

PROYECTO PROMSA IQ – CV - 066

1. Resumen.

La amazonía ecuatoriana esta constituida por ecosistemas frágiles a esto adicionado la deforestación, la implementación de monocultivos con rendimientos decrecientes y la agricultura migratoria que ocasionan problemas de erosión compactación y lixiviación que deterioran el entorno físico y biológico.

Una forma de paliar este problema constituye la siembra en callejones, que es un sistema agroforestal que incluye crecimiento de cultivos en callejones formados por árboles y arbustos. Durante el desarrollo de los cultivos, los árboles y arbustos son podados para prevenir el sombreamiento y la competencia y para utilizar los residuos de la poda como abono verde.

Con el fin de desplegar tecnologías, tendientes a recuperar, conservar el recurso suelo con base en los sistemas agroforestales, con un enfoque de investigación participativa se ejecuto el presente estudio, denominado: **Mejoramiento de la oferta de productos básicos de la canasta familiar a través de una producción sustentable para el nororiente de la amazonía ecuatoriana**. Con los siguientes objetivos específicos:

1) Generar con y para las comunidades campesinas colonas opciones de manejo agroecológico de cultivos básicos de la canasta familiar en pequeña escala, que permita mejorar la alimentación familiar y generar excedentes. 2) Evaluar un conjunto de variables e indicadores que expliquen la sustentabilidad de los sistemas agrícolas convencional y alternativo, bajo la modalidad de cultivo en callejones. 3) Implementar estrategias para la difusión de los resultados de la investigación desde los sitios de referencia hasta otras áreas de la amazonía ecuatoriana.

El Proyecto se estableció en el nororiente ecuatoriano en los cantones de Shushufindi y Putumayo en la provincia de Sucumbios, y los cantones de Joya de los Sachas y Orellana en la provincia de Orellana.

El diseño del experimento fue de Bloques Completos al Azar, con dos factores (sistema en callejones y monocultivo), combinados con cuatro cultivos, dando un total de ocho tratamientos. Con arreglo de factores en estudio en parcela dividida (factor A, sistemas en parcela grande y factor B, cultivos en parcela pequeña). Este experimento se aplico en cuatro localidades, con tres repeticiones por localidad.

Luego de realizado el estudio se obtuvo las siguientes conclusiones:

- El incremento en la fertilidad del suelo con el uso del abono verde no se presento debido a que al mismo tiempo estos fueron sustraídos por los cultivos.
- Los nutrientes que tienen un comportamiento acumulativo seguramente lo harán cuando la substracción por parte de los cultivos deje remanentes.
- La disminución de la incidencia de malezas con el uso del cultivo en callejones reconfirmo lo dicho en anteriores investigaciones.
- La producción en los callejones tuvo una tendencia creciente alcanzando significancia en los Jivinos (Sacha) a la cuarta evaluación, se aspira que en los otros lugares esto se de a la quinta o sexta evaluación .
- El aporte de biomasa tiene una tendencia creciente, debido a que los tallos de los arbustos cada vez tienen mayores dimensiones con ello superiores capacidades de emitir brotes.

- La rentabilidad para los cultivos tuvo el siguiente orden descendente arroz, yuca, fréjol y maíz.
- La relación beneficio costo fue superior para el sistema en callejones (cultivos + Gliricidia) para todos los cultivos y en todas las localidades

Seguidamente de razonadas las conclusiones se recomienda lo siguiente:

- Se ha estimado que para mayor precisión de los datos se requiere de mayor tiempo de evaluación, por lo que seria preciso se financie el proyecto al menos por 2 años mas.
- Es indiscutible que el abono verde no aporta cien por ciento en los requerimientos nutricionales de las plantas esto da lugar a que se realicen investigaciones en afán de complementar esas exigencias.
- Que las entidades pertinentes establezcan un programa de extensión de estas tecnologías.

2. Identificación del proyecto

Código: PROMSA IQ CV – O66

Título

Mejoramiento de la oferta de productos básicos de la canasta familiar a través de una producción sustentable para el nororiente de la amazonía ecuatoriana.

Institución base:

Instituto Nacional Autónomo de investigaciones agropecuarias INIAP.

Km. 7 ½ vía Coca – Loreto.

Telf. 099-191-143.

Instituciones colaboradoras.

Laboratorio de suelos y aguas del Colegio Padre Miguel Gamboa.

Fco. Orellana.

Telf. 062- 880 –173.

E –mail: labsu @ rozehner.ecuanex.net.ec

Asociación de agricultores San Francisco.

García Moreno Km. 9 vía Coca los Zorros.

Asociación de agricultores