenidos tóxicos**, que son un recurso importante para la alimentación del ganado. La producción de vainas es muy variable de árbol a árbol, y de zonas o áreas de año a año. En buenos años, en zonas aledañas al Chaco paraguayo, del lado Argentino, se han registrado experiencias de 5 a 10 kg de vainas, y un árbol grande (40 cm de diámetro en el tronco) puede producir 40 Kg. De vainas. En el país aún no se han desarrollado experiencias.



FRUTO DE ALGARROBA



FLOR

d) Características productivas – Experiencia del Perú

Clase de sitio I : En zonas de suelos aluviales, con buen drenaje y sin limitaciones de salinidad; con agua subterránea que se encuentra entre 4 a 15 m de profundidad, siendo éstas de buena calidad, se forman bosques semi-densos con coberturas arbóreas que van desde un 30%, donde el algarrobo es la especie predominante, alcanzando una altura de 12 m. Según experiencias desarrolladas en el Perú.¹

Estas zonas son las que tienen las mejores condiciones para la producción de frutos (algarroba), lo reflejan los altos márgenes de productividad promedio de frutos que es de 392,645 gr/m² (cobertura de copa)/año, de igual modo cabe

¹ Patricia del Pilar Medina Llerena. DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE; CLASIFICACIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE SEGÚN SU PRODUCCIÓN.

“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

resaltar la mayor producción de hojarasca o puño 541.33 gr/m²/año (Cuadro 01).

Clase de sitio II : la zona se caracteriza por suelos que van de arenosos a franco arcillosos y en algunos lugares la salinidad es moderada. El agua subterránea va de 15 a 40 m de profundidad y es la principal fuente de abastecimiento.

Estos bosques son generalmente ralos y muy ralos con cobertura arbórea de 5% a 30 %. La composición florística predominante es el algarrobo, alcanzando hasta 10 m. de altura como máximo. En épocas de lluvias abundan los pastos, triplicando en muchos casos su capacidad de carga.

La productividad de frutos y hojarasca es de alrededor de 263.57 y 338.43 gr/m²/año respectivamente. Cuadro 01.

Clase de sitio III : Existen condiciones claramente diferenciadas que permiten caracterizar en dos a esta clase, el primer caso los factores limitantes son el suelo y la profundidad del agua subterránea y en el segundo caso la calidad del agua subterránea. Sin embargo, en general la producción de frutos es de 137.319 gr/m²/año y la de hojarasca de 276,025 gr/m²/año.

El primer caso, se presenta en suelos coluviales con regular a mal drenaje, de textura franco arcillosa y con pedregosidad, en épocas de lluvias los suelos retienen parcialmente la humedad, produciendo escorrentía. El agua subterránea se encuentra entre 30 y 80 m de profundidad, en algunos casos es moderadamente salitrosa.

La composición florística predominante es el algarrobo, la vegetación presenta forma achaparrada de un máximo de 5 m de altura.

El segundo caso, los suelos son de regular a buen drenaje y predomina la textura arenosa a franco arenosa con presencia de capas de carbonato. El nivel freático se encuentra cerca de la superficies de 3 a 20 m, encontrándose agua de moderada a alta salinidad. Los algarrobos alcanzan alturas de hasta 3 m, dando la impresión de ser arbustivas.

Clase de sitio IV : Estas zonas presentan condiciones limitantes de hábitat para el algarrobo lo evidencia los bajos márgenes de producción de frutos de 82.972 gr/m²/año. Los factores limitantes son la altitud y la ausencia de napa freática y la calidad del agua subterránea.

Suelos coluviales con regular a mal drenaje, predomina la textura franco arcillosa con abundante pedregosidad. La única fuente de agua para los vegetales y animales son los “ojos de agua o jaguay” y las lluvias. Los algarrobos adoptan formas achaparradas de un máximo de 3 m de altura, y no constituyen la vegetación dominante, pasando a ser esta ocupada por el palo santo.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

**PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DEL ALGARROBO POR CLASE DE SITIO
EN LAMBAYEQUE - PERU**

CLASE DE SITIO	PESO DE FRUTOS Gramos/m ² de proy. Copa	PESO DE HOJARASCA Gramos/m ² de proy. copa	PESO TOTAL Gramos/m ² de proy. copa	LONGITUD DE FRUTOS metros
I	392.645	541.334	970.731	14.151
II	263.565	338.433	632.019	12.388
III	137.319	276.025	443.275	11.676
IV	82.972	234.836	337.899	11.059

Fuente: Patricia del Pilar Medina Llerena. DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE; CLASIFICACIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE SEGÚN SU PRODUCCIÓN.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA FORRAJERA

La producción de biomasa forrajera está condicionada a las clases de sitio así como a la cobertura arbórea del bosque, que a su vez no sólo dependerá de las condiciones ecológicas sino también de la presión antrópica.

**PRODUCCIÓN DE BIOMASA FORRAJERA EN LOS BOSQUES DE
LAMBAYEQUE.**

CLASE DE SITIO	HECTÁREAS EN LAMBAYEQUE	COBERTURA PROMEDIO (%)	PESO DE FRUTO (TM)	PESO DE HOJARAS- CA (TM)	BIOMASA TOTAL (TM)
I	43,973	60	172,657	238,041	426,860
II	302,731	25	797,893	1'024,542	1'913,317
III	155,986	10	214,198	430,560	691,447
IV	225,920	4	187,450	530,541	763,381
TOTAL			1'372,197	2'223,685	3'795,006



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Fuente: Patricia del Pilar Medina Llerena. DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE; CLASIFICACIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE SEGÚN SU PRODUCCIÓN.

PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DEL ALGARROBO POR CLASE DE SITIO EN LAMBAYEQUE

AÑO	CLASES DE SITIO			
	I	II	III	IV
1994	----	349.31	----	156.21
1995	507.53	387.75	287.63	156.37
1996	437.54	330.50	151.50	10.00
1997	392.65	263.57	137.32	82.97
1998	----	----	----	---
1999	56.18	63.05	----	----
PROMEDIO	348.48	278.84	192.15	101.39

Fuente: Patricia del Pilar Medina Llerena. DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE; CLASIFICACIÓN DE LOS ALGARROBALES DE LAMBAYEQUE SEGÚN SU PRODUCCIÓN

e) Factores Ambientales Que Influyen en La Producción en Los Algarrobales.

Fenómenos climáticos.

Experiencias campesinas refieren a los “Relámpagos”, relación con caídas de la flor.

“Heladas”, bajas temperaturas que al igual que el caso anterior perjudica la floración.

“Cerrazón”, término local que se emplea cuando aumenta la humedad relativa y baja la temperatura que ocasiona una pérdida de flores.

Las lluvias durante el rebrote de hojas y antes de la aparición de botones florales son beneficiosas por que permiten la caída de las plagas limpiando los árboles, y constituyéndose en una suerte de control natural.



Las lluvias durante la floración madura, tumban la flor y en fructificación pudre los frutos inclusive en la misma planta.

Las lluvias en época de cosecha, echan a perder el gusto de la algarroba

Plagas o enfermedades

En Estudios realizados en otros países, han sido identificados como fauna entomológica defoliadora del algarrobo al insecto defoliador más importante: el micro lepidóptero de la familia *Olethreutidae*, que se comporta como pegador de hojas, causando una fuerte defoliación de los algarrobos, por consiguiente una disminución en su capacidad productiva, además se identificaron otros insectos defoliadores como el lepidóptero de la familia *Gelechiidae*, y picadores chupadores como el *Heteropsylla texana*.

Los factores climáticos que determina la presencia, propagación y multiplicación de estos insectos se consideran la alta temperatura y mediana humedad relativa.

4.2.2. Usos y Modo de aprovechamiento:

4.2.2.1 Madera y usos en construcciones: La madera es de excelente calidad, clasificada dentro de las llamadas *duras finas*. Con ella se fabrican muebles de primer nivel, y en construcciones rurales postes para alambrado o tinglados y hasta se hacen adoquines para caminos y accesos. También se lo utiliza para leña dada su durabilidad en el fuego y se produce carbón.

4.2.2.2. Colorante y tintura;: De su tallo se extrae un látex rojizo que se usa industrialmente para teñir. El color del mismo se puede apreciar abriendo su tronco. Igualmente en la corteza, se halla tanino. La tintura es muy utilizada en artesanía indígena, como así en otros usos industriales.

4.2.2.3. Uso medicinal: a partir de ella se prepara un medicamento utilizado para desinflamar los ojos. A los diversos componentes de su fruto se le atribuye propiedades nutritivas y medicinales, por la variedad de aminoácidos, vitaminas (principalmente C y E) y minerales (potasio) que contiene.

Así mismo se le dan usos de preparación de jarabes naturales, por su alto contenido en sacarosa, fructosa y glucosa. Estos son productos procedentes de la extracción acuosa de la pulpa de algarroba, y comprenden la mezcla de todos los elementos solubles en agua que contienen la algarroba: Azúcares, taninos solubles, ciclítolos, aromas etc. Para su obtención se emplean algarrobos que una vez seleccionadas, lavadas y molidas, son sometidas a una extracción acuosa de todos sus componentes solubles. El extracto se ultra filtra, decolora, desmineraliza y posteriormente es sometido a



separación cromatográfica para obtener los distintos tipos de jarabe. Los jarabes se administran a una concentración de 70° Brix.

4.2.2.4. Usos en la alimentación: Como edulcorante natural, por alto contenido en sacarosa, fructosa y glucosa; Dietética: como edulcorante natural específico; Bebidas espirituosas y vinos aromatizados; Aditivo del tabaco; Elaboración de cafés especiales; Aplicaciones industriales a partir de harina de algarroba, sucedáneos del café, alcohol, polvo soluble instantáneo y fibras dietéticas. La cáscara dura y fibrosa de la semilla ha sido analizada y muestra tener polisacáridos de celulosa en un 40,5% de la que se podría obtener jarabes por procesos enzimáticos o hidrólisis ácida. A la harina y café dedicaremos un ítem a parte.

4.2.2.5. Harina y café: Por su sabor, contenido de azúcar y color, la pulpa se presta para hacer harina, de la cual se produce pan dulce y bizcochos de sabor muy agradable. La misma harina puede ser usada como ingrediente complementario de alimentos, como postres y helados. Otro de los usos es un polvo soluble que produce una bebida similar a la cocoa, que se puede mezclar con cereales y con cocoa, añadiéndoles propiedades nutritivas y un sabor especial. El sustituto del Café se consiguió a partir de un proceso de tostado de la algarroba sobre la base de información obtenida del Brasil, un producto que además de no contener cafeína, resulta mucho más barato que el café. Por medio de la fermentación con una levadura de cerveza, se obtuvo un alcohol etílico de alta calidad. Como resultado de esta fermentación, la harina de pulpa atacada de microorganismos incrementó su contenido proteínico de 8 a 12,4%.

4.2.2.6. Recetas en usos domésticos:

a). LA ALOJA: es una bebida fermentada muy antigua, pero sin embargo en ciertas ciudades argentinas se la acostumbra aún a vender bien heladas. Para su preparación se machaca en un mortero la fruta del algarrobo -*en especial blanca*- y la pasta conseguida se pone a fermentar en una tinaja construida con madera de palo borracho. Dos días después, se quitan los restos de chaucha y se le agrega más algarrobo machacado. Sólo se sabe cuándo está lista, según el paladar de quien la tome.

b). EL PATAY: Es un pan dulce que se prepara con las chauchas molidas hasta que quedan como harina. Se amasa con agua dentro de una batea de madera y se lo coloca en moldes cerca del fuego para que se sequen lentamente.

c). LA AÑAPA: Se muele la vaina bien madura del algarrobo y se la mezcla con agua. Se revuelve hasta que la vaina suelta todo el jugo, se cuela y se deja



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

reposar. Se obtiene una bebida muy refrescante y mucho más suave que la aloja. Se prefiere usar la algarroba blanca.

d). EL TULPO: Con harina de trigo tostado y chauchas de algarrobo molida, se mezcla y cocina en agua. Se le agrega grasa de oveja y sal. Para saborizarla se le añade charqui de carne de cabra y ají molido.

e). EL GUALUNCHO: Se debe remojar en agua un poco de chaucha de algarrobo molida. Después se cuele y se hierve. Se vuelve a colar y se vuelve a cocinar pero con harina de maíz. Es una sopa dulce.

d). EL ARROPE: Se hierven las vainas para ablandarlas. Luego se las muele en el mortero. Se forma una pasta jugosa que se cuele y se recoge el jugo en una olla al que se lo vuelve a hervir. Cuando el jugo adquiere un color marrón y se espesa, se saca del fuego y se deja enfriar. Queda como una miel; Se guarda en frascos.

g). ALGARROBA TOSTADA: Se tuesta la fruta del algarrobo, bien tostado en ollas. Una vez bien tostados, se lo pisa en morteros. Luego se lo sirve con leche, adoptando un sabor parecido al del chocolate.

h). HARINA DE ALGARROBA: Se juntan as vainas, se apartan las mas lindas, se las seca al sol, un día o dos. Si el tiempo está húmedo se los seca arribas del fuego. Se identifica cuando están secas, al hacer ruidos las vainas. Con mortero y pisón, se muelen las vainas secas. Si hay semillas muy duras que no se muelen, se las moja con 3 ó 4 gotas de agua y se las vuelve a pisonear. La harina se las puede guardar por meses incluso años. Dicha harina se la cuele con cedazo, y el bagazo es utilizado para hacer aloja. La harina si es hecha con harina del vinal, se la debe mezclar con el de algarrobo negro, por que la del vinal tiene un gusto fuerte. La harina de algarroba banca tiene menos azúcar; la de la negra mas dulce y de sabor mas ferte.

i) PAN DE ALGARROBA:

- a. Una taza de harina de trigo. 250 gr.
- b. Una taza de harina de algarroba: 250 gr.
- c. Almidón de de mandioca: 250 gr.
- d. Una cucharada ras de levadura de cerveza: 30 gr.
- e. Dos cucharadas de grasa: 50 gr.
- f. Sal a gusto
- g. Agua lo necesario.

Se mezcla con cuidado y muy bien las tres clases de harina; después se procede como si se hiciera pan casero; queda un pan medio dulzón. Se le puede agregar ralladura de limón, o de naranja, o miel, a objeto de darle otro sabor.



j) RELLENO O COBERTURA:

- a. Medio vaso de harina de algarroba bien cernida: 50 gr.
- b. Medio vaso de miel.
- c. Una cuchara de margarina o grasa
- d. Unas gotas de limón – ralladura de limón o de naranja.

Se mezcla y se pone a calentar; se lo deja al fuego un rato hasta que levante hervor; se lo revuelve continuamente para que no se pegue. La mezcla se la usa para relleno de tortas, budín, de pan o bien para bañar pasteles, tortas fritas o quesillos.

k) CARMELITOS: Se los prepara con los mismos ingredientes para hacer rellenos. Se pone a cocinar la mezcla y se la revuelve todo el tiempo, hasta que tome el color del azúcar quemada. Cuando esté a punto se vuelca la preparación en moldes bien aceitados. Una vez fríos, si quedo blando se las corta; si quedo duro se las rompe.

4.2.3 Información nutricional

En líneas generales respecto a los grandes grupos de alimentos, la algarroba es rica en alimentos CONSTRUCTORES, así mismo en alimentos del tipo REGULADORES y del tipo de los ENERGÉTICOS.

El aporte mas importante de la Harina de algarroba, son los carbohidratos, expresados en su alto contenido en sacarosa, fructosa y glucosa , azúcares que le dan un sabor dulzón a la harina.

El aporte en proteínas es muy significativo, que al ser utilizadas en modo de mezcla con otros como ser harina de trigo, maíz u tros cereales, aumenta aún mas. Cabe recordar que el contenido en proteínas es de 8,5% lo cual es muy bueno en comparación con otras harinas o alimentos.

Las fibras son muy importantes, y abundan en la harina de algarroba. Estas en la alimentación humana, son muy saludables, para el funcionamiento del sistema digestivo, produciendo un lenta transformación de azúcares. En los animales - *especialmente rumiantes*- las fibras son trasformadas fácilmente por las bacterias del rúmen, y son directamente utilizadas como alimentos energéticos, en este caso con alto contenido en proteínas.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Las cantidades de sales minerales contenidas, son muy altas en particular el calcio y el hierro, elementos muy importantes en la dieta humana, necesarios especialmente para el buen crecimiento de niños, y el sostenimiento de adultos, evitando descalcificación y anemia.

Las vitaminas que se mencionan como de alto contenido en ella, son entre otras la **vitamina C y la E**, útiles para el mejoramiento del sistema inmunológico –*defensas del cuerpo*- y juntos tienen un alto efecto antioxidante – *facilita la eliminación de toxinas del cuerpo a nivel celular*.- la vitamina es utilizada para evitar cáncer de mamas en madres.

Composición nutricional de la harina de algarroba:

Valor energético:	313	Kcal /100 grs.
Proteínas:	8,5	g %
Azúcares totales	23,7	g %
Azúcares reductores:	3,7	g %
Fibra Bruta:	11,5	g %
Fósforo:	144,1	mg%
Calcio:	150,8	mg %
Hierro:	4,47	mg %
Magnesio:	16.0	mg %
Potasio:	969,7	mg %
Carbohidratos:	86,8	%

4.2.4. Métodos para la cosecha y elaboración de harina

En todas las grandes zonas donde habita este árbol, desde tiempos muy antiguos era de amplia utilización sus frutos, follaje, y madera.

La chaucha siempre fue consumida por los habitantes de las zonas, llegando a tener una trascendental importancia cultural.

En el norte argentino, la cosecha del fruto de algarrobo, se dio en llamar "*algarrobadia*". Cerca del carnaval, se producía la "*alojiada*", una especie de competencia alcohólica que ganaba aquel que conservara su lucidez habiendo bebido más que nadie. Precisamente, la "*algarrobadia*" se ejecutaba para elaborar la "*alojia*", bebida con la que después se desarrollaba el desafío.

El momento de cosechar las chauchas, coincidía con la sinfonía de las chicharras. La fruta era atacada por insectos si no se tomaban ciertos recaudos: en un tambor de 200 litros acomodaba un primer piso de chauchas secadas al sol. Encima de ellas ponían ramas de "*Atamisqui*", un arbusto de la región cuya principal característica es ahuyentar a los insectos. Y así seguían hasta arriba. Cuando llegaban a la cima, la abertura era cerrada herméticamente con barro.



Estas fiestas y celebraciones que rodean a la cosecha y uso del algarrobo, fueron abandonadas paulatinamente con el tiempo, para identificar a la planta como árbol que da buena madera para muebles, y someterlo a una tala indiscriminada.

La utilización del algarrobo, se hacía a nivel familiar, de modo muy parecido del que se hacen en la actualidad en las comunidades indígenas objeto del proyecto. El procedimiento consta de la cosecha, secado y posterior molienda con mortero para la separación del afrecho y semilla de la pulpa de algarrobo.

Tecnologías Propuesta:

- a) **Cosecha:** Se debe realizar con tiempo seco. Los cosecheros deben realizar una *primera selección* de las vainas bien sanas, para su posterior acopio al lugar del secadero en trojas.
- b) **Acopio en Trojas:** Las chauchas que se van cosechando, deben ser acopiadas a lugares secos y bien aireados. Aquí se produce el primer secado de las chauchas, uno de estos lugares es lo que comúnmente se conoce en el campo como troja. Este viene a ser en jerga Argentina un secadero construido con esqueleto de madera, con paredes de tejidos alambres, techos de chapa, paja o tierra, que separa el piso del suelo a unos 50 cm. Sus dimensiones pueden ser variables, sin que sean muy anchas para permitir un mejor secado. Ej de dimensiones: 3m altura; 2 m largo; 0,75 m de ancho; 0,50 m de altura de piso a suelo.
- c) **Clasificación:** La primera clasificación se realiza en la cosecha, y es a base al estado sanitario de la chaucha. Posteriormente en la segunda clasificación se la vuelve a seleccionar según su estado sanitario y de secado. Otra clasificación en realidad se la realiza antes del procesado, para verificar el estado de sanidad y sequedad. Este proceso generalmente se lo realiza sobre una mesa, plancha de madera u otro material, que permita observar y separar las chauchas.
- d) **Molienda:** La chaucha seca y clasificada es molida con una moledora a martillo, con motor de 3.000 rpm. Esta primera molienda se efectúa con una zaranda de 12 mm. De diámetro de perforación. El rendimiento aproximado en esta primera molienda es de 40 a 50 kg de frutos por hora, el cual puede variar según la pericia del operador.
- e) **Secado:** Luego de la molienda, en casos eventuales de humedad ambiental elevada, el primer producto o harina gruesa, tiende a absorber la humedad. Esto se debe al tenor elevado de azúcares en su composición que va de 35 % a 50 %. En este caso se debe desparramar sobre un dispositivo que puede ser el mismo utilizado para la clasificación -*mesa o plancha de madera u otro material seco*- en cuya parte superior se despliega una malla media sombra de material sintético, y sobre la mismo un plástico transparente. La operación puede ser realizada durante el día, pudiendo requerir 24 hs o mas para un secado óptimo. El punto de secado



- óptimo se reconoce cuando el primer producto está en condiciones de ser vuelto a molienda con la zaranda o malla de 2 mm.
- f) **Segunda molienda:** se realiza con la máquina, con zaranda cambiada – *en caso de alta humedad, puede ser usada la malla o zaranda 6 mm. De manera a evitar el empastado de la zaranda, y pérdida de tiempo.*
 - g) **Tercer secado:** Este se debe realizar en un ambiente techado, para evitar la incidencia directa del sol y de recalentamiento. El efecto de secado debe ser a través de corriente de aire. Para esta etapa del proceso pueden ser utilizados diferentes prototipos, como el secador solar.
 - h) **Tamizado:** en este tramo ya están dadas las condiciones para el tamizado y posterior obtención de harina y afrecho. Existen en el mercado prototipos que bien pueden ser utilizados para el efecto, que consisten básicamente en el tamizado del producto final, a una malla de 1,5 mm. Separando la harina del afrecho. Esta separación o tamizado va a depender de las exigencias del mercado en cuanto a dicha característica del producto final.
 - i) **Almacenado:** La harina y por otro lado el afrecho, pueden ser depositados en tambores de plásticos con cierre hermético, y capacidades que pueden variar. Las corrientes son de 200 lts. Que equivaldrían a unos 100 kgs. Aproximadamente. El tiempo que puede ser almacenado el producto bajo esta tecnología, es de 1 a 1,5 años.
 - j) **Manejo post-cosecha; Post-molienda tamizado:** Las plagas comunes en este estado, son las polillas (lepidópteros) y gorgojos (Coleopteros). El tratamiento puede variar de orgánico al tratamiento químico, que parte de un secado periódico –*la humedad es el elemento propiciador de la aparición de plagas*- que luego debe ser complementado con tratamientos. Se tienen experiencias con uso de paico o chinchilla; el tratamiento químico puede ser con fumigantes bajo un manejo que debe ser objeto de prácticas, pues son muy peligrosos para la salud, de no ser aplicados correctamente.

4.2.5. Beneficios Ambientales

Los suelos de las regiones áridas del mundo, tienen el mas bajo contenido de carbón y nitrógeno orgánicos de todos los ecosistemas existentes. Esto se puede atribuir a las elevadas temperaturas del aire y al bajo contenido de la humedad del suelo, lo que resulta en altas temperaturas del suelo y por consiguiente tasas elevadas de degradación de la materia orgánica. El carbón y la materia orgánica del suelo son críticamente importantes ya que estos constituyentes incrementan la infiltración del agua del suelo, la posibilidad de que el suelo almacene nutrientes por su función coloidal, y la facilidad con la que las raíces pueden penetrar el suelo.

El algarrobo, al igual que las otras plantas leguminosas, pueden fijar nitrógeno del aire y dejarlo disponible para el uso de la planta. Las hojas y ramas caen al suelo y se degradan, los suelos bajo follaje de los algarrobos de gran porte



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

(60 cm de diámetro), pueden acumular 14 tn/ha mas de carbón finado y 3,5 tn/has mas de nitrógeno en el suelo que fuera del área cubierta por el follaje².

Por estas razones las plantaciones o bosques de algarrobos, incrementarán inmensamente las propiedades físicas y químicas de los suelos tan críticas para los ambientes de tierras áridas.

Así mismo, las cualidades de la planta para captar agua a grandes profundidades, y su alto valor alimenticio, la hace propia de ambientes áridos, asociados a suelos secos, fácilmente degradables donde se constituye en la base primaria de la cadena alimenticia en estos ecosistemas. De su desarrollo depende el mantenimiento de la estabilidad de dichos ecosistemas.

4.3. Descripción de perfil propuesto para desarrollo en comunidades

4.3.1. Identificación:

Nombre del proyecto: Aprovechamiento sustentable del algarrobo

Beneficiarios: comunidades Indígenas de étnia nivaclé, **Jacacuash; Campo Ampu y Quenchacläi.**

4.3.2. Caracterización del área del proyecto y actividades de la población

Cuenca del Río Pilcomayo, zona oeste del departamento de Boquerón, Distrito de Pedro P. Peña. La zona pertenece al denominado Bosque Seco del Chaco Central. El clima es el tropical seco; El área se ubica entre las isoyetas de 24°C y 25°C en promedio de temperaturas anual, alcanzando sin embargo temperaturas que varían de - 6° y -8° a 43° según registros de Pratt Gil; entre las isoyetas de 500 mm. y 700 mm de lluvias por año. Con altitud entre 200 msnm. Variando levemente entre las tres comunidades objeto del proyecto.

La población de las comunidades pertenece a la Etnia Nivaclé, ninguna de ellas cuenta con energía eléctrica.

Jacacuash: el bosque de algarrobo está aproximadamente a 7 km del casco de la comunidad, cuenta con tractor; se dedican fundamentalmente a la agricultura y ganadería en escala familiar, extracción de alimentos del bosque, y a la artesanía.

El líder es **Kiko Segundo** y segundo líder **Carlos Moreno; Marta Moreno** es una señora que trabajo con la fundación en capacitación.

² Secretaría de Producción y Medio Ambiente. Gobierno de la provincia de Santiago del Estero.



Campo Ampu: el bosque de algarrobo se encuentra a distancia considerable de la estructura administrativa de la comunidad – a aproximadamente 25 km. Actualmente hacen harina artesanalmente de algarrobo y la consumen por parte de toda la comunidad, en forma cruda o en masas cocidas tipo pan árabe. Existe la posibilidad de recolección de vainas de algarrobo en una estancia vecina, y en el destacamento militar de Joel Estigarribia, donde a consultas con el comandante del destacamento, ha manifestado su parecer favorable, con la condición de solicitar el aval del Comandante del **III Cuerpo Gral. Key Kanasagua**.

Esta comunidad presenta aspectos preocupantes que denuncian una fase decadente o degradación, ello se manifiesta en la insuficiencia en cuanto a aljibes para recolección de agua, y no cuentan con otra fuente del vital líquido, hecho que debe ser contemplado en el diseño; por otro lado se observa escasa actividad en reglones agrícolas y pecuarios para subsistencia. Sin embargo, manifiestan dedicarse a la caza y recolección a partir de beneficios del bosque, como a la artesanía.

Vice líder de la comunidad: Carlos Franco
Secretario: Roberto Ibáñez

Quenchacläi: Comunidad con 14 familias –*aproximadamente 100 personas*– que se dedican a la agricultura y ganadería menor para subsistencia, actualmente ha alambrado parte de la propiedad, y la utilizan para alquilar a terceros para pastoreo de ganado. Se dedican fundamentalmente a la caza y recolección a partir de alimentos del bosque y a la artesanía. Actualmente elaboran harina de algarroba a escala artesanal, y constituye una fuente importante en su alimentación. No cuentan con aljibes suficientes para recolección de agua, que se constituye en una limitación grave.

Líder: José Agustín

DETERMINACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.3.3. Visión:

Al finalizar el Proyecto, se habrán difundido y transferido las experiencias locales y lecciones aprendidas para el aprovechamiento de la algarroba, contribuyendo así al manejo sostenible de los bosques secos del Chaco Central. Así mismo habrán sido difundidas y aplicadas experiencias para desarrollar modelos productivos con las población indígenas objeto del proyecto, dejando sentada una infraestructura mínima para la implementación de las prácticas; se habrán generado conocimientos tanto a nivel técnico productivo, socio económico, género y familia. Igualmente se ha facilitado la intervención de otros actores locales, regionales y nacionales, -Caso *III cuerpo de ejército*- así como de organismos no gubernamentales.



4.3.4. Objetivo General

Consolidar experiencias validadas e implementadas por comunidades indígenas locales - *Yalve Sanga*- respecto a un aprovechamiento sostenible de la algarroba en los bosques secos del Chaco Central, y difundir la experiencia en comunidades indígenas de Jacacuash; Campo Ampu y Quenchacläi, de manera a :

- Dejar sentados sólidos conocimientos técnicos-productivos, científicos, económicos y oportunidades de mercados para el producto y otros que puedan ser producidos a partir de ella
- Dotar de una infraestructura mínima para la implementación de la práctica.
- Contribuir al sostenimiento alimentario de la población del área de intervención con el uso del producto.
- Adiestrar e imprimir experiencias en una alternativa propia e inexplorada en su real magnitud, que puede constituirse en una oportunidad rentable.

4.3.5. Población Objetivo y Lugares de Intervención

Bosques secos del Chaco Central, Sector Oeste del Departamento de Boquerón, en el distrito de Pedro P. Peña, comunidades Indígenas de Jacacuash; Campo Ampú y Quenchacläi. Aproximadamente 50 Familias en total.

4.3.6. Estrategias de intervención

Inicialmente se realizará un primer contacto con las poblaciones afectadas, realizando un Relevamiento general y diagnóstico de la situación ambiental y de utilización y manejo actual que en estas comunidades viene siendo dada al algarrobo. Dicha fase será acompañada de la aplicación de encuestas.

Con base al diagnóstico, serán diseñadas jornadas de capacitación y talleres de intercambio de experiencias con comunidades donde las prácticas han sido validadas y consolidadas –*Yalve Sanga*-. Estas jornadas serán de utilidad para una planificación participativa del modo de implementación de las experiencias.

Igualmente, serán generados estudios técnicos-productivos complementarios de manera a mejorar las experiencias ya validadas, generándose además estudios de mercados, y análisis de posibilidades de producción y repuestas a los mercados identificados.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Será proveída una infraestructura mínima para el aprovechamiento sostenible de la algarroba, y su uso para el complemento nutricional de la población afectada.

Será realizado un estudio y evaluación ambiental del proyecto propuesto, de manera a que se constituya en una alternativa sustentable para el aprovechamiento de la algarroba y otros productos derivados del algarrobo en los bosques secos del Chaco Central, contribuyendo a la estabilidad del frágil sistema ecológico de la zona y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

A través de procesos participativos, se facilitará a la población residente en los bosques secos el desarrollo de capacidades para la producción, organización, reracionamiento interinstitucional, manejo integral y aprovechamiento sostenible de sus recursos.

5. Análisis de la Producción:

5.1. Resultados de Encuestas

Las jornadas de aplicación de encuestas fueron realizadas a las comunidades objeto del proyecto, con la participación del Consultor Nivaclé José Cardizo, y el Ing. Freddy Martínez.

Se aplicaron en jornadas de grupos, con la participación de unas 45 personas de las comunidades, en las fechas de 3 y 4 de Abril. De ella participaron los Líderes de las Comunidades así como otros componentes resaltando especialmente la amplia e importante participación de las mujeres quienes según los resultados de estas encuestas, son quienes llevan la mayor responsabilidad de las actividades del área de recolección y utilización del algarrobo, como así mismo su industrialización en forma casera.

A continuación los resultados generales de dichas encuestas.

5.1.1. COMUNIDAD DE JACACUASH: Respuesta concertada:

¿Qué tipo de algarrobo hay en la comunidad?

Se tienen dos tipos de algarrobo: el blanco y el negro-*en menor cantidad* -.



¿Qué cantidad aproximada existe de algarrobo en superficie? ; si tiene otro indicador agregar

200 árboles en fase de producción aproximadamente, que estarían en forma disponible. En propiedades aledañas a la comunidad, hay muchas plantas de las que se pueden buscar y acercar las vainas hasta la comunidad. con ello que se podría aumentar el volumen de acopio.

La búsqueda de las vainas de terrenos vecinos es una práctica común incluso de nuestros ancestros. No obstante hay que acotar que lo hacemos con miedo por diversas razones, pues lo buscamos en grupos grandes de mujeres y niños y generalmente tenemos temor a varias situaciones que se puedan dar, como ser enfados de los propietarios; que seamos vistos como invasores o atrevidos o que no respetamos la propiedad privada; otras razones diversas de maltratos del que podamos ser objetos. Pero estas razones no impide que igual busquemos las vainas normalmente.

A qué distancia de las viviendas están los árboles?:

Están un poco apartada del asiento de la comunidad –viviendas-, como así mismo árbol de árbol

¿Qué usos dan al algarrobo? :

Cuando se traen vainas blandas o húmedas, se pisa con morteros y se consume en fresco en forma de masa.

En tiempos secos se hacen harina, pues las vainas se prestan para ello.

Hacen harina de la semilla?:

Se hace harina de las vainas enteras generalmente.

Que uso dan a la harina?

Se utiliza como reserva de comida y cuando se tiene carencias se consume. Se utiliza en forma de pan; Se consume en fresco –*harina fresca*-; cuando se consume carne, se consume en forma de postre, para complementar con algo dulce. No se acostumbra a dar usos maderables o de construcciones rurales a la planta del algarrobo, se la ve como árbol asociado a la alimentación.

En qué época florece la planta?

Florece en Setiembre

En que época fructifica?

Fructifica en octubre; la cosecha masiva comienza en noviembre, cuando empiezan a caer las vainas en cantidad y se concentra en este mes, también se cosecha en octubre y diciembre, pero no son las épocas de cosecha masiva.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

<p>Cómo hacen harina o con que? Se hace harina con las vainas enteras generalmente, y con morteros se muele</p>
<p>Quienes colectan las frutas; mujeres, varones, niños? Mujeres y niños</p>
<p>¿Quiénes hacen la harina la mujer o el hombre? Mujeres, y en muy pocas ocasiones los varones</p>
<p>Conservan la harina, como y por cuanto tiempo? Se conserva de varias formas, una vez hecha la harina:</p> <ul style="list-style-type: none">* En primer lugar en forma de Pan, pues así se guarda en sobrados envueltos en paños,* Harina: preferentemente en recipientes cerrados y en sobrados, recordamos que se guarda así hasta tres meses sin notar ningún cambio de sabor. No recordamos guardar mayor tiempo por que se consume todo en este periodo máximo.* Sería muy bueno tener suficiente cantidad para guardar por mas tiempo y poder tener comida segura, pues tener harina en reserva guardada, constituye una seguridad en términos de alimento. Nunca pudimos tener por mas de tres meses debido al volumen de cosecha y elaboración de harina además del consumo alto cuando se tiene disponible.
<p>Utilizan vainas de cualquier tipo de algarrobo? Se usa el algarrobo negro, blanco y muchas veces mezclado con el mistol –<i>especie parecida, de sabor dulce y buen aroma, la mezcla se hace para mejorar el sabor-</i></p>
<p>De que tipo prefieren hacer harina? Preferimos el algarrobo blanco, pues es más fácil de cosechar por su disponibilidad, y permite obtener mas harina de cada vaina o fruta.</p>
<p>Antes usaban mas que hoy y porque? Cuando vivíamos cerca de grandes algarrobales, buscábamos las vainas a cualquier hora y la utilizábamos más, ahora que vivimos lejos solo lo buscamos en la mañana temprano, razón por lo que la usamos menos.</p>
<p>Haciendo con maquina van hacer mas harina? Tenemos tractor y podemos alquilar acoplado –<i>el vecino tiene-</i>, así vamos a mejorar el volumen acopiado y podemos producir mas harina.</p>



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Si se puede vender la harina van a producir mayor cantidad?

Nos gustaría mucho emprender el proyecto de producción de harina de algarrobo. Estamos muy interesados.

Que animales silvestres consumen las vainas?

Animales que anidan en las plantas son casi exclusivamente las cotorras; los animales silvestres que consumen sus vainas son las diferentes especies de chanchos – *jabalí; tagua; tañy catí*-; tapir; venados; loros en estado de frutas verdes.

Hay diferencia en la harina si el año es seco o húmedo?

Cuando se cosecha en tiempos húmedos, la vaina es muy dulce y no se puede guardar, hay que consumirlo enseguida.

Cuantos Kg produce un árbol?

Creemos sin poder precisar, que se puede calcular 30 kg – *media bolsa*- de harina por árbol por ciclo.

Qué materiales o equipos según tu parecer es necesario para dar un uso intensivo a las vainas de algarrobo? -- *Incluir ropas, calzados bicicletas u otros que pueda favorecer las operaciones-*

Es necesario para esta comunidad el alquiler de cachape o acoplado, es necesaria una infraestructura para secado; zapatos o calzados para las mujeres y niños que tienen que caminar mucha distancia; bolsas cosecheras; palanganas o bateas para la limpieza y selección.

5.1.2. COMUNIDAD DE CAMPO AMPU: Respuesta concertada:

¿Qué tipo de algarrobo hay en la comunidad?

Se tienen dos tipos de algarrobo: el blanco y el negro.

¿Qué cantidad aproximada existe de algarrobo en superficie? ; *si tiene otro indicador agregar*

Existen grandes algarrobales en la comunidad, y se puede zonificar en cuatro partes o manchas de bosques. Habría en total unas 30 has en total. El los alrededores hay mas plantas principalmente en la IV División - *la de Joel Estigarribia*-, y unas estancias vecinas.

A qué distancia de las viviendas están los árboles?:

Los bosques de la comunidad algunas son cerca, y otras lejanas, además de las estancias vecinas y la IV división que están a mayores distancias – *20 km aproximadamente*-.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

<p>¿Qué usos dan al algarrobo? : se usan para consumo humano y consumo animal –<i>mucho</i>- por eso no alcanza para abastecer el consumo humano, pues se tienen animales en la comunidad –<i>vacas y cabras</i>- que compiten en el consumo, a parte de los animales silvestres.</p>
<p>Hacen harina de la semilla?: Se usa generalmente vainas enteras.</p>
<p>Que uso dan a la harina? Se usa como alimento para hacer Harina; pan; y consumo fresco, vainas machacadas con agua.</p>
<p>En qué época florece la planta? Florece en Setiembre</p>
<p>En que época fructifica? Fructifica en octubre; se cosecha en fines de octubre, se concentra en noviembre, diciembre, y se extiende hasta enero.</p>
<p>Cómo hacen harina o con que? Se hace harina con las vainas enteras generalmente, se seca en primer lugar, luego con morteros se muele.</p>
<p>Quienes colectan las frutas; mujeres, varones, niños? Mujeres y niños, cuando van lejos son acompañadas por los esposos.</p>
<p>¿Quiénes hacen la harina la mujer o el hombre? Mujeres.</p>
<p>Conservan la harina, como y por cuanto tiempo? Se conserva de varias formas, una vez hecha la harina: * En tachos, donde se guardan. * En forma de Pan, y se guardan en lugares especiales en fuentes. * Vainas que no se muelen, se guardan en sobrados, y se secan periódicamente. Se conservan 5 meses mas o menos.</p>
<p>Utilizan vainas de cualquier tipo de algarrobo? El algarrobo negro es muy dulce, se prefiere el algarrobo blanco, por tener mas cantidad de harina, ser menos dulce y se puede mezclar o combinar con otra comida.</p>
<p>De que tipo prefieren hacer harina? Preferimos el algarrobo blanco</p>



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Antes usaban mas que hoy y porque?

Antes había mejor organización para la cosecha, se formaban grupos de señoras y se salía a las 3 de la madrugada. Ahora ya no es así, se va mas poco a la cosecha, además de ir mucho mas tarde. Esto debido a que las mujeres ya no tienen tanto tiempo por que deben cuidar a las criaturas. Por otro lado, los animales también lo comen, y no siempre es abundante la cosecha debido a ello. Ahora fundamentalmente se organiza poco la cosecha.

Haciendo con maquina van hacer mas harina?

Es cuestión de organizarnos. El proyecto nos estimula, por lo tanto, vamos a emprenderlo con mas ánimo. Se puede gestionar con la IV División una cooperación para acopiar vainas.

Si se puede vender la harina van a producir mayor cantidad?

Estamos muy interesados en un proyecto así presentado, pues somos una comunidad recientemente formada, y no tenemos ingresos de dinero para la comunidad.

Que animales silvestres consumen las vainas?

Lo consumen en estado verde los loros, en mayor cantidad lo consumen los animales domésticos, y los animales silvestres que habitan la zona y lo consumen normalmente son el venado, chanchos, tapir, tagua

Hay diferencia en la harina si el año es seco o húmedo?

igual

Cuantos Kg produce un árbol?

Creemos sin poder precisar, que se puede calcular 20 kg de harina por árbol por ciclo.

Qué materiales o equipos según tu parecer es necesario para dar un uso intensivo a las vainas de algarrobo? -- *Incluir ropas, calzados bicicletas u otros que pueda favorecer las operaciones-*

Zapatos; bolsas cosecheras; infraestructura para secado.

5.1.3. Comunidad de Quenjaclai: Respuesta Concertada

¿Qué tipo de algarrobo hay en la comunidad?

Se tienen dos tipos de algarrobo: el blanco y el negro-*en menor cantidad* -.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

¿Qué cantidad aproximada existe de algarrobo en superficie? ; si tiene otro indicador agregar

no pueden precisar pero se tiene suficiente cantidad y actualmente es el principal alimento de la comunidad, - *incluso invitan a la delegación a probar sus productos* - . En propiedades aledañas a la comunidad, hay muchas plantas de las que se pueden buscar y acercar las vainas hasta la comunidad. con ello que se podría aumentar el volumen de acopio. La búsqueda de las vainas de terrenos vecinos es una práctica común incluso de nuestros ancestros.

A qué distancia de las viviendas están los árboles?:

Están apartadas del asiento de la comunidad –viviendas-, como así mismo árbol de árbol

¿Qué usos dan al algarrobo? :

Cuando se traen vainas blandas o húmedas, se pisa con morteros y se consume en fresco en forma de masa. En tiempos secos se hacen harina, pues las vainas se prestan para ello.

Hacen harina de la semilla?:

Se hace harina de las vainas enteras generalmente.

Que uso dan a la harina?

Se utiliza como reserva de comida y cuando se tiene carencias se consume. Se utiliza en forma de pan; Se consume en fresco –*harina fresca*-; No se acostumbra a dar usos maderables o de construcciones rurales a la planta del algarrobo, se la ve como árbol asociado a la alimentación.

En qué época florece la planta?

Florece en Setiembre

En que época fructifica?

Fructifica en octubre; la cosecha masiva comienza en noviembre, cuando empiezan a caer las vainas en cantidad y se concentra en este mes, también se cosecha en octubre y diciembre, pero no son las épocas de cosecha masiva.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

<p>Cómo hacen harina o con que? Se hace harina con las vainas enteras generalmente, y con morteros se muele</p>
<p>Quienes colectan las frutas; mujeres, varones, niños? Mujeres y niños</p>
<p>¿Quiénes hacen la harina la mujer o el hombre? Mujeres, y en muy pocas ocasiones los varones</p>
<p>Conservan la harina, como y por cuanto tiempo? Se conserva de varias formas, una vez hecha la harina:</p> <ul style="list-style-type: none">* En primer lugar en forma de Pan, pues así se guarda en sobrados envueltos en paños,* Harina: preferentemente en recipientes cerrados y en sobrados, recordamos que se guarda así hasta tres meses sin notar ningún cambio de sabor. No recordamos guardar mayor tiempo por que se consume todo en este periodo máximo.* Quisiéramos tener suficiente cantidad para guardar por mas tiempo y poder tener comida segura, pues tener harina en reserva guardada, constituye una seguridad en términos de alimento.
<p>Utilizan vainas de cualquier tipo de algarrobo? Se usa el algarrobo negro, blanco y muchas veces mezclado con el mistol –<i>especie parecida, de sabor dulce y buen aroma, la mezcla se hace para mejorar el sabor-</i></p>
<p>De que tipo prefieren hacer harina? Preferimos el algarrobo blanco, pues es más fácil de cosechar por su disponibilidad, y permite obtener mas harina de cada vaina o fruta.</p>
<p>Antes usaban mas que hoy y porque? Nuestros ancestros lo usaban mas, ahora se fue abandonando un poco su uso, ero sin embargo sigue siendo una de las principales fuentes de alimentos.</p>
<p>Haciendo con maquina van hacer mas harina? Tenemos tractor y podemos alquilar acoplado –<i>el vecino tiene-</i>, así vamos a mejorar el volumen acopiado y podemos producir mas harina.</p>
<p>Si se puede vender la harina van a producir mayor cantidad? Nos gustaría mucho emprender el proyecto de producción de harina de algarrobo. Estamos muy interesados.</p>



<p>Que animales silvestres consumen las vainas? Animales que anidan en las plantas son casi exclusivamente las cotorras; los animales silvestres que consumen sus vainas son las diferentes especies de chanchos – <i>jabalí; tagua; tañy catí</i>; tapir; venados; loros en estado de frutas verdes.</p>
<p>Hay diferencia en la harina si el año es seco o húmedo? Cuando se cosecha en tiempos húmedos, la vaina es muy dulce y no se puede guardar, hay que consumirlo enseguida.</p>
<p>Cuantos Kg produce un árbol? Creemos sin poder precisar, que se puede calcular 25 kg – <i>media bolsa</i>- de harina por árbol por ciclo.</p>
<p>Qué materiales o equipos según tu parecer es necesario para dar un uso intensivo a las vainas de algarrobo? -- <i>Incluir ropas, calzados bicicletas u otros que pueda favorecer las operaciones-</i> Es necesario para esta comunidad el alquiler de cachape o acoplado, es necesaria una infraestructura para secado; zapatos o calzados para las mujeres y niños que tienen que caminar mucha distancia; bolsas cosecheras; palanganas o bateas para la limpieza y selección.</p>

5.2. Caracterización Sociocultural

5.2.1. Jacacuash

Cuentan con una organización comunitaria, cuyo líder es Kiko Segundo; vice líder: Carlos Moreno.

La comunidad posee una superficie de tierra de 2.330 has, en la que se desenvuelven 32 familias, con una cantidad aproximada de 130 personas.

Cada una de estas familias poseen una chacra de 50 mts. De ancho y largo indefinido. No cuentan con chacra comunitaria, si una estancia comunitaria en fase de implementación – *actualmente en desmonte de los bosques para su cambio de uso de tierra-*. Dicha estancia comunitaria, tendrá unos 3 kms de ancho por 5 kms de largo -1.500 has-, en un solo piquete. Contará con pastura cultivada, no agudadas ni otras infraestructuras por ahora.

* Agua en la comunidad: cuentan con un pozo artesiano de 13 mts de profundidad, dotado de un molino de vientos. Los integrantes de la comunidad acarrearán de dicho pozo el agua para su uso



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- * No poseen servicio de energía eléctrica
- * Comunicación: Radio UHF, con batería y panel solar
- * Puesto de Salud: *–infraestructura–* con una profesional médico que asiste en un periodo aproximado de una vez por mes, para atenciones médicas. En casos de enfermos graves se comunican por radio a la villa Choferes del Chaco *–Ruta Transchaco, cruce a Filadelfia–*, para ser auxiliados por ambulancias.
- * Educación: existe en la comunidad una escuela donde se imparte hasta el 5º grado; a partir del 6º grado deben ir a otra comunidad lejana *–Yalve Sanga–*.
- * Actividades productivas: se producen sorgo; poroto; batata; sandía; mandioca; zapallo; sésamo. Se proyecta como rubro de renta para el próximo año la producción del tártago. En términos de animales, se tienen gallinas, apicultura *–que se ve muy afectada por la sequía–*
- * Fauna silvestre mas aprovechada por la comunidad: Kure’i; taguá; venado; tapir; carpincho *–donde hay tajamares–*; ñandú *– existen muchos ejemplares en la zona –*; felinos. Los animales mas cazados por los pobladores son el venado; chanchos en sus diversas especies; tapir y carpincho.
- * Flora: Predominan el quebracho blanco; Colorado; algarrobo; mistol; paratodo; Palo santo. Parra las construcciones rurales comúnmente se usan el palo santo y quebracho colorado.
- * Actualmente utilizan la algarroba para alimentación, siendo ésta de mucha importancia para la seguridad alimentaria. No se la ve como una planta asociada a las construcciones o usos maderables, sin embargo denota una profunda raigambre en la cultura alimentaria y en otros usos relativos a producción de bebidas alcohólicas que prefieren no mencionar.

5.2.2. Campo Ampu:

Superficie de Terreno: 8.222

Cantidad de Familias: 13

Cantidad estimativa de personas: 65

Cuenta con una organización comunitaria cuyo lider es Francisco Oviedo.

La comunidad cuenta con un territorio de 8.222 has, en la que se desenvuelven 13 familias. Es una comunidad de reciente creación y asentamiento; existe una amplia mayoría de varones, sobre la población de mujeres, con una cantidad aproximada de 65 personas.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- * Actividades agropecuarias: Cada familia tiene una chacra de 0,5 a 1 ha; no cuentan con chacra comunitaria, Si tienen animales en forma comunitaria – 45 cabras y 20 vacas-; cuenta en forma particular cada familia gallinas. Cabras: 45 cson comunitarias; particulares son 100. Vacas : 20 vacas comunitarias; en épocas de escasez. Deciden en forma comunitaria, faenan y se reparten.
- * Comunicación: cuentan con un radio UHF, con batería y panel solar
- * Agua: 1 tajamar con molino y dos aljibes. Del tajamar se conduce el agua hasta un aljibe para el consumo humano. El agua no es suficiente para el consumo de la comunidad.
- * Salud: Cuentan con un puesto de salud –infraestructura- que no funciona. En caso de enfermos graves, llaman a la municipalidad para el envío de una ambulancia .
- * Educación: cuentan con una escuela donde se imparte del 1º al 4º grado.
- * Fauna mas representativa: Chanchos; venados; Tapir; Oso Hormiguero – *mucho*-; Pumas y felinos; tatu; tortuga; liebre; zorro; Loros; Charata; cotorra; Chahâ; Garzas.
- * Flora: algarrobo; quebracho blanco; quebracho colorado –*mucho*-; palo santo; Palo blanco –*mucho*-; El mayor uso en construcciones rurales se da a través del palo santo.
- * No ven al algarrobo como arbol de madera, sino para alimentos, y constituye un factor importante en la alimentación humana y animal.
- * No cuentan con ningún rubro de renta, la comunidad no posee ingresos, viven de la caza, y su agricultura muy rudimentaria.
- * Hacen una agricultura mas bien de huerta, con rubros de sandía, poroto, zapallo, mías, melón, batata –*tienen mucho problema con semillas de batata y mandioca, para lo cual piden asistencia*-
- * Es una comunidad frágil, a juzgar por la cantidad de su población; cantidad de mujeres; ausencia de rubros de renta y actividad que produzca ingresos; falta de niveles mínimos de agua para la sobrevivencia; escaso manejo productivo destinado a asegurar la alimentación.

5.2.3. Quenjaclâi:

Comunidad con 19 familias –*aproximadamente 100 personas*- cuyo Líder es José Agustín, tienen una superficie de territorio de 2.309 has.

- * Dedican sus actividades a la agricultura y ganadería menor para subsistencia, actualmente han alambrado parte de la propiedad, y la utilizan para alquiler a terceros para pastoreo de ganado.
- * Sustentan su alimentación en base fundamentalmente a la caza y recolección a partir de alimentos del bosque, la única actividad que produce ingresos en términos de dinero –*además del alquiler de potreros*- es la artesanía.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- * Actualmente elaboran harina de algarroba a escala artesanal, y constituye una fuente importante en su alimentación.
- * Agua: cuentan con un tajamar, sin instalación que la usan para cubrir necesidades de agua. A este tienen acceso los animales. No cuentan con aljibes suficientes para recolección de agua, que se constituye en una limitación grave.
- * Educación: cuentan con una escuela, donde funciona hasta el cuarto grado.
- * Comunicación: Cuentan con un radio UHF, con panel solar y batería, conectado a la municipalidad y gobernación.

5.3. Definición de infraestructura:

En líneas generales, se ha notado una alta predisposición para la implementación del proyecto, lo que es muy auspicioso. Así mismo, se ha podido confirmar que de hecho lo vienen realizando, y forma parte de un saber o conocimiento que proviene de sus ancestros, que incluso produce nostalgia, la suerte de abandono de las prácticas de cosecha producción de harina, e industrialización casera del producto, el que es una fuente importante de alimentación segura para los miembros de la comunidad.

Por otro lado, se ha diagnosticado una deficiencia en opciones tanto para seguridad alimentaria, como para rubros que puedan generar renta, el cual se conjugan con mano de obra disponible. Si bien este último punto respecto a la mano de obra disponible, una vez proyectada una producción de mayor envergadura podría presentar deficiencias principalmente en campo Ampú y Quenjaclai, también vale la pena aclarar la predisposición de los varones u hombres de las comunidades en apoyar a las mujeres para un despegue mayor de la producción.

a. En líneas generales, la infraestructura a ser necesaria para cada comunidad consistirá en:

- * **Infraestructura de secado:** Instalaciones ambientalmente sustentables
- * **Apoyo para la cosecha:** bolsas cosecheras, y calzados
- * **Infraestructura para almacenamiento:** tambores o recipientes cerrados y depósitos acondicionados para cada comunidad.

b. Infraestructura móvil o itinerante:

Podrá ser montada una infraestructura itinerante consistente en dos molinos con sus respectivas zarandas y generador incluido, montados en una camioneta, a fin de optimizar el tiempo entre las tres comunidades para los periodos de cosecha. Este planteamiento, se realiza sobre la base de un análisis de la capacidad de producción que a un corto plazo, no propone altos



volúmenes que justifique el montaje de infraestructura de molienda para cada comunidad.

5.3.1. Capacidad de producción estimada en fase actual:

Se analiza: árboles disponibles y distancia de la comunidad; cantidad de mano de obra disponible –*principalmente mujeres*-, producción estimada por árboles en el ciclo a partir de estimaciones obtenidas de las encuestas.

- * **Jacacuash:** 4.000 a 6.000 kg de harina. Tiene factores positivos de mano de obra, pero limitaciones en cantidad de árboles por comunidad, que la suplirán con árboles de vecinos.
- * **Campo ampu:** 2.500 a 4.000 kg de Harina. El factor limitante es la cantidad de mano de obra disponible, al que deberán sumarse los hombres, además de la utilización para alimento animal –*forraje*-. Su potencial futuro es mucho mayor, pues existe la buena predisposición de las FF.AA. local, además de que la comunidad tiene extenso territorio, solo que los bosques de algarrobo están distantes.
- * **Quenjaclai:** 3.000 a 5.000 kg. De harina. Tiene mejores condiciones de mano de obra que campo ampú, inferior a Jacacush, con mayores limitaciones en distancia de los bosques de algarrobo. Su potencial futuro es mucho mayor.

5.3.2. Capacidad de Molienda:

La capacidad de molienda referida por las experiencias de Yalve Sanga, corresponden a:

- * un molino de 10 HP, martillo de 1.400 RPM, al que se le aumento la revolución a 2.000 RPM mediante poleas.
- * Otro molino de menor potencia, 5,5 HP, y mayor revolución 2.890 RPM

Con los dos molinos operando bajo el siguiente régimen de zarandas:

1ª molienda: zaranda de 8 mm.

2ª molienda: zaranda de 5 mm.

3ª molienda: zaranda de 2 mm.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Con esta experiencia luego de comprobación de varias otras alternativas ensayadas, se ha llegado a la conclusión de lograr mayor cantidad de harina, y a menor costo comparativo. Se llega a un rendimiento de 90% a 95% de harina con residuos de cascarillas o fibras cuyo costo de molienda sería muy elevado de pretender utilizar.

Esta experiencia, arroja resultados de trabajo de **9,5 bolsas de 65 kg en 40 hs – una semana-**. Esto equivale a 600 a 620 kgs por semana. Debes ser tenido en cuenta que el tiempo puede ser disminuido con aumento de mano de obra y horas de trabajo por día.

En días húmedos o con vainas secadas en forma deficiente, se eleva las horas de molienda encareciendo notablemente el costo de producción en combustible, además de esforzar la máquina a puntos que se puede predecir altos costos de mantenimientos por roturas y fallas, además de mayor tiempo de molienda y tiempo perdido.

5.3.3. Proyección de molienda por comunidad

La época de cosecha, secado y molienda se concentra entre los meses de noviembre diciembre y enero, en las que deben ser asistidas las comunidades por la unidad móvil de molienda. Las tres comunidades presentan las mismas épocas de cosecha, por lo que deben ser asistidas en el mismo tiempo o periodo.

- Jacacuash:** corresponde a 4.000 a 6.000 kg. Como máximo, requiere de 6,5 a 9 semanas
- Campo Ampu:** corresponde a 2.500 kg, a 4.000 kg, como máximo, con lo que requiere de 4 a 6,5 semanas.
- Quenjaclai:** corresponde a 3.000 a 5.000 kgs. Como máximo, correspondiendo a 5 a 8 semanas.

Como puede notarse, la necesidad en cada comunidad, excede el tiempo que se dispone para la utilización de la infraestructura móvil, y la molienda depende en gran medida de la calidad de secado de las vainas.

Cuadro comparativo de necesidades en semanas de infraestructura móvil

Comunidad	Octubre		Noviembre				diciembre			
Jacacuash										
Campo Ampu										
Quenjaclai										

Referencias



Mínimo
Máximo

Así mismo, debe ser tenido en cuenta, que las necesidades de la infraestructura de molienda coincide con las épocas de lluvias en el área de influencia del proyecto.

De éstas situaciones observadas, puede concluirse, que es importante invertir en una buena infraestructura de secado y posterior almacenaje, de manera a que el tiempo no sea el factor limitante para una adecuada molienda, permitiendo a dicha infraestructura una mayor posibilidad de cobertura en las tres comunidades , sin apremios por cosecha o stock de vainas secas.

5.3.4. Recomendación de Infraestructura:

Infraestructura Móvil:

1. Camioneta o camioncito, que permita el transporte de la infraestructura de molienda, como así mismo apoyar en ocasiones que sean necesarias acopios de vainas. Esta deberá estar equipada con combustible; bolsas y plásticos para casos necesarios; dos molinos
2. Dos Molinos a martillo:
 - a. 10 Hp, 3.000 RPM: presupuesto obtenido 10.000.000 Gs.
 - b. 7,5 Hp, 3.000 RPM Presupuesto obtenido 7.700.0000 Gs.
3. Los motores deben traer incorporados sus respectivos motores diesel.
4. Tambores para transporte de combustible, o cisterna.
5. plásticos para cobertura en casos necesarios

** Presupuestos obtenidos de REYHANI SRL. FONO 595-21584219

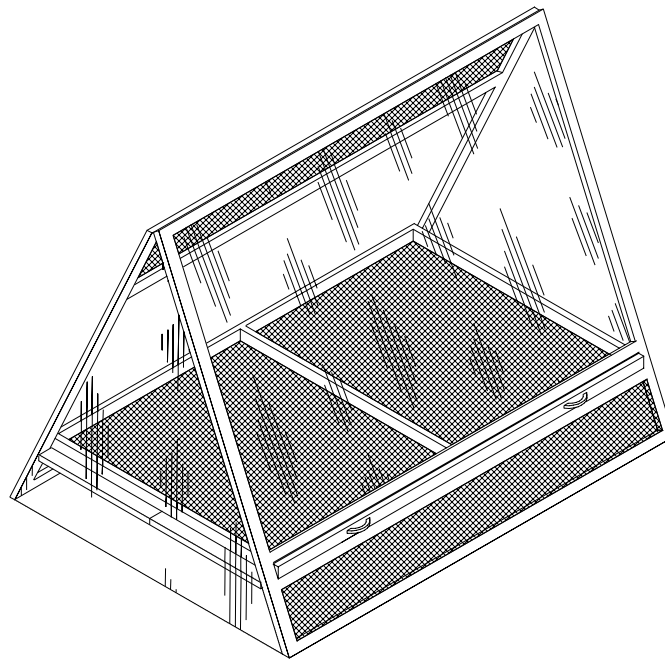


Infraestructura de Secado:

Deberá consistir en infraestructura ambientalmente sustentable, con utilización de energía renovable –*no hay energía eléctrica*-, las cuales podrán ser de las siguientes alternativas.

Tipo carpa

Es un modelo sencillo, compacto, liviano, plegable y transportable para secar pequeñas cantidades, destinado por eso principalmente al uso doméstico. Tiene una estructura de caños rectangulares de hierro cubierta en gran parte por una lámina de plástico transparente, para producir en su interior mediante el efecto invernadero el ambiente caliente requerido. Dispone tanto en su parte inferior como superior de una apertura de ventilación cubiertas de malla mosquitero para evitar el ingreso de insectos. La bandeja de secado,



constituida por un marco y tejido de alambre, se coloca como un cajón de mueble a una altura de 20 cm del suelo en el secadero. La lámina de plástico transparente es un polietileno de larga duración utilizado para invernaderos. Al final de su vida útil (2 a 3 años) se la puede cambiar fácilmente.

“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

La temperatura que se obtiene en el interior del secadero es de unos 15 a 20°C mayor que la temperatura ambiental. El aire ambiental entra en el secadero por la apertura de ventilación inferior, traspasa la bandeja arrastrando la humedad del producto que contiene y se escape gracias al efecto chimenea por la apertura superior. Una cortina removible hecha de la misma lámina de plástico permite tapar la apertura superior durante la noche para evitar el ingreso de humedad. Por el hecho que el aire tiene que traspasar la bandeja, este tipo de secadero es apto para secar solamente productos sólidos en pedazos de un tamaño mínimo de aproximadamente 1 cm, pero no por ejemplo para pastas o harinas.

El modelo propuesto tiene las siguientes dimensiones: largor 180 cm, anchor a la base 120 cm, altura 120 cm. La bandeja de secado tiene una superficie útil de 1.6 m², lo que permite secar 10 a 20 kg (peso húmedo) de producto según el tipo de producto. En cuanto al algarrobo no disponemos de datos específicos, pero probablemente la capacidad sería más cerca del límite inferior. El tiempo de secado depende de las condiciones meteorológicas, del tipo de producto y de la carga del secadero, siendo de 1 a 3 días en condiciones normales.

El precio del secadero tipo carpa descrito en plaza a la fecha es de 520.000 Gs. en la ciudad de San Lorenzo

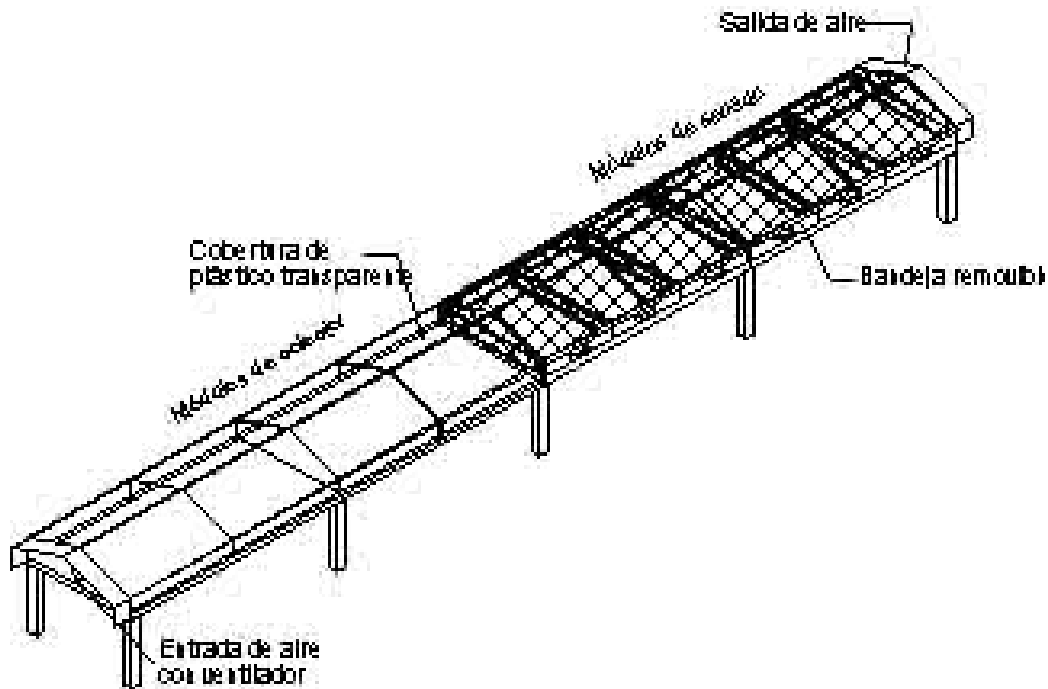
Tipo túnel

Es un modelo directo de tamaño semi-industrial, pero relativamente sencillo en su construcción. Consiste en un túnel horizontal de con una base de metal de color negro y una cobertura transparente de lámina de polietileno de larga duración. El secadero está dividido en dos partes del mismo largor: el colector en el cual se calienta el aire y el secadero propiamente dicho.

El colector consiste en una placa negra plana sobre un aislante térmico dentro de una estructura metálica rígida compuesta de dos módulos de 120 cm de ancho por 240 cm de largo. En su extremo están ubicados dos forzadores eléctricos de aire que tienen la función de hacer ingresar el aire ambiental en el sistema, manteniendo de esta forma una circulación constante del aire a través de todo el secadero. Como no hay electricidad, los ventiladores son propulsados directamente por un panel solar instalado sobre un soporte a parte a una altura segura. Para poder trabajar por el secadero a una altura cómoda, está puesto sobre un soporte en forma de caballetes. En condiciones normales, el aire en el secadero se calienta a una temperatura de unos 20 a 30°C superior a la temperatura ambiental.



Estructura propuesta



La parte secadero es de igual configuración y tamaño que el colector, pero está equipada además de las bandejas de secado removibles tipo cajón (3 por módulo) a uno o dos niveles según el producto que se está secando.

Su fondo sobre el cual se colocan los productos, es de tejido de alambre galvanizado. Las bandejas tienen una altura de 15 cm, lo que permite el secado también de productos voluminosos, tales como hierbas medicinales o flores o la colocación de una bandeja adicional a media altura, lo que duplica prácticamente la superficie útil. Para el secado de harinas o pastas se coloca en las bandejas de malla otras bandejas de un material liso preferiblemente de acero inoxidable o de plástico con un marco de una altura de acuerdo al grosor de la capa de producto que se quiere que secar (no incluidos). El extremo del

“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

secadero sirve de salida del aire húmedo, protegido con una malla mosquitero contra el ingreso de insectos y con un alero de chapa contra la lluvia.

Para un mejor aprovechamiento del secadero se puede agregar un sistema auxiliar de calefacción a leña ubicado en el extremo del túnel con la entrada de aire. Está compuesto de una estufa hecho de un cuerpo de chapa y una cámara de combustión forrada de ladrillos refractarios, un intercambiador de calor tubular con aislación térmica de 5 cm colocado por encima de la estufa y conectado por la entrada del túnel y finalmente una chimenea para el escape de los gases de combustión. Esta configuración evita el contacto de gases de combustión con los productos en vía de secado. Los ventiladores fuerzan el aire primero a través del intercambiador de calor y después el secadero.

Para que puedan funcionar también en ausencia de radiación solar respectivamente, se requiere un segundo panel solar y una batería que almacena la energía eléctrica. La calefacción auxiliar puede más que triplicar la capacidad de secado, posibilitando un uso continuo durante 24 h y durante los días nublados.

El modelo propuesto con sus dos variantes tiene las siguientes características:

a) sin calefacción auxiliar:

dimensiones del túnel sin calefacción auxiliar: largo 1000 cm, ancho 123 cm, alto 140 cm

bandejas: 6 principales de 120 cm de largo, 80 cm de ancho y 15 cm de alto con superficie total útil de 5.4 m² y 6 adicionales de 5 m², total 10.4 m², lo que significa una posible carga de producto de 100 a 150 kg de producto fresco

extractor eléctrico: 2 de 15 W, 12 V corriente continua, caudal 350 m³/h, total 700 m³/h

propulsión extractores: 1 (un) panel solar del tipo Siemens SM46 autoregulado sobre soporte de hierro

El precio del secadero túnel sin calefacción auxiliar es de 7.900.000 Gs.

b) con calefacción auxiliar:

igual que variante a pero con sistema de calefacción auxiliar

propulsión extractores: 2 (dos) paneles solares SM46 autoregulados sobre soporte de hierro

1 acumulador de plomo de 250 Ah

El precio del secadero túnel con calefacción auxiliar es de 12.500.000 Gs.

Los precios relativamente altos se deben a los paneles solares, cuyo costo unitario es de 3.050.000 Gs.(450 \$US).

Los precios cuya *-oferta fue solicitada a empresas del mercado-* no incluyen ni el IVA, ni el flete al lugar de instalación, pero sí la colocación y las instrucciones



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

básicas a los usuarios. Tampoco incluyen el costo del flete, que si es realizado por la empresa tendrá un costo adicional de 500.000 Gs. sobre la suma del pedido –según ofertas de la misma empresa CEDESOL.



Infraestructura para almacenamiento:

Podrán consistir en barriles de 200 lts, *-en el caben aproximadamente 130 kg de harina-* además de la construcción de depósitos.

Estos depósitos, en las comunidades además podrán ser equipados con estantes apropiados para el mejor aprovechamiento del espacio. Así mismo, debe ser previsto el equipamiento con techo de zinc, canaletas y aljibes, principalmente en las comunidades de Campo Ampú y Quenjaclai, donde se ha notado niveles notable de degradación debido a falta de agua.

Estas dos comunidades demuestran bajas condiciones iniciales para el arranque del proyecto, de manera que con estas inversiones tendrán condiciones que actualmente son limitantes, con lo que se sentirán muy estimulados, a parte de mitigar un problema con la disponibilidad de agua, espacio para almacenamiento y posibilidad de mejorar la seguridad alimentaria.

Apoyo a la producción: Consistente en zapatos o calzados, bolsas cosecheras y plásticos para secado primario. Así mismo, podrán ser apoyados con insumos para construcciones primarias *-secaderos de tipo recomendado en la tecnología propuesta en el primer informe-* para ello, se deberán proveer de martillos, serruchos, clavos, alambres dulces, un equipo de construcción de alambre tejido a partir de alambre dulce. Estas provisiones deberán estar apoyadas con jornadas de capacitación o demostración de construcciones rurales.

Los resultados del diagnóstico demuestran una tecnología de producción sencilla y apropiable para la zona. Como consecuencia

Se determinó el gran condicionamiento de la calidad inicial de la materia prima (sujeta a deterioro por factores ambientales, microorganismos e insectos) por lo que para abordar un emprendimiento industrial, sería conveniente una integración hacia atrás en el acopio de materia prima con estándares de mayor calidad, que derivarían en una mejora del proceso y calidad final de productos.

Una de las variables más importante del proceso, es el secado, que condiciona la etapa posterior de molienda y la conservación del producto elaborado.

A objeto de mejorar estas etapas, y proponer producción industrial a futuro, se recomienda proveer de con secaderos solares con dispositivos de aire caliente, los cuales invertirían menor tiempo y lograrían bajar aun más el grado de humedad, con la consiguiente estabilización de los productos.



**5.3.5. Listado de materiales, equipos e infraestructura
propuestos**

- 1) **Materiales para c/ comunidad: Estimación de prepuesto: 5.000 U\$S**
 - a) 3 Martillo
 - b) 2 Cerrucho
 - c) 3 Hachas
 - d) 6 Palas para pozear
 - e) 5 Limas
 - f) 10 kg Clavos
 - g) 3 rollos Alambre dulce –*San Martín*-
 - h) 5 rollos Alambre fino
 - i) 10 m² Plásticos y bolsas
 - j) 30 Bolsas cosecheras
 - k) 15 pares de Calzados

- 2) **Equipos para cada comunidad: Estimación de prepuesto 5,000 U\$S**
 - a) Equipo manual para construcción de alambre tejido
 - b) Tambores de plástico de 200 lits, con tapa hermética
 - i) Jacacuash: 4.000 Kg / 130 kg de capacidad = **30 tambores**
 - ii) Campo Ampu: 2.500 Kg / 130 de capacidad = **19 tambores**
 - iii) Quenjaclai: 3.000 Kg. / 130 de capacidad = **23 tambores**
 - c) 3 Secaderos solares tipo túnel,
Estimación de Prepuesto: 1,200 U\$* 3 = 3,600 U\$S
 - d) 3 Secador solar. Estimación de prepuesto 100 U\$* 3 = 300 U\$S

- 3) **Equipos itinerantes o móviles**
 - a) Molino de 10 Hp. A martillo, 3.000 RPM 1,590 U\$S
 - b) Molino a martillo de 7,5 Hp 3.000 RPM, 1,240 U\$S
2,830 U\$S
 - c) Generador diesel 14 Hp. *Obs. Consumo= 10 lts * Hp*hs*
 - i) Jacacuash: 4.000 Kg/50 kg*^{***}h = 80 hs*10 ls= **800 lts diesel**
 - ii) Campo Ampu: 2.500 kg/50 kg*h=50 hs*10 lts= **500 lts. Diesel**
 - iii) Quenjaclai: 3.000 Kg/50 kg*h= 60 hs*10 lts= **600 lts diesel**
 - d) Cisterna acoplable o tambores para reserva de combustibles con **capacidad de 1.000 a 2.000 lts. Prepuesto estimado 2,500 U\$S**
 - e) Juego de Correas de diferentes tamaños para transmisión

- 4) **Infraestructura para almacenamiento: Prepuesto estimado 4,000 U\$S**
 - a) Depósitos provistos de estantes.
 - i) Jacacuash: 30 tambores * 0.8 m³ = **24 m³ = 3 m x 4 m depósito**
 - ii) Campo Ampu: 19 tambores*0.8 m³ = **15 m³ = 2 m x 4 m depósito**
 - iii) Quenjaclai: 23 tambores*0.8 m³ = **18 m³ = 3m x 4m depósito**
 - b) Sistema de recolección de agua de lluvia de techo y aljibe.
 - i) Capacidad de 5.000 lts

- 5) **Promoción de la producción: 5,000 U\$S**
 - a) Video 2,500 U\$S

*** Índice obtenido de experiencias de Yalve Sanga



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

b) Espacio televisivo de promoción 2,500 U\$S

**5.3.6. Resumen de Prepuestos de inversiones
estimadas**

INVERSIONES Y EQUIPOS	PRESUPUESTO U\$S
Materiales	5.000
Infraestructura y Equipos para comunidades	5,000
Equipos itinerantes o móviles	6,630
Camioncito de 4.000 kgs. ****	
Molinos	2,830
Combustibles y lubricantes	1,100
Cisterna	2,500
Juego de Correas	200
Infraestructura para almacenamiento	4,000
Promoción de la producción	5,000
Video	2,500
Espacio televisivo de promoción	2,500
TOTAL DE INVERSIONES	25,630

**** No se incluye el costo por existir dos opciones: compra o alquiler para cada zafra



**5.3.7. ESTIMACIÓN DE COSTO DE LAS INVERSIONES
ANUALES**

CUADRO DE COSTOS FIJOS ANUALES			
CONCEPTO	Monto de la inversión en U\$\$	vida útil en años	Amortización por año en U\$\$
Materiales	5000	3	1666,67
Infraestructura y Equipos para comunidades	5000		971,43
Equipo manual para construcción de alambre tejido	500	7	71,43
Tambores de plástico de 200 lts, con tapa hermética	600	5	120,00
secador solar tipo tunel 1200US * 3	3600	5	720,00
secador solar 100 US* 3	300	5	60,00
Equipos itinerantes o móviles	6630		1738,67
Molino de 10 Hp. A martillo, 3.000 RPM	1590	15	106,00
Molino a martillo de 7,5 Hp 3.000 RPM	1240	15	82,67
Combustibles y lubricantes 1100 lts.	1100	1	1100,00
Cisterna	2500	10	250,00
Juego de Correas	200	1	200,00
Infraestructura para almacenamiento	4000	15	266,67
Promoción de la producción	5000	2	2500,00
Total de amortización por año			7143,43

Cabe resaltar que los costos fijos, no serán de aplicación exclusiva a la producción de algarroba, sino iniciarán un proceso de industrialización de productos varios como ser plantas medicinales, productos hortícolas y otros, que podrán ser deshidratados, envasados y puestos a la venta en los mercados iniciados a través de la experiencia. Así mismo, la Producción está calculada con base a los recursos actuales, que podrán ser ampliados según la predisposición de cada comunidad. Así, a mayor cantidad de vainas cosechadas e industrializadas, menor costo unitario.

Por lo expuesto, los costos no pueden ser atribuidos con exclusividad a la producción de harina de algarroba actual. Así mismo, se constituirá en un rubro potenciador de experiencias y alternativas de producción, como así



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

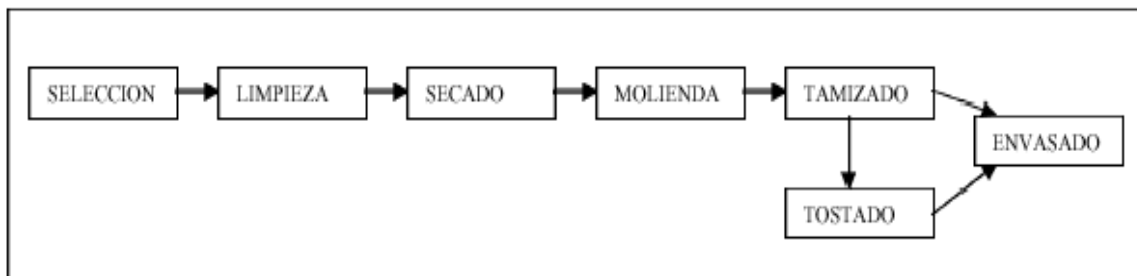
mismo en el desarrollo de mercados del producto y de otros mercados surgentes, con las mismas características.

6. Análisis de los mercados:

De los principales usos que son factibles de dar a la planta del algarrobo, nos abocaremos al de la harina, para usos en confites, dulces y panificados, como así mismo, al uso maderable y la producción de semillas.

Plantas pilotos del país vecino de Argentina -*Chaco*-, propone una lista de productos obtenidos a partir de las vainas de algarroba, ajustados a normas de producción. Este proceso se diferencia de la producción artesanal por la obtención de una producción diversificada a partir de las vainas, siendo el proceso semejante al utilizado en las experiencias de Yalve –Sanga:

DIAGRAMA DEL PROCESO



Dimensión de mercado

Se propone integrar, información sobre la potencialidad de colocación de los productos o subproductos alimenticios derivados de chauchas de algarrobo en mercados de productos afines o sustitutos de los mismos.

Se consideran las dimensiones de atracción del sector industrial y posible crecimiento del mercado a futuro.

DETERMINACIÓN DE PRODUCTOS Y SUB-PRODUCTOS

Tabla Nº 1

PRODUCTOS Genéricos	Uso Tecnológico	% Obtenido¹	Propiedades nutricionales	Producto final
Harinas finas, pasantes por malla 100	Harinas para pastelería y panificados	7	Rica en azúcares (sacarosa)	Harinas pastelería
Harinas gruesas, retenidos por malla 100	Productos Integrales y panificados	9	Azúcares con algo de fibras	Harinas panificación
Fracción retenidas por malla 60 y pasante por 20	Harinas para tostar	37	Azúcares, proteínas y fibras	Sucedáneo café
Fracciones gruesas restantes (4 y 5)	Alimentos Balanceados (saborizante)	47	Rica en fibras con proteínas y azúcares	Saborizante y complemento para balanceados
Semillas Enteras ²	Semillas para siembra	5	Rica en fibras con proteínas y azúcares	Plantines de Algarrobo

Fuente: Facultad de Agroindustrias - UNNE.-Argentina; Traskauskas, Carlos P. - Glibota, Gustavo S. - Camprubí, Germán E.

En la parte superior de la tabla 1 se describe el proceso en el que las semillas se muelen íntegramente. En caso de querer obtener semillas enteras el proceso queda descrito integrando la parte superior de la tabla con la fila inferior.

Para recuperar semillas enteras se bajan las revoluciones del molino a 1200 r.p.m. y se aumenta el diámetro de orificio de la malla de salida del dispositivo de molienda.

El porcentaje obtenido en la recuperación de semillas referida por la experiencia fue del 5% sobre el peso total del fruto, lo que cambiaría los porcentajes obtenidos en las otras fracciones.

Para obtener una idea de cada etapa del proceso se presenta la Tabla 2, donde se describe el equipo utilizado, el tiempo de operaciones y las falencias y los contratiempos encontrados en cada una de dichas etapas.



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

Tabla Nº 2

<i>Etapa Proceso</i>	<i>Equipo Capacidad</i>	<i>Horas Hombres por etapa</i>	<i>Falencias detectadas</i>
<i>Selección</i>	<i>Manual 70 Kg/h.</i>	<i>1</i>	<i>Materia prima de baja calidad</i>
<i>Limpieza</i>	<i>Manual 100 Kg/h</i>	<i>1</i>	
<i>Secado</i>	<i>Dependiendo radiación solar, humedad, velocidad aire y superficie 100 Kg/h (secado ambiente)</i>	<i>0,25</i>	<i>Velocidad de secado baja Dificultad de llegar a la humedad requerida para el molido</i>
<i>Molienda</i>	<i>1 Molino de martillos convencional 50 Kg/h</i>	<i>1</i>	<i>Capacidad baja para el ciclo del proceso. Posibilidad de adaptación baja</i>
<i>Tamizado</i>	<i>Vibratorio 100 Kg/h</i>	<i>0,25</i>	
<i>Tostado</i>	<i>Tostador Rotatorio 10 Kg/h</i>	<i>0,50</i>	<i>Rendimiento bajo</i>
<i>Envasado</i>	<i>Manual, dependiendo Envase 10 a 200 Kg/h</i>	<i>1</i>	<i>Dependiendo del volumen de envase</i>

Fuente: Facultad de Agroindustrias - UNNE.-Argentina; Traskauskas, Carlos P. - Glibota, Gustavo S. - Camprubí, Germán E.

Como producto más atractivo para introducir en el mercado -en el marco de la tecnología propuesta- se menciona el sucedáneo del café, dado que en el análisis exploratorio efectuado es el que mayor margen puede generar para el productor y el que puede tener un mayor crecimiento en volumen en el tiempo.

En cuanto a las fracciones más gruesas, aparece una importante oportunidad para su utilización como aditivo saborizante. Antes de la salida del régimen de convertibilidad, a este subproducto genérico se le habría previsto un único uso como forraje. Actualmente se considera apto para un mercado sustituidor de exportaciones como mejorador de sabor en alimentos balanceados.

Finalmente, la elaboración de productos alimenticios basados en la chaucha de algarrobo no presenta innovación tecnológica alguna y por lo tanto sólo debería atenderse el riesgo de mercado.

En ese sentido y considerando un proceso secuencial habría que continuar con el estudio de las características de productos percibidas por los consumidores y las formas de posicionamiento, comercialización y distribución.

Exploración de mercados de productos derivados del Prosopis



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- a. **Productos étnicos (algarrobina).** Tienen un uso muy difundido dentro de algunos países. Por ejemplo, la algarrobina permite preparar el famoso cóctel combinado con pisco o vodka. Puede promoverse la demanda interna, en los países limítrofes y en otros mercados dependiendo del perfil bromatológico de la algarrobina obtenida por los métodos de concentración más avanzados.
- b. **Productos "nuevos". (sucedáneo de café, polvo, harina).** Se pueden precisar sus características y ventajas e impulsar sus ventas entre ciertos grupos de personas: el sucedáneo de café para quienes no pueden tomar el café verdadero. El polvo y harina como tónico.
- c. **Productos destilados (licor y alcohol).** En ciertos países existen excedentes de alcohol. Un nuevo licor tipo delikatesen (alimentos exóticos) puede encontrar mercado en base a atributos diferenciales de sabor y aroma. Y sin duda, promoción eficaz.
- d. **Azúcares.** Es un mercado muy difícil pero con buen producto y costos competitivos se puede conseguir un lugar.
- e. **Fibras naturales.** En el mercado mundial se encuentran fibras alimenticias con precios que van desde US\$0.20 a US\$50 por kilogramo. El 60 por ciento de la demanda mundial se encuentra en EE.UU. La fibra dietética de algarroba ayuda a la función intestinal, evita riesgos cardiacos y diabetes de adultos, y compite exitosamente con el salvado de trigo. No hay que olvidar que la *prosopis* es una legumbre, las cuales son alimentos con gran contenido de fibra. Para tentar un lugar en este segmento del mercado se requiere una ventaja demostrable sobre las alternativas más conocidas.
- f. **Gomas.** El mercado requiere un alto grado de homogenización que se obtiene de procesos de fabricación costosos pero atractivos en términos de rentabilidad. Una goma absorbe agua y vuelve viscoso un líquido. Ese es el papel de los emulsionantes como las gomas y pectinas que son fibras o polisacáridos solubles (carbohidratos complejos formados por varios sacáridos como glucosa, fructosa y sacarosa entre otros). En la fábrica, un polisacárido espesa, emulsiona, quela, estabiliza, flocula, hincha, suspende, gelifica, y encapsula. Por eso son tan importantes en la industria alimenticia, farmacéutica, textil, minera y para fabricar detergentes, cerámicos, explosivos y pinturas. Para algunos mercados, si los productos son orgánicos (obtenidos sin intervención de insumos artificiales), mejor todavía.

Las gomas y mucílagos provienen de exudados de plantas (goma arábica) y de semillas (goma aguar, goma de tara, goma de algarroba mediterránea o garrofa). Tal como la goma de garrofa, la goma de la semilla del *prosopis* podría utilizarse como un excelente espesante para la preparación de productos lácteos, pan, dietéticos, gelatinas, salsas, sazónadores, productos en polvo y bebidas. Estas gomas son galactomananos que tienen un gran futuro pues son incluidos en los llamados "alimentos funcionales". Estos ayudan a prevenir enfermedades mediante el aplacamiento o bloqueo de los llamados "radicales libres" que pueden promover el cáncer y otras enfermedades. El galactomanano del *prosopis* puede ser utilizado en la



industria alimentaria y en diversas aplicaciones industriales por su alta viscosidad.

Los derivados del *prosopis*, algarrobina (melaza de algarroba), polvo de algarroba y sucedáneo del café, son productos interesantes, con potencial a mediano plazo, que requieren investigación, divulgación de sus atributos, envases efectivos y atractivos, en suma, mucha promoción. Probablemente serán por mucho tiempo productos muy segmentados al grupo de consumidores innovadores, naturista o por prescripción médica.

Las gomas son las que despiertan mayor interés por la gran diversidad de industrias que las demandan.

Para llegar a escala industrial se deben mejorar los rendimientos semillas/vaina y endosperma/semilla, y diseñar maquinaria y procedimientos industriales eficientes para la separación del endosperma de la cutícula de la semilla. Para la promoción internacional de la demanda de estos nuevos emulsionantes se puede diseñar una estrategia ecologista en defensa del bosque tropical seco del Chaco.

Como sabemos, los hábitos alimenticios son muy difíciles de cambiar. Están muy intrincados con la cultura de las personas. Por eso la industria alimentaria adquiere cada vez más complejidad pues tiene que producir cosas inocuas siempre, de la misma calidad físico química, y con el mismo sabor. Son a mi parecer los ingredientes alimenticios derivados de la algarroba los que muestran mayor potencial.

- g. **Madera de algarroba:** La Argentina es el país con mayor cantidad de variedades de algarrobo en el mundo. Tiene 27. Entre ellas, una de las más codiciadas, la del algarrobo blanco (*Prosopis alba*) existente en Santiago. Se estima que su demanda y sus precios-seguirá firme en los próximos años, no así su producción. Hoy el mercado se pregunta dónde comprará algarrobos en los próximos 15 años. Los precios de la madera y mas aún de las de algarrobos, no tienen tendencia a la baja sino a la alza.

En la vecina Santiago del Estero Argentina. con un experimento de clonación que lleva seis años se lograron avances importantes. Uno de ellos fue obtener ejemplares con mejores rendimientos que sus "padres". Afirman que la tasa interna de retorno (TIR) de la inversión se puede bajar de 25 a 18 años. Si la provincia o un privado encaran la multiplicación de ejemplares a largo plazo, pueden lograrse buenos ingresos. Falta un desarrollo comercial.

La clonación de ejemplares de algarrobo blanco (*Prosopis alba*) lograda tras un trabajo experimental que se extendió durante seis años en dicho país, puede significar para la provincia un potencial para atraer inversiones y producir ingresos anuales por U\$S 400 millones en los próximos 15 o 20

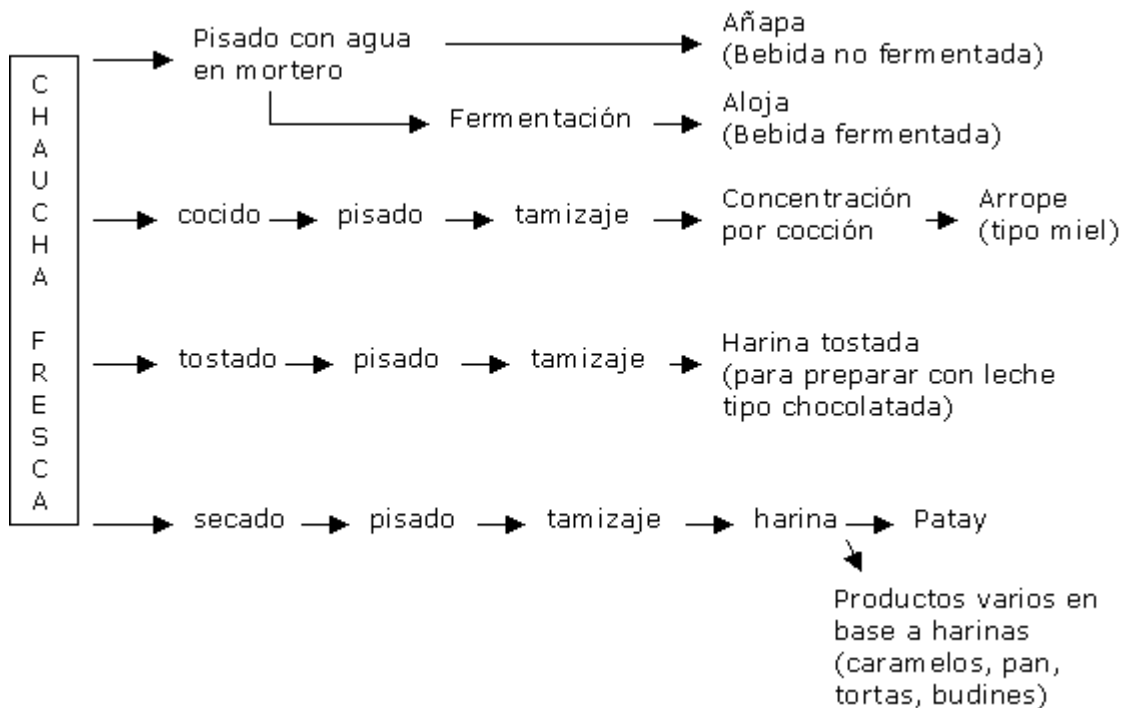


“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

años, si se avanza en el desarrollo de la tecnología que hoy se encuentra en una escala piloto.

Además, este adelanto permitiría mediante otra técnica que es la de la Inseminación, crear la primera fuente de semillas mejoradas de esta especie existente en el vecino país.

h. Esquema de uso artesanal :



i. El mercado farmacéutico y relacionados a la salud:

Dada la tendencia en el mercado de la alimentación occidental dirigido a ofrecer alimentos cada vez más saludables, que no sólo nutran sino que tengan un efecto beneficioso sobre la salud, la fibra dietética ha cobrado gran protagonismo por haber sido declarada primera sustancia nutraceútica, para prevenir cierto tipo de enfermedades.

Alimentación saludable:

La Fibra de la Algarroba es obtenida de forma totalmente natural a partir de procesos físicos: tras separar los contenidos solubles de la pulpa, la sustancia obtenida se hornea, se muele y se tamiza cuidadosamente.

El resultado constituye una fibra natural de alto contenido insoluble de gran valor dietético deducido de sus propiedades diferenciales que la hacen única.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

A continuación sus características:

- Compuesta mayoritariamente por fibra dietética insoluble.
- Su condición de inerte evita que sea degradada por la flora intestinal.
- No produce avitaminosis al no captar minerales ni vitaminas ingeridas con la dieta diaria.
- Su alto contenido en POLIFENOLES le confiere importantes características dietéticas.
- Exenta de gluten.
- Es la única fibra con presencia de una importante cantidad de PINITOL en su composición.

La Fibra de Algarroba tiene aplicaciones muy interesantes como ingrediente de vanguardia en la alimentación y dietética modernas, tales como: cereales de desayuno, productos dietéticos, panes especiales, productos lácteos, etc.

Aplicaciones farmacéuticas:

Debido a los múltiples efectos beneficiosos que proporciona sobre la salud, resulta también especialmente interesante.

Algunos productos lanzados al mercado actualmente a partir de la algarrobo – España

a. Fibra de algarroba

Presentación: Polvo de color marrón de aroma suave y agradable.

Almacenamiento: En lugares secos y aislados del suelo.

Caducidad: 2 años desde su fecha de envasado.

b. Jarabes

Son productos procedentes de la extracción acuosa de la pulpa de algarroba y comprenden la mezcla de todos los elementos solubles en agua que contiene la algarroba: azúcares, taninos solubles, ciclítos, aromas, etc.

Para su obtención se emplean algarrobas que una vez seleccionadas, lavadas y molidas, son sometidas a una extracción acuosa de todos sus componentes solubles. El extracto se ultrafiltra, decolora, desmineraliza y posteriormente es sometido a separación cromatográfica para obtener los distintos tipos de jarabe. Los jarabes se administran a una concentración de 70° Brix.

Los procedimientos de preparación han sido desarrollados y patentados (ES 2060544; EP 0617133; USP 5624500) por la Cía. Gral. del Algarrobo de España. Es un proceso totalmente ecológico, siendo el agua el único disolvente empleado, sin que sea utilizado ningún abrasivo químico.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

La materia prima, la algarroba, y los procedimientos de obtención garantizan la inocuidad de dichos jarabes, usados tradicionalmente en el área mediterránea.

- c. La CIA. GRAL DEL ALGARROBO DE ESPAÑA, S.A. ha desarrollado y patentado (ES 200100617, EP y USA e.p.) un proceso original para extraer, purificar y aislar el D-Pinitol de la pulpa de la algarroba que como es conocido, contiene mas del 5% de este producto.

El proceso es ecológico, evita el uso de cualquier disolvente orgánico y solamente emplea agua como medio físico.

El jarabe procedente de la extracción acuosa de la pulpa de la algarroba, después de ser purificado, es invertido y sometido a un proceso cromatográfico, utilizando agua como fase móvil para la recuperación continua del D-Pinitol. El producto obtenido es cristalizado o atomizado, obteniéndose un producto de color blanco y gran pureza.

Nombre Común	PINITOL		
Nombre Químico	3-O-methyl-1,2,4-cis-3,5,6		trans
Fórmula	hexahydroxycyclohexanol		
Peso molecular	C706H14		
Solubilidad	194		
Número CAS	Muy soluble en agua		
	10284-63-6		

El D-Pinitol es eficaz para tratamientos en humanos con resistencia a la insulina (R. Ostlund y W. Sherman., WO 96129063). D-Pinitol y sus derivados son eficientes en tratamientos asociados a condiciones de resistencia a la insulina, tales como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión, hiperlipidemia, etc.

El D-Pinitol incrementa la captación de glucosa y mantiene la síntesis del glicógeno en las células musculares, siendo particularmente apropiado para dietas deportivas. Previene efectos negativos de hipoglicemia y además reduce la fatiga y el cansancio. (charles E. weeks.,w00/71111A1) .

Recientemente se ha descubierto que el D-Pinitol es un expectorante activo e insectífugo, al igual que sus propiedades anti-inflamatorias.

7. Análisis ambiental



7.1. Identificación de cadena alimentaria vinculante al algarrobo, y otros usos ambientales:

Las cualidades de la planta para captar agua a grandes profundidades, y su alto valor alimenticio, la hace propia de ambientes áridos, asociados a suelos secos, fácilmente degradables donde se constituye en la base primaria de la cadena alimenticia en estos ecosistemas. De su desarrollo depende el mantenimiento de la estabilidad de dichos ecosistemas.

En el área de desarrollo del proyecto, el cual pertenece a los bosques secos del chaco, ésta planta se constituye en una de las predominantes y dominantes de los bosques, como se verá mas adelante en la descripción de la vegetación. Así mismo, su importancia en la cadena alimentaria, principalmente para animales silvestres se refleja en la propia información obtenida de las encuestas, donde se citan los animales que fundamentalmente obtiene alimentación a partir de esta planta –*chanchos; tagua; tañy cati; venado; tapir*-. Estos a su vez son alimentos de otros depredadores como los felinos que habitan la zona, y a su vez se constituyen en valiosos alimentos de la población indígena de la zona, dando origen a una valiosa biodiversidad que depende en gran medida de la estabilidad del frágil ecosistema del Chaco.

Su aporte a la microfauna y flora, se evalúa a partir de la fijación de nitrógeno en el suelo, aporte de carbono o materia orgánica al mismo, y la activación de la microbiología que se genera a partir de ella. Así mismo la capacidad de obtención de agua de grandes profundidades, la hace muy especial, sumada a su alta contribución a la alimentación animal y humana y generación de energía, sin mencionar su alto potencial de uso maderable, farmacéutico, gomas, carbohidratos, etc.

Es objeto de anidación de aves, en el Chaco Paraguayo principalmente de loros y cotorras.

7.2. Caracterización del área del proyecto y actividades de la población

La región pertenece a la Cuenca del Río Pilcomayo, zona oeste del departamento de Boquerón, Distrito de Pedro P. Peña, correspondiente al denominado Bosque Seco del Chaco Central (HUECK ,1978) y que actualmente los estudios recientes toman la denominación propuesta por Adámoli en 1985 de “Paleocauces colmatados” para la zona donde se encuentran las comunidades Campu Ampu y Jacacuash y de “Planicie chaqueña antigua con modelo paleofluvial” la zona donde se encuentra la comunidad de Querjaclai.

Subregión 4 o Paleocauces colmatados:



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

La superficie es de: 12.200,5 km² (8,1%). Localizada entre las subregiones 5 (planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial) y la 1 (Depresión oriental con depósitos fluviales sobreimpuestos) y en función de ello, presenta elementos de transición entre ambas. No obstante, el rasgo más característico de la misma, es la presencia de una densa red de paleocauces colmatados con arenas fluviales, cubiertos por pastizales y sabanas, sobre los cuales se desarrolla una intensa actividad agrícola, por parte de las Colonias Mennonitas, que tienen en Filadelfia su centro principal.

Predominan los suelos de la planicie antigua (Xerosoles lúvicos), con diferentes clases de drenaje y textura, algunos con altas concentraciones de sales solubles. En la transición hacia la Depresión Oriental, alternan Solonetz gleicos con Regosoles éutricos, los primeros con limitaciones de drenaje y salinidad, y los segundos bien drenados, potencialmente aptos para el cultivo. En los paleocauces, los suelos son Regosoles éutricos, bien a excesivamente drenados, de textura media a gruesa.

Sobre los suelos de la planicie antigua, se desarrolla un quebrachal semejante al de la subregión 6, con predominio de *Schinopsis lorentzii* (quebracho santiagueño o coronillo) y *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), que en la porción Este de la subregión, incorpora elementos arbóreos que indican la transición climática que la caracteriza. Esas nuevas especies son *Scninopsis balansae* (quebracho colorado chaqueño), *Bumelia obtusifolia* (guaraniná), y *Prosopis kuntzei* (itín) a los que se suma, en el estrato arbustivo, la palmerita *Trithrinax biflabellata* (carandilla).

En depresiones y, especialmente en el sector Este de la subregión, se instalan arbustales o bosquecillos de *Caesalpinia paraguariensis* (guayacán), *Tabebuia nodosa* (palo cruz), *Prosopis ruscifolia* (vinal) o *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco).

Pese a no ocupar más de 20% de la superficie de la subregión, el elemento más característico de la misma son los pastizales y sabanas de los paleocauces colmatados

Los tipos de hábitats característicos ya muy modificados por la acción antrópica para ganadería y agricultura son:

Los bosques xerófitos y las sabanas de los paleocauces colmatados.

Subregión 5 o Planicie chaqueña antigua con modelado paleofluvial:

Con superficie de: 43.884,9 km² (18,3%), a partir de la localidad boliviana de Ybybobo, a poco más de 50 kilómetros de la frontera con el Paraguay, el Río Pilcomayo desarrolló un intenso trabajo de migración de cauces que conformó un cono aluvial de grandes proporciones. La subregión 3, representa la porción actual y subactual de ese modelado, en tanto que esta otra subregión (No. 5) representa un estadio anterior, en partes totalmente desconectado del sistema



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

fluvial del Pilcomayo y en partes manteniendo una vinculación, particularmente a través de las cañadas (elemento característico y fundamental del paisaje), que actúan como drenos naturales de los transbordamientos del río.

Debido a la alternancia de cañadas, cauces obliterados, depresiones y restos de la planicie no disectada, los suelos presentaron un alto nivel de variabilidad espacial. Predominan los Xerosoles lúvicos, de texturas francas o arcillosas, frecuentemente con problemas de drenaje e inclusive deconcentración de sales solubles. En las depresiones se registran Luvisoles gleicos y Solonetz gleicos.

Los suelos de cauces semicolmatados, presentan Regosoles éutricos. Las unidades de vegetación presentan un alto nivel de variabilidad entre distintos tipos de arbustales alternando entre sí y con otras unidades boscosas. Básicamente se encuentran *Ruprechtia triflora* (duraznillo colorado), en lugares de escurrimiento mantiforme de agua, *Calycophyllum multiflorum* (palo blanco) con *Phyllostylon rhamnoides* (palo lanza) y *Chlorophora tinctoria* (mora) en cañadas elongadas, donde se concentra el escurrimiento, *Bulnesia sarmientoi* (palo santo) formando bosquetes en áreas con ligera salinidad y *Prosopis ruscifolia* (viñal) en donde la salinidad es mayor.

Como unidades forestales más extensas, se encuentran los bosques de *Schinopsis lorentzii* (coronillo o quebracho santiagueño) con *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco) y los de *Prosopis alba* (algarrobo). Generalmente dentro de los quebrachales se encuentran depresiones dominadas por *Tabebuia nodosa* (palo cruz).

Los hábitats principales son los bosques xerófitos.

FLORA

Al norte y noroeste del chaco, los bosques se vuelven achaparrados y aparecen otros elementos dominantes en el paisaje, por ejemplo: el «quebracho blanco» (*Aspidosperma quebracho - blanco*), el «quebracho coronillo» (*Schinopsis quebracho colorado*), el «samuhú» (*Chorisia insignis*), el «palo santo» (*Bulnesia sarmientoi*) y el «guaimí piré» (*Ruprechtia triflora*), probablemente la especie más abundante en ese bosque espinoso y que, por sus características, índice de precipitación y dominancia del estrato más bajo, se da en llamar también, el «bosque xerófito».

Bosques xerófitos.

Se describe la vegetación del Norte, Noroeste, Oeste y centro del Chaco. Para las áreas mencionadas, se describen las diferentes formaciones vegetales con sus especies más representativas, según las variaciones del clima y los tipos de suelo.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Esta unidad se desarrolla con índices de precipitación que oscilan entre los 900 y 400 milímetros de lluvias anuales y distribuidas muy irregularmente durante los meses de verano.

En efecto, esta unidad es muy variable fisonómicamente hablando, por lo que denominaciones tales como "quebrachal" o "bosques de quebracho" engloban varios tipos de bosques. Su aspecto general es el de un matorral con árboles aislados, cuya densidad varía en función a los tipos de suelos y disponibilidad de agua en los mismos.

Se ha constatado que cuanto mayor es la impermeabilidad de los suelos en superficie y éstos se tornan más secos, la formación se hace más abierta y más clara.

Sin embargo, cuando hay una mayor disponibilidad de humedad, la formación se vuelve más densa. También se conoce actualmente que algunas especies son pioneras en colonizar suelos extremadamente xeromorfos en el Chaco, por lo que las mismas abundan en donde la humedad es escasa (MITLÖHNER, 1990).

Las tres comunidades en estudio presentan este tipo de vegetación como dominante en sus superficies y entre sus especies características se encuentran las variedades de algarrobo que nos ocupan en este proyecto. Solo la comunidad de Jacacuash presenta esparetillares en su superficie además del bosque xerófito dominante. También encontramos en los montes concentraciones dominantes del algarrobo llamados algarrobales:

Bosque claro con algarrobo (“algarrobales”)

Se desarrollan sobre suelos con depresiones o leves pendientes, impermeables y con poca disponibilidad de agua, inundables temporariamente. La especie dominante y casi única en el estrato superior es el “algarrobo negro”, *Prosopis nigra*, y en algunos casos le acompañan, pero en menor abundancia, *Caesalpinia paraguariensis*, *Tabebuia nodosa*, *Phyllosylon rhamnoides*, y *Acanthosyris falcata*.

Estos bosques son muy abundantes hacia el centro del Chaco y forman masas densas a la altura de Tinfunqué, 23° 48' S, 60° 25' W y Tres Marías, en las cercanías de la localidad anterior.

Hacia el Río Paraguay, al Este, se presentan formando masas discontinuas, en suelos más elevados que los palmares inundables de *Copernicia alba*, bordeando a éstos.

Más hacia el Oeste, en el área cercana al alto Río Pilcomayo (Mayor Gardel, Mayor Infante Rivarola, Pozo Hondo y Pedro P. Peña), se presentan también estos bosques inundables de “algarrobo”, siendo la especie en este caso



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Prosopis alba, el “algarrobo blanco”, especie que asociada a otras, se desarrolla sobre las barrancas del Río Pilcomayo.

Tal vez la dominancia hacia el Oeste de *Prosopis alba* sobre *Prosopis nigra* (que se halla más al centro), se deba a algún factor edáfico, teniendo en cuenta la dominancia de los limos hacia el Oeste y las arcillas hacia el centro.

FAUNA

El chaco paraguayo, hoy en día, es sumamente rico en especies. Aproximadamente existen en él unas 900 a 1.000 especies de vertebrados (Peces, Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos) y varios miles de invertebrados (Insectos, Arácnidos, Crustáceos, Gusanos, etc.). Esta variada fauna vive en los más variados hábitats desde los más extremos desiertos hasta los bosques húmedos.

En la actualidad, la rica biodiversidad está siendo severamente afectada por el rápido crecimiento de áreas deforestadas. El hombre todavía no da consideración suficiente a este aspecto.

En el área del proyecto la vegetación, proporciona las condiciones necesarias para el desarrollo de especies como las siguientes: las lagartijas *Polychrus acutirostris*, *Ameiva ameiva*, *Teius teyou*, *Tupinambis* spp., *Mabuya frenata*, las kuriyu o boas, *Eunectes notaeus* y *Boa constrictor*, mboi chumbe o coral verdadera (*Micrurus frontalis*).

También se observan aves como ser el ynambu (*Crypturellus tataupa*) que habita los bosques altos y bajos, *Nothura maculosa*. Otras aves muy comunes son: mbiguá (*Phalacrocorax olivaceus*), garzas (*Ardea cocoi*, *Syrigma sibilatrix*, *Egretta* spp., *Butorides striatus*, *Nycticorax nycticorax*), tuyuyú (*Mycteria americana*), jabirú (*Jabiru mycteria*), cigüeña (*Ciconia maguari*), espátula rosada (*Platalea ajaja*), chajá (*Chauna torquata*), patos y patillos (*Cairina moschata*, *Dendrocygna* spp., *Amazonetta brasiliensis*), yryvu (*Cathartes* spp., *Coragyps atratus*).

Por las observaciones realizadas en el terreno se ha podido identificar presencia de mamíferos como es el caso del oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) que habita las zonas arboladas de karanda'y (*Copernicia alba*); el kaguare (*Tamandua tetradactyla*) es de hábito más arborícola; el tatu carreta (*Priodontes maximus*) muy perseguido por las poblaciones de los alrededores, lo cual ha reducido considerablemente la población.

Hidrografía

Los ríos principales que riegan la región del Chaco, además del Paraguay son: Pilcomayo, Confuso, Aguaray Guazú, Negro, Montelindo, Siete Puntas, Verde y Melo. El río Paraguay tiene un caudal medio de 1.500 m³/s en Porto Murтинho en el territorio brasileño y de 2.000 m³/s aguas abajo del río Apa. Las aguas



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

del río Paraguay pueden utilizarse para el riego tanto en las márgenes como en el interior del territorio chaqueño.

El río Pilcomayo tiene un caudal medio de 200m³/s en Villa Montes en el territorio boliviano y una carga de sedimento de 100 millones de toneladas al año. El aprovechamiento de este río se ve dificultado por su bajo caudal de estiaje, y el arrastre de sólidos.

Clima

La región en estudio pertenece, según clasificación climática propuesta por Thornwaite, aproximadamente desde el paralelo 60° (Chaco Central) hasta la frontera con Bolivia en el Oeste (aproximadamente a la altura del paralelo 62°), predominantemente, a un clima Semiárido, con algunos bolsones áridos en el extremo Noroeste (zona de los médanos).

La precipitación media del chaco central se encuentra entre 700 y 900 milímetros por año.

En la región predominan los vientos fuertes de dirección Norte - Sur, la humedad relativa media anual se encuentra entre el 50 a 60 % y la temperatura media es de 24 °C., alcanzando sin embargo temperaturas que varían de - 6° y -8° a 43 °C

La evapotranspiración potencial media anual oscila entre 1.200 a 1400 milímetros por año.

Geología

El desarrollo geológico de la región chaqueña siempre estuvo caracterizado por eventos muy importantes de deposición de sedimentos de origen tanto eólico como fluvial. Esta gran llanura está conformada totalmente por sedimentos transportados de otras áreas topográficamente más altas y con materiales de muy diverso origen que han dado lugar a la gran variedad granulométrica de los sedimentos presentes en la misma.

A pesar de los escasos y dispersos estudios geológicos que se llevaron a cabo en el Chaco Paraguayo, se determinó que gran parte de esta gran llanura está cubierta por sedimentos finos Cuaternarios y ocasionalmente sedimentos Terciarios, en ambos casos redepositados sucesivamente en varios eventos, actualmente cubiertos por una vegetación generalmente de tipo xerofítico más o menos densa.

Entre algunas formaciones características del Chaco Paraguayo, es necesario considerar a las dunas del Norte, donde las condiciones climáticas permiten el desarrollo de este tipo de formación.



Otra de las formaciones importantes son aquellas sabanas desarrolladas sobre los sedimentos transportados a través de los paleocauces secos del río Pilcomayo, que abarcan vastas zonas del Chaco Central y que soportan casi la totalidad de las actividades agrícolas de la región. Finalmente, se encuentra la formación que abarca prácticamente el resto de la región chaqueña, con variantes de acuerdo a su posición topográfica y de latitud, donde se encuentran los bosques y matorrales xerófitos característicos del área de estudio.

Los paleocauces secos del Río Pilcomayo del Chaco Central, denominados "campos de espartillares", están conformados mayormente por materiales arenosos finos a limosos gruesos topográficamente ubicados en una posición más alta a la planicie que lo rodea, posiblemente a consecuencia de la formación de diques originados por el desborde de las aguas durante los periodos de inundación o por la compactación natural de los materiales sedimentarios, o por la sucesiva ocurrencia de la combinación de estos procesos.

Suelos de Monte del Chaco Central

Esta unidad, a fines del presente trabajo denominada como Suelos de Monte o Suelos de Bosques, corresponde a alrededor del 80% de la superficie del Chaco Central, la cual cuenta con una cobertura vegetal natural de bosque xerófito con predominancia de arbustos espinosos.

Toda el área se caracteriza por ser muy plana con pendientes inferiores al 1%, elevándose suavemente hacia el Oeste. Toda esta gran planicie, producto de sucesivas inundaciones y deposiciones de sedimentos, se halla atravesada por escasos ríos o más bien corrientes de agua generalmente temporales cuya profundidad no suele sobrepasar los 2 a 3 metros. Con la apertura de la ruta transchaco y otras tantas vías en el territorio chaqueño estos montes han venido soportando una fuerte presión por parte de los ganaderos, para ser transformados en campos de pastoreo una vez desmontados, por las excelentes condiciones que ofrecen para este uso.

Formando parte de esta unidad se encuentran varios tipos de suelo, caracterizados por estar conformados por materiales de textura más fina, lo que le confiere a los mismos propiedades físicas y químicas radicalmente diferentes a aquellos suelos más arenosos, por supuesto con un tipo de vegetación bien característico.

Los suelos de monte presentan un nivel freático muy bajo, con textura limo-arcillosa lo que le confiere baja capacidad de infiltración. El pH es neutro a levemente alcalino, con una alta saturación de bases lo que significa que desde el punto vista químico estos suelos presentan muy buenas condiciones. Es muy común la presencia de Carbonatos de Calcio (CaCO_3), ubicándose los



horizontes con mayores contenidos de carbonato hacia la superficie del suelo, disminuyendo de manera gradual con la profundidad.

Taxonómicamente, las unidades de suelo más significativas y que abarcan mayor superficie se encuentran clasificados, bajo el sistema de la FAO, como Luvisoles (LV). Estos suelos se caracterizan por tener un horizonte B con mayor contenido de arcilla, ocurriendo esto a partir de una profundidad de 30 a 70 centímetros. En los horizontes superiores presentan una estructura menos desarrollada y mayor compactación. Se considera que el enriquecimiento de arcilla en los horizontes subsuperficiales se debe a un proceso de lixiviación cuya ocurrencia hizo disminuir los contenidos de arcilla de los horizontes superiores

El contenido de nutrientes en los Luvisoles es mediano a alto. Especialmente los valores de fósforo (P) y potasio (K) disponibles a las plantas son altos. La saturación de bases en los horizontes superiores es mayor a 80%, con un alto contenido de magnesio (Mg). Además de estas características deseables, estos suelos presentan considerablemente altos niveles de saturación de sodio (Na), lo que los ubica, en muchos casos, bajo la denominación de Solonetz (SN), caracterizados por sus altos contenidos de sales, cuya utilización acarrearía problemas muy graves de salinización de suelos, con todas las implicancias que significa este problema.

Fuente: Informaciones provenientes del Sistema Ambiental Región Occidental (SARO), Estudio Catastral de los Asentamientos Indígenas del Chaco Pyo., (PRODECHACO), Iniciativas Fronterizas de Conservación en el Chaco Paraguayo, (USAID, The Nature Conservancy, Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco) y DINAC.

7.3. Determinación de Impactos Ambientales

7.3.1. Determinación de acciones del proyecto

1. Inversión e Instalación de Infraestructura: Infraestructura Itinerantes (camioneta y molinos),
2. Instalación de Secaderos solares,
3. Construcción de Depósitos con Aljibes colectores de Agua.
4. Cosecha y Acopio de vainas: traslado a pie hasta áreas de cosecha, colecta.
5. Procesamiento de vainas hasta obtención de harina y alimentos.
6. Colección de Agua de los aljibes.
7. Jornadas de Capacitación y Talleres
8. Comercialización

7.3.2. Caracterización de variables ambientales



Variables Ambientales del Medio Físico

Incluye a las variables de cada zona agroecológica de localización de los proyectos físicos propiamente dichos, como ser Aire, tierra y agua, clima y paisaje y que son susceptibles de ser impactados por las acciones del programa.

Atmósfera

Calidad del aire

Tierra

Suelo:

Propiedades físicas

Propiedades químicas

Propiedades biológicas

Agua

Calidad

Procesos

Erosión

Compactación y asentamientos

Variables Ambientales del Medio Biológico

Incluye a la flora y la fauna y organismos vivos de las zonas de influencia de los proyectos.

Flora

Especies arbóreas

Especies herbáceas

Microflora

Fauna

Especies amenazadas

Fauna típica

Aves

Insectos

Variables Ambientales del Medio Antrópico

Constituido por estructuras y condiciones sociales, históricos y culturales económicas en general de las comunidades humanas o de la oblación de las áreas de influencia de los proyectos

Cultural



Educación
Estilo de vida, alteración de actividades tradicionales
Generación de empleos.
Infraestructura, servicios públicos
Comunicaciones
Equipamiento
Red de abastecimiento

Humanos

Sensaciones
Calidad de vida
Salud e higiene,
Riesgos a la salud

7.3.3. Metodología de evaluación

Valoración de los impactos ambientales

Los impactos ambientales causados por los componentes del proyecto han sido valorados según los siguientes criterios: sentido, magnitud, importancia, y temporalidad.

Sentido: hace referencia a los beneficios o perjuicios al medio ambiente ocasionados por las acciones de los componentes del emprendimiento. Los valores en el análisis son:

Positivo(+): cuando los efectos son beneficiosos o favorables para el medio ambiente.

Negativo(-): si los efectos son desfavorables y perjudiciales para el medio ambiente.

Importancia: es la fuerza con que se mide una acción determinada del emprendimiento sobre cada elemento, características y procesos del medio ambiente.

Valoración de la importancia de los impactos

Equivalencia	Importancia
Despreciable	1
Apreciable	2
Considerable	3
Muy Considerable	4
Máximo	5



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Magnitud de impacto: es la relevancia de la cantidad e intensidad del impacto que tiene una acción del emprendimiento sobre todos o algunos de los elementos y características de los procesos del medio ambiente.

Valoración de la Magnitud de los impactos

Impacto		Equivalencia	Magnitud
Positivos	Negativos		
+	-	Muy bajo	1
+	-	Bajo	2
+	-	Medio	3
+	-	Alto	4
+	-	Muy alto	5

Temporalidad del impacto: es la frecuencia en que se produce el impacto y el tiempo en que permanece los efectos producidos o sus consecuencias, clasificándose de la forma siguiente:

Permanente (P): cuando los efectos se presentan durante la acción y por mucho tiempo luego de terminado el mismo.

Semi-Permanente (S): cuando los efectos se presentan durante la acción y por corto tiempo luego de terminado el mismo.

Ocasional (O): cuando los efectos se presentan tan solo durante la realización de la acción del proyecto

7.3.4. Matriz de Leopold modificada



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Acciones Medios	INFRAESTRUCTURA				Cosecha y Acopto de Vainas	Producción de Harina y Alimento	Recolección de Agua de colectores	Jornadas de Capacitación y Talleres	Comercialización
	lineraite molinos y camioneta	Secadero solar	Depositos	Colectores de agua					
FISICO									
Atmósfera	-/2/2/O		-/2/1/O	-/2/1/O		-/1/1/O			-/1/2/O
Tierra									
Suelo:									
Propiedades físicas	-/2/2/SP		-/2/1/SP		-/3/5/P				
Propiedades químicas			-/3/1/SP		-/3/5/P				
Propiedades biológicas	-/2/2/SP		-/3/1/SP		-/3/5/P				
Agua									
Calidad				+/4/4/O			+/5/5/SP		-/1/2/O
Procesos									-/1/2/SP
Erosión					-/2/1/P				
Compactación y asentamientos	-/1/1/SP								
BIOLOGICO									
Flora									
Especies arbóreas					-/3/5/P				
Especies herbáceas	-/1/1/SP		-/1/1/SP		-/3/5/P				
Microflora	-/1/1/SP		-/1/1/SP		-/3/5/P				
Fauna									
Especies amenazadas	-/1/1/SP				-/3/4/P				-/2/2/O
Fauna típica	-/1/1/SP				-/3/4/P				
Aves	-/1/1/SP				-/2/4/P				-/2/2/O
Insectos					-/1/2/P				
ANTROPICO									
Cultural	+/1/1/P	+/2/4/P			+/3/2/Sp	+/1/1/P	+/1/1/P	+/3/5/P	+/3/3/SP
Educación		+/3/4/P	+/2/2/Sp		+/3/2/p	+/3/4/P	+/3/4/P	+/4/5/P	+/3/3/SP
Estilo de vida, alteración de actividades tradicionales				+/4/3/Sp	+/3/2/Sp		+/3/4/P	+/4/5/P	+/4/3/SP
Generación de empleos.	+/2/1/P		+/2/2/Sp		+/4/2/Sp	+/4/4/SP	+/2/3/P		+/4/4/SP
Infraestruct., servicios públicos	+/3/2/SP	+/4/4/SP	+/4/2/Sp	+/4/3/Sp					
Equipamiento	+/4/2/SP	+/3/4/SP	+/3/2/Sp	+/4/3/Sp					
Red de abastecimiento									+/3/4/SP
Humanos									
Sensaciones			+/3/2/Sp	+/4/3/Sp	+/4/2/Sp	+/4/4/SP	+/3/4/SP	+/4/5/P	+/4/4/SP
Calidad de vida			+/4/3/Sp	+/4/3/Sp	+/4/2/Sp	+/4/5/SP	+/3/4/SP	+/4/5/P	+/4/4/SP
Salud e higiene		+/3/4/SP	+/4/3/Sp	+/4/3/Sp		+/4/5/SP	+/3/4/SP	+/4/5/P	+/4/4/SP
Riesgos a la salud	-/3/2/O								

7.3.4. Determinación de impactos ambientales



Atmósfera

Calidad del aire:

- En el plano puntual, y temporario: será afectada la calidad del aire con los movimientos generados en la estructura itinerante, ya sea con generación de polvo por traslados, además de la afectación de la calidad del aire generado por el funcionamiento de los molinos a diesel en la elaboración de harina.
- Así mismo, los depósitos, al ser tratados con productos fumigantes afectarán la calidad del aire, y generan peligro a la salud de quienes manipulan los productos.
- En el plano regional y a largo plazo, la calidad del aire será afectada positivamente, pues, el sistema de producción propuesto es sostenible, y apunta a la conservación y preservación del medio ambiente, lo que impactará positivamente sobre todo el sistema y por ende de la calidad del aire en forma global. La otra alternativa del uso del algarrobo es la de producción de madera, que impactaría negativamente sobre dicha variable, por lo que el desarrollo de una alternativa diferente de por sí es altamente positiva.

Tierra

Suelo: Propiedades físicas; Propiedades químicas; Propiedades biológicas:

- Contaminación de suelos y compactación con la infraestructura itinerante, pues este transportará combustible y generará residuos que podrían contaminar el suelo. Así mismo, esta actividad podría generar compactación de suelo y afectación de caminos en periodos lluviosos.
- En periodo de cosecha y acopio de vainas como en el de comercialización igualmente podrán producirse compactación de suelos, y afectación de las propiedades biológicas de los mismos.

Agua

Calidad:

- El proyecto generará impactos positivos sobre la disponibilidad de agua, y la calidad, pues incorpora la instalación de infraestructura para captación de agua atmosférica en complementación de las infraestructuras de depósito.
- Así mismo, indirectamente, al mantener e incluso posibilitar la expansión en el mediano o largo plazo del bosque de algarrobos, la infiltración y disponibilidad de agua así como recarga de acuíferos se verá afectada positivamente.

Procesos

Erosión; Compactación y asentamientos:

- Las actividades de infraestructura móvil, cosecha y acopio de vainas, impactará negativamente sobre estos procesos, principalmente en el periodo de zafra y comercialización.



Medio Biológico

Incluye a la flora y la fauna y organismos vivos de las zonas de influencia de los proyectos:

- Estos tendrán impactos negativos en términos de amenazas de caza indiscriminada en periodos de zafra y comercialización y de movimiento de personas y vehículos en dichos periodos.
- Así mismo, al aumentar el tránsito de personas hacia los bosques y comunidades, aumentarán las posibilidades y riesgos de cacería indiscriminada.
- Con el movimiento generado, se originarán impactos negativos para el medio biológico como ser flora y microflora; el daño podrá ser mayor si se vieran afectadas especies amenazadas como ser el tagua que forma parte de la fauna típica del área de influencia del proyecto.
- La cosecha de vainas, afectará de alguna forma la disponibilidad de alimentos a animales que acostumbran a alimentarse de estos en los bosques, que a la vez aumentará riesgos de cacería, pues estos animales vienen normalmente a comer en estos sitios que luego se convertirán en sitios de trabajo y manipuleo de vainas.
- La comercialización si es exitosa, traerá consigo afluencia de personas, que aprovecharían la ocasión para llevar otros productos de demanda en el mercado, lo que generaría riesgos para la biodiversidad en términos de tráfico con animales silvestres, maderas prohibidas (palo santo), incluso tráfico de material genético en forma ilegal.

VARIABLES Ambientales del Medio Antrópico

Constituido por estructuras y condiciones sociales, históricos y culturales económicas en general de las comunidades humanas o de la oblación de las áreas de influencia de los proyectos

Cultural; Educación; Estilo de vida, alteración de actividades tradicionales

- El proyecto posibilitaría la intromisión de culturas extrañas a la propia de las comunidades, en las actividades de capacitación, infraestructura móvil, comercialización y capacitación en el uso de la infraestructura.
- Impactará positivamente en ofrecer mayor autonomía en términos de disponibilidad de agua, generación de empleos, y alternativas de diversificación de ingresos, como así mismo, el desarrollo de una actividad afín con su cultura.
- En términos de infraestructura, el impacto será altamente positivo, pues posibilitará no solo el desarrollo del el rubro o actividad sino que potenciará y sinergizará el desarrollo de otros factibles de ser abordados con la misma tecnología y procesos de elaboración y comercialización.
- El video cultural, será de amplio impacto positivo en general y en forma indirecta, pues dará a conocer la actividad, sus impactos positivos sobre el ambiente y sobre la economía de las comunidades indígenas, abriendo paso en la comercialización del producto.



- El proyecto permitirá una fluida comunicación en terminos de producción y comercialización, que al mismo tiempo posibilitará mayor capacidad de gestión comunitaria, como así mismo, autosuficiencia.
- Impactará positivamente sobre la salud y la sensación, pues la mayor comunicación con otras esferas comunitarias, posibilitará mayores alternativas en situaciones de problemas sanitarios urgentes.
- Mejorarán las redes de abastecimientos por la fluidez de comunicación, como así por infraestructura montada con el proyecto.

Riesgos a la Salud:

- La operación de molienda, presenta riesgos a la integridad de las personas que operan, principalmente si no tienen experiencias en ella.

7.3.5. Medidas de mitigación

- Coordinar actividades en la ejecución del proyecto con una fundación u ONG, que demuestre experiencia en trabajos con comunidades indígenas, con asiento en el Chaco Paraguayo y demuestre conocimiento amplio de la cultura de dichas comunidades, como así mismo experiencia en la producción e industrialización del algarrobo y trabajos complementarios desarrollados en el ámbito del proyecto.
- Deberá observarse especial cuidado en esta medida de elección de ente ejecutor, pues posibilitará la asidua relación de grupos de personas con cultura diferente, con atribuciones de capacitación y asitencia.
- El organismo de ejecución, deberá observar lineamientos y recomendaciones surgidas de la fundación para el desarrollo del acuerdo, que deberá contener entre otros puntos, exigencias del plan de gestión ambiental del presente estudio.
- Los aspectos a ser abordados deberán incluir indefectiblemente exigencias respecto al riesgo de tráfico de animales y material genético, como así mismo, exigencias respecto al respeto a la cultura tradicional de las comunidades.
- Realizar una campaña educativa con los componentes de la comunidad y niños en edad escolar, acerca de los pormenores del proyecto, y los cuidados que deberán ser observados en al aspecto ambiental.
- Desarrollar un plan de educación ambiental respecto a la producción sustentable en el marco del proyecto, como así mismo, de los riesgos detectados en la implementación del mismo y sus medidas de mitigación.
- La infraestructura móvil deberá presentar un manual de operaciones que contemple situaciones de mantenimiento de vehículo y equipos como así de los molinos, que deberá contemplar manejo de residuos y provisiones en situaciones de riesgos en caso de accidentes de operadores y ayudantes.
- Deberá contar con un maletín de primeros auxilios y de stock de medicinas preventivas para casos de accidentes, como así mismo equipos para comunicaciones en situación de urgencias.



- Tanto el camión, como las maquinarias y equipos utilizados, deberán observar un riguroso plan de mantenimiento, que evite contaminación de suelo, aire y otros, verificables y exigibles por la fundación.
- El tratamiento con fumigantes de los depósitos, deberá ser objeto de especial capacitación, demostración y adiestramiento a usuarios y responsables, como así mismo, no será realizable por cualquier miembro de la comunidad que no haya sido preparado para el efecto.
- Las operaciones de Molienda, deberán ser realizadas por personas especializadas, que forman parte de las operaciones de la infraestructura móvil –operación de molinos y zarandas, como los mantenimientos, cambios de correas etc.- y podrán ser apoyados gradualmente y bajo especial evaluación por parte de miembros de la comunidad, extremando los cuidados en las actividades críticas y especializadas que pudieran genera accidentes, las cuales deberán ser responsabilidad de dichos integrantes de la infraestructura móvil.
- Deberá ser exigido un plan de acciones a la ONG responsable de la implementación del proyecto, cuyos lineamientos deberá ser acompañado por el aval de un sociólogo, especialista en abordaje del tema cultural étnico.
- Las acciones de acopio de vainas, deberán ser acompañadas de una concienciación de cacería racional a las comunidades.
- Deberán ser desarrolladas otros rubros factibles de ser aprovechados con la misma tecnología, de manera a potenciar las oportunidades que ofrece el proyecto en el desarrollo de otras alternativas sustentables.
- El ente de operación, deberá contar con el asesoramiento de por lo menos un consultor, Nivaclé – parlante, de la misma etnia de las comunidades a ser asistidas, para la actividades de capacitación y asistencia a la producción.

7.3.6. Plan de gestión ambiental

7.3.6.1. Programa de mitigación

Objetivo:

- **Objetivos General:** Elaborar un programa de ejecución que permita mitigar los impactos negativos que generen las acciones del proyecto en forma ordenada y oportuna, mediante la aplicación de las recomendaciones hechas en el estudio, y potencializar los impactos positivos de manera a lograr una producción sustentable y en armonía con el ambiente.
- **Objetivos Específicos:** Programar la aplicación de las medidas de mitigación de manera a:
 - Identificar y establecer los mecanismos de ejecución, fiscalización y control, óptimos a fin del logro de los objetivos del plan en lo que respecta a las acciones de mitigación recomendadas.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- Organizar y designar responsabilidades a fin de lograr eficiencia en la ejecución de los trabajos.
- Evaluar la aplicación de las medidas.
- Lograr la ejecución satisfactoria en tiempo y en forma de las acciones que conlleven a mitigar los impactos negativos del proyecto.

■ Estrategias de Acción en el Programa de Mitigación:

Este programa de mitigación apunta a corregir los impactos negativos, y a potenciar los impactos positivos de las acciones del proyecto ha sido elaborado sustentando en los siguientes criterios:

- Unificar los criterios de métodos utilizados en el manejo y conservación de los recursos naturales, entre los integrantes de la comunidad, operadores de maquinarias y otros personales de operación, como así mismo con instituciones que tendrán ingerencia en el manejo de los recursos en la comunidad.
- Clasificar los métodos de manejo y conservación de los recursos naturales en base a la naturaleza de su manejo e implementación.
- Utilizar como base de la clasificación, los métodos de manejo y conservación probados y comprobados acertadamente a nivel de experiencia nacional, que se adecuen a las condiciones locales.

Estos podrán ser llevarlos adelante mediante exigencias contractuales con la ONG seleccionada por los trabajos operativos y a través suyo con personales, operarios, camioneros e involucrados en desarrollo del proyecto, en lo que respecta a terceros, y respetando las recomendaciones establecidas en el presente trabajo.

ACCIONES

A. Prevención de modificación de régimen hídrico y salinización de aguas y suelo.

Uno de los medios afectados, como se denota en la Matriz de Leopold Modificada, podría ser el “Agua” y los “Procesos” en las que participa naturalmente, por las acciones impactantes de: implantación de caminos, alteración de la cubierta vegetal y modificación del hábitat, en su calidad y cantidad, y por estrecha relación a esta también el suelo se podría ver afectado por la posible salinización, inundación, etc.. Además la perforación de pozos para consumo humano puede sumarse a las anteriores citadas y afectar la calidad y cantidad de estas aguas y la salud de la población, por eso se recomiendan ante todo medidas preventivas.



Fase construcción:

Tomar las medidas técnicas necesarias vía contrato para afectar en lo mínimo el drenaje superficial de la zona. Esto hace referencia a caminos en tiempos de lluvias, o reparación y construcción de accesos para mejorar la movilidad. Al realizar los caminos de acceso, respetar la pendiente, escurrimiento e infiltración natural de la zona en lo posible no sobre elevar los mismos y realizar las obras de arte necesarias para tal efecto. Prever obras de drenaje como puentes y alcantarillas, además de corredores biológicos. Teniendo en cuenta las recomendaciones de los estudios antes mencionados.

Tener sumo cuidado en la perforación de mas pozos para el consumo humano de agua, proveer a las casas de la comunidad de aljibes de recolección de agua atmosférica.

B. Prevención efecto negativos sociológico-cultural

Otro principal factor impactado podría ser la Cultura y Estilo de vida de la población Nivaclé del asentamiento por el contacto mas abierto que se dará con otras personas y nuevos usos y manejos de producción y la modificación de su hábitat y por ello se recomienda una vez más medias preventivas:

Establecer mediante contrato con la ONG seleccionada, Contar con la presencia de profesionales conocedores de la cultura Nivaclé y reconocido por ellos para conciliar, prevenir y advertir sobre los posibles efectos del proyecto en la cultura y estilo de vida Nivaclé y para determinar parámetros para los indicadores del plan de monitoreo socio-cultural.

Socializar los pormenores del proyecto, y las medidas a ser implementadas para el plan de gestión ambiental, en dialecto nivaclé, asegurando una internalización óptima, que tienda a afectar lo menos posible las costumbres y culturas autóctonas, buscando en todo momento una concertación y evitar resistencia a la aplicación de dichas medidas.

Contar con la presencia de profesionales conocedores de la cultura Nivaclé y reconocido por ellos para la correcta trasmisión de conocimientos, tecnología, usos y acciones del proyecto, y verificar la medida de aceptación de las mismas.

C. Efecto sobre biodiversidad y optimización del uso de la tierra



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Se procederá a cumplir con todas las recomendaciones, vía contractual, de las recomendaciones que acompaña a este. Por tanto, se conservará el monte nativo, corredores biológicos, además de las medidas para evitar la caza y el atropellamiento de animales terrestres durante la operación. Se posibilitará la habilitación de nuevas aguadas de esta forma se verá beneficiado no solo el ganado sino todos los animales terrestres y aves del área. La conservación y regeneración del monte nativo debe ser considerada prioritaria, debido a su importancia y alto valor del mismo en la cultura de la comunidad.

Se establecerá un Programa de Educación Ambiental para la comunidad a fin de transmitirle los conocimientos necesarios para la conservación de la biodiversidad, evitar la contaminación de su tierra (por ellos mismos y por foráneos), el uso adecuado de los recursos y la importancia de estos en el modelo productivo de la zona.

A. Efecto sobre suelo

A fin de que el área del proyecto disminuyan los riesgos de perder sus características físicas y químicas o entre en un proceso negativo (erosión, etc.) se tomarán las medidas técnicas necesarias, vía contractual, en la habilitación para los operadores y de uso y manejo por parte la comunidad durante la operación del proyecto (velocidad de tránsito, tránsito en periodos de lluvias, mantenimiento de las maquinarias y manejo de derivados de petróleo, etc.).

Las recomendaciones el momento de aplicación y responsable se pueden leer en el cuadro de medidas de mitigación.

Cuadro N° 12. Medidas de Mitigación

MEDIDAS DE MITIGACION	Etapa	Responsable
Establecer vía contratos las medidas necesarias para afectar en lo mínimo el drenaje superficial y pendiente natural de la zona al realizar los caminos. Prever obras de drenaje como puentes y alcantarillas, además de corredores biológicos.	PRE- operación	PROPONENTE
Establecer los procedimientos adecuados para uso y almacenamiento de químicos, y derivados de petróleo, se recomienda guardarlos en envases, tambores u otros, pues los mismos serán utilizados para pintar postes y en desmalezamiento de especies leñosas.	operación	ONG



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

<p>Establecer vía contratos con ONG y por ende los operadores del proyecto condiciones EL trnsporte de los productos asi como prohibiciones, que se ajusten a planes tendientes a disminuir la caza, atropellamiento, riesgos de incendios, manejo de desperdicios, acarreo en épocas de lluvias, contaminación con derrame derivados de petróleo, contaminación de cursos de aguas, trafico de especies, y otros comercios que deberán ser limitados.</p>	<p>preoperación</p>	<p>PROPONENTE ONG</p>
<p>Socializar los pormenores del proyecto, y las medidas a ser implementadas para el plan de gestión ambiental, en dialecto nivacle, asegurando una internalización óptima, que tienda a afectar lo menos posible las costumbres y culturas autóctonas, buscando en todo momento una concertación y evitar resistencia a la aplicación de dichas medidas.</p>	<p>PRE OPERACIÓN OPERACIÓN</p>	<p>PROPONENTE POR SI MISMO O TERCEROS</p>
<p>Limitar la tecnología utilizada, A LO ABORDADO EN EL PRESENTE ESTUDIO, puesto que una diferente, podrá generar impactos diferentes, quizás mayores.</p>	<p>OPERACIÓN</p>	<p>PROPONENTE OPERADORES</p>
<p>Extremar cuidados en fase de MOLIENDA Y CDOMERCIALIZACIÓN por ser fase de mayor susceptibilidad debido a suelo descubierto y movimiento de máquinas de acarreo con los siguientes: Evitar movimiento de máquinas en época lluviosa Ubicar manejo de maquinas en áreas con buen drenaje y fácil acceso</p> <p>Limitar la quema a lo estrictamente necesario, y planificarla convenientemente teniendo en cuenta todas las variables comúnmente aceptadas, de manera a evitar incendios de áreas no previstas.</p>	<p>HABILITACIÓN</p>	<p>PROPONENTE OPERADORES</p>
<p>Evitar acceso directo del ganado a los cursos naturales de agua.</p> <p>Desarrollar muchas fuentes de agua de baja capacidad (aguadas)</p> <p>En caso de uso de químicos, seleccionar aquellos que sean específicos para la especie, y de menor poder residual, y prever manejo evitando contaminar cursos de aguas, y extremar cuidados en la aplicación de los mismos.</p>	<p>OPERACIÓN</p>	<p>PROPONENTE ONG COMUNIDAD</p>



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

Conservar la diversidad genética en el área (proteger especies silvestres vegetales y animales en sus hábitats naturales).	<i>PRE HABILITACIÓN HABILITACIÓN</i>	<i>PROPONENTE</i>
Contar con señalización apropiada en los accesos acerca de los cuidados medio ambientales en el establecimiento: limite de velocidad, desechos, limpieza, etc.	<i>OPERACIÓN</i>	<i>PROPONENTE</i>
Contar con horno incinerador rústico para desechos de envases químicos y basura no degradable. También zonas de quema o encalado de desechos orgánicos.	<i>PRE OPERACION OPERACIÓN</i>	<i>PROPONENTE ONG</i>
Utilizar los desechos de vegetales, estiércol y basura orgánica en composteras para la fabricación de abonos orgánicos, determinar áreas para el mismo. Clasificación de basura y habilitación de basureros para desechos no orgánicos. Utilizar paja de desechos vegetales para fabricación de ladrillos caseros a fin de realizar las mejoras en las viviendas.	<i>OPERACIÓN</i>	<i>PROPONENTE ong comunidad</i>
Disminuir a lo mínimo necesario, nuevas excavaciones de pozos para agua de consumo humano, buscando optimizar al máximo el uso de mecanismos para captación de agua atmosférica a través de aljibes en cada casa de familia.	<i>OPERACIÓN</i>	<i>PROPONENTE ong comunidad</i>

Responsable Fundación DeSdelchaco:

- tendrá a su cargo la planificación, el seguimiento y evaluación del programa de gestión ambiental en su conjunto, debiendo asignar responsabilidades bajo contrato a la entidad/s de ejecución que sea designada para la operativización del proyecto. El contrato deberá contener exigencias respecto a las medidas de mitigación propuestas.

Responsable ONG seleccionada para ejecución: será responsable de presentar un manual de operaciones que contemple aspectos referentes al mantenimiento y operación de las máquinas, primeros auxilios; movimiento en



periodo de lluvias y velocidades en las comunidades; adiestramiento de integrantes de la comunidad en el uso de maquinarias y equipos; Jornadas y cursos de capacitación en temas técnicos; contar con un maletín de primeros auxilios y stock de medicina necesaria para casos de accidentes; contar con un asesor Nivaclé; contar con el aval de un sociólogo para el cumplimiento de sus acciones; Demostrar respeto a la cultura Nivaclé.

Responsable Comunidad:

- Colaborar en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para lo cual deberá ser ampliamente difundida, y llevada adelante un plan de educación ambiental.
- Colaborar en el cumplimiento del plan de monitoreo de fauna y flora.

7.3.6.2. Programa de educación ambiental y capacitación

Objetivos General: Elaborar un programa que permita la correcta transmisión, a las comunidades, y personas que visiten la comunidad, en temas ambientales focalizados al tema del proyecto, de los conocimientos necesarios para la conservación de la biodiversidad, evitar la contaminación, el aprovechamiento eficiente de los productos, el uso adecuado de los recursos y la importancia de estos para lograr una producción sustentable en el nuevo modelo productivo de la zona.

Objetivos Específicos:

- Proveer a las comunidades de los conocimientos acerca de su hábitat, las modificaciones que sufrirá con el proyecto, y los cuidados necesarios para mantener el equilibrio sustentable del mismo.
- Proveer a la comunidad de los manejos y usos para el aprovechamiento eficiente de los desechos de producción.

■ **Estrategias de Acción en el Programa de Educación Ambiental-Cultural:**

A fin de lograr el mayor impacto e internalización de los temas ambientales en la Comunidad todos serán presentados conjuntamente o haciendo referencia directa a uno o varios aspectos del proyecto y buscando la participación de la misma.

1. Elaboración de materiales escritos (folletos) con nociones básicas medioambientales.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

Estos deberán ser elaborados por un profesional conocedor de la cultura nivaclé y un especialista ambiental con conocimiento de la zona y del proyecto propuesto.

Se destinarán principalmente a los niños y personas adultas que puedan leer (escolares), en castellano o nivaclé y que sirvan de transmisores a sus familias en la comunidad y asentamientos vecinos.

En lo posible se acompañarán los folletos con una presentación y explicación acerca del mismo, especialmente para los escolares.

2. Socialización del proyecto y sus implicaciones ambientales en la comunidad Casuarina.

El proyecto será estudiado y presentado con todos sus componentes a las comunidades de ser posible en su lengua, por un profesional conocedor de la cultura nivaclé reconocido por ellos y un especialista ambiental con conocimiento de la zona y del proyecto propuesto juntamente con las explicaciones necesarias y oportunas acerca del medio ambiente en el que viven y su fragilidad.

También se socializarán de igual manera, las medidas de mitigación, su objeto, los programas de monitoreo, su finalidad y se remarcará la activa participación que debe tener la comunidad en la implementación de los mismos.

Evaluación por parte de los profesionales de los temas en los que es necesario realizar capacitaciones específicas, ya sea por conflicto de creencias, costumbre, falta de tiempo o asimilación. Determinar las medidas pedagógicas para encarar el tema.

3. Capacitación sobre temas específicos.

Una vez determinados los temas a volver a tocar y la pedagogía necesaria, realizar reuniones oportunas, breves y en cantidad necesaria con la comunidad hasta llegar al objetivo.

Además se realizaran capacitaciones con igual metodología, en lo posible con presencia de profesionales del tema y seguimiento necesario en:

- Importancia, fragilidad y cuidados necesarios del ciclo del agua en el chaco. Los manejos propuestos en el proyecto y la participación de la comunidad en el mismo.
- Instalación, manejo y beneficios de algibes de recolección de agua atmosférica.
- Importancia para la salud y medio ambiente del uso de letrinas y manejo de animales (enfermedades zoonóticas).



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- Importancia para la salud y medio ambiente del tratamiento de desechos, en especial los producidos en el proyecto.
- Instalación, beneficios y manejo de basureros
- Instalación, beneficios y manejo de composteras.
- Instalación, beneficios y manejo de incinerador rústico.
- Aprovechamiento de desechos agrícolas u otros para realización de ladrillos y otros materiales.
- Cultivos orgánicos, manejo, beneficios e importancia.
- Manejo de refugios biológicos.
- Manejo de bosque.
- Manejo de pasturas.
- manejo de fumigantes y sus riesgos
- operación de las maquinarias de secado y otros usos:
- manejo post cosecha
- operación de maquinarias de molienda: su manipuleo, riesgos a la salud y contaminantes

4. Educación visual de visitantes y transeúntes.

Se propiciara la colocación de carteles escritos y en lenguaje simbólico desde la entrada de los asentamientos y a través de sus caminos internos donde se advertirá a los visitantes, compradores y toda persona que entre a la propiedad sobre manejos ambientales de la propiedad como:
No arrojar basura, no cazar, velocidad mínima, etc.

7.3.6.3. Programa de monitoreo

Objetivo: verificación del cumplimiento de procesos y avances esperados en el ámbito del proyecto, en términos del medio biológico y de las acciones del proyecto.

- **Monitoreo de la producción:** verificación de cantidad de vainas acopiadas y molidas, como su rendimiento por plantas e industrial; verificación de cantidad de arboles o superficie por comunidad.
 - **Responsable:** planificación Desdelchaco



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- **Registros** :ONG. Comunidad
- **Momento**: anual/fin de zafra

- **Monitoreo de economía familiar**: estimación de ingresos al inicio del proyecto, mediante encuestas; y verificación de los ingresos anuales; monitoreo de diversificación: desarrollo de otros rubros afines.
 - **Responsable**: planificación Desdelchaco
 - **Registros** :ONG. Comunidad
 - **Momento**: inicio/ anual/fin de zafra

7.3.7. Resumen de costos del Plan de gestión

PLAN DE GESTIÓN / PROGRAMA	COSTO ESTIMADO U\$S
Programa de mitigación	5.000
Programa de monitoreo	1.000
programa de Educación Ambiental	10.000
TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	16.000

8. Propuesta de actividades y estructura de acción

8.1. Propuesta de operación

Se propone un acuerdo con una ONG, del sector, que pueda aportar su experiencia desarrollo de mercados en la actividad, y experiencia en el trabajo con comunidades indígenas del Chaco. Así mismo, deberá contar con infraestructura necesaria para las actividades operativas, de comunicación y coordinación, como Asi de capacitación que se propone en el trabajo de implementación de la actividad.

Se podría establecer un contrato o acuerdo que puede tener una duración de ente 3 a 5 años, donde la Fundación podría proveer inicialmente la infraestructura y equipos necesarios para el desarrollo del proyecto, y la ONG seleccionada en este caso correrá con las actividades de coordinación de la producción, comercialización, capacitación, Plan de gestión ambiental, y generar autosustentabilidad en las comunidades.

Listado de equipos e infraestructura que requieren ser adquiridas:¹

- Infraestructura móvil:
 - Molino pequeño con su motor
 - molino grande con su motor

¹ detalles y costos están especificadas en el capítulo 5.3..5. “Listado de materiales”....



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- cisterna para combustibles
- camioncito: puede ser alquilado
-
- infraestructura Montada
 - secadero solar túnel
 - secadero solar
 - depósitos y aljibes
 - tambores para almacenamiento
 - herramientas, equipos e insumos para construcciones rurales
 - bolsas cosecheras
 - calzados
 - plásticos para secado y resguardo
- Actividad promocional:

Se propone la **elaboración de un video** promocional sobre las comunidades y el área del proyecto, como así mismo sobre la actividad. Este deberá contener información de los beneficios ambientales del algarrobo, y el significado del mismo para la economía familiar de las comunidades indígenas. Este podrá ser distribuido en comunidades educativas en zonas de grandes mercados Ej. Asunción.

Así mismo, de este video promocional se extraerá un “Spot” de segundos, factible de ser difundido por canales televisivos, con fines de promocionar la actividad y posibilitar una suerte de promoción a aquellas casas o negocios que deseen hacerse distribuidores de productos derivados de la algarroba en su forma artesanal.

Actividades propuestas para la ONG seleccionada:

La ONG seleccionada para la realización de la fase operativa del proyecto, brindará cooperación en términos de coordinación y asistencia a los siguientes aspectos:

- **Construcciones Rurales:** de secaderos rústicos y otros útiles para diversas actividades productivas en la comunidad, incluso en construcción de viviendas.
- Cosecha: se impartir adiestramiento en técnicas de secado y selección, a nivel de campo y en condiciones de depósitos
- Secado: Actividad productiva del proyecto, en la que se utilizarán equipos caros y de manejo poco discrecional, donde se requerirá de capacitación. Así mismo, esta actividad, podrá ser encaminada hacia la utilización en el sacado de otros rubros con probabilidad de comercialización.
- Molienda: Será realizado por personal especializado de la ONG seleccionada, Miembros de la Infraestructura móvil,



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

quienes deberán ser especializados en el manejo y operación de los equipos. Al mismo tiempo serán capacitados gradualmente miembros de la comunidad que demuestren mejores aptitudes para este menester, pero extremando todos los cuidados y prevención de riesgos.

- Consumo de productos y usos diversos: Deberá así mismo, realizarse una capacitación para la utilización en la dieta diaria de la comunidad de los productos del proyecto, de manera a contribuir a una alimentación segura, y alimentos disponibles.
- Comercialización: la ONG seleccionada, deberá realizar sondeos de mercados, y facilitar la comercialización de los productos, de manera a lograr un aumento en los ingresos de la comunidad en general con la actividad.
- La ONG, deberá correr con los costos de operadores, choferes y ayudantes de la infraestructura móvil
- Realizar la molienda con la comunidad
- Transportar los productos para la comercialización
- Reponer el combustible y lubricante cuyo Stock inicial será proveído por la fundación.
- Encargarse de las actividades de mantenimiento y reparación incluso en campo de las maquinarias y equipos de la infraestructura móvil
- Brindar asistencia de campo, con vehículos; radio u otros equipos de comunicación y RRHH especializados para la asistencia al proyecto.
- Demostrar capacidad para llevar adelante el Plan de Gestión Ambiental en caso de que se delegue en ella.

8.2. Resumen de costos Generales del proyecto y el Plan de Gestión

INFRAESTRUCTURA / PROGRAMA	PRESUPUESTO U\$S
1.- INVERSIONES Y EQUIPOS	25,630
Materiales	5.000
Infraestructura y Equipos para comunidades	5,000



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**

Equipos itinerantes o móviles	6,630
Camioncito de 4.000 kgs.****	
Molinos	2,830
Combustibles y lubricantes	1,100
Cisterna	2,500
Juego de Correas	200
Infraestructura para almacenamiento	4,000
Promoción de la producción	5,000
Video	2,500
Espacio televisivo de promoción	2,500
2.- PLAN DE GESTION AMBIENTAL	16.000
Programa de mitigación	5.000
Programa de monitoreo	1.000
Programa de educación Ambiental	10.000
TOTAL GENERAL (1 + 2)	41,630

9. Conclusiones y recomendaciones

- 9.1. El área de influencia del proyecto es una zona del Chaco con características casi únicas, con fauna y flora diferenciada por pertenecer a una de las regiones del mundo con las características y riqueza en biodiversidad que caracterizan a la zona, con presencia incluso de animales hasta hace poco bajo concepción de extinguidas como el caso del tagua, y flora de alto valor para zonas ecológicas de este tipo como son el palo santo y el algarrobo y el quebracho.
- 9.2. La zona de referencia, se vuelve aún mas importante al estar poblada con una alta cantidad de comunidades indígenas que

**** No se incluye el costo por existir dos opciones: compra o alquiler para cada zafra



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

conviven en este ambiente del área del proyecto, y que participan activamente del mismo como son las comunidades de Jacacuash; Campo Ampu y Quenjaclai.

- 9.3. La evaluación técnica y económica del proyecto es justificada ampliamente por estar dirigido a comunidades socialmente frágiles, constituyéndose en una solución armónica con el medio ambiente de problemas de seguridad alimentaria que tarde o temprano tendría mayores consecuencias sobre la biodiversidad, el ambiente y los recursos naturales.
- 9.4. La alternativa se constituye en un proyecto interesante, con posibilidades de instalarse como una alternativa incluso “orgánica” para producción de alimentos e incluso producción de vainas posibles de ser comercializadas para los diferentes usos a los cuales está sometida actualmente la planta especialmente en usos alimentarios, y farmacéuticos. Así mismo pueden ser abordados los nichos del mercado para uso en panificados, confites etc.
Para todos los casos deberán ser desarrollados los mercados, u organizar la producción, debiendo estas ajustarlas a normas del mercado a ser abordado.
- 9.5. la utilización del algarrobo en usos alimentarios y farmacéuticos, es una alternativa auspiciosa para las características de la zona, pues esta es a la vez un iniciador de la cadena alimentaria, en suelos frágiles y con presencia de agua a grandes profundidades, por lo que otros usos como el maderable puede ser a largo plazo, poco sustentables para el ambiente y las características de la población meta.
- 9.6. El proyecto se constituye en una alternativa socialmente muy importante por su contribución positiva a la seguridad alimentaria, directa e indirectamente, tanto en alimentos, como en estabilizador del medio ambiente, potencial generador de renta y alimento para ganado como para la fauna nativa e incluso en peligro –caso tagua-. Todos estos citados contribuyen a la estabilidad del ambiente, y la biodiversidad.
- 9.7. Los impactos ambientales del proyecto así planteado, arrojan una evaluación altamente positiva, con la mayoría de los impactos ambientales en categoría de semi permanentes y permanentes, y los impactos negativos en categorías de ocasionales. Así mismo, dichos impactos negativos son altamente mitigables, mientras que los positivos son factibles de ser potenciadas.
- 9.8. La mayoría de los impactos negativos se concentras en las acciones de infraestructura itinerante, -pero que si fueran fijas y montadas en forma definitiva impactarían mas negativamente-; en la construcción de los depósitos los cuales son muy



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

puntuales y ocasionales, mientras que sus impactos positivos son mucho mayores que los negativos; y en la cosecha y acopio de las vainas con impactos mitigables, y que en contra partida tienen impactos positivos mucho mayores.

- 9.9. Se recomienda la implementación del proyecto, y la provisión de la infraestructura, materiales y equipos propuestos, conforme los resultados de las encuestas, y el estudio. El proyecto, tiene una evaluación social y ambiental que sobrepasa ampliamente las inversiones que puedan ser interpretados como costos del proyecto.

10. Bibliografía:

- 10.1. STP. 1992. NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS. Asunción Paraguay. Pag: 255
- 10.2. STP. 2000. BOLETÍN DEL SEMINARIO TALLER DE ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ECONOMICO. Asunción Paraguay. Pag: 37.



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

- 10.3. DCE.-MAG. 2000. DATOS ESTADISTICOS DE LA PRODUCCION AGRICOLA EN EL PARAGUAY, de la Dirección de Censos y Estadísticas. Asunción, Paraguay. Pag: 60
- 10.4. CADEP, 2000. LOS RETOS DE LA COMPETITIVIDAD. GOBIERNO EMPRESAS Y EMPLEO EN EL PARAGUAY. Asunción, Paraguay. Pag: 257.
- 10.5. STP. 2002. CENSO INDÍGENA. Asunción Paraguay. Pag: 255
- 10.6. DAMA. 2002. INFORME DE PRECOS Y VOLUMEN DE PRODUCTOS PANIFICADOS. Asunción , Paraguay. Pag. 90
- 10.7. MAG-DGC. BOLETIEN 2001. INFORME DE PRECIOS Y DEMANDA DE PRODUCTOS EN SUPERMERCADOS. Asunción, Paraguay.
- 10.8. ATLAS AMBIENTAL DEL PARAGUAY. U.N.A./Facultad de Ciencias Agrarias. Año 1994.
- 10.9. BURGUERA, G.N. 1985. Método de la matriz Leopold. Método para la evaluación de impactos ambientales incluyendo programas de computaciones. J.J. DUEK (De.). Mérida, Ven. CIDIAT. Serie Ambiente (AG).
- 10.10. CAURA. 1989. La importancia de los estudios de impacto ambiental. Caracas, Ven., IPPN, CORPOVEN.
- 10.11. FAO, 1979. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos y Agua. Boletín de Suelos N° 44.
- 10.12. PFLUGFELDER, P. 1993. Informe Técnico, componente de geología (Estudio de suelos y capacidad de uso de la tierra para el manejo y planificación de los recursos naturales renovables. MAG-Banco Mundial. Asunción, Paraguay
- 10.13. Fundación Para el Desarrollo Sustentable del Chaco. Iniciativas transfronterizas de conservación en el Chaco Paraguayo.
- 10.14. PRODECHACO. Estudio Catastral de los Asentamientos Indígenas del Chaco Paraguayo. 2001



**“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR
COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”**



“EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DEL USO DEL ALGARROBO POR COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA CUENCA DEL RÍO PILCOMAYO”

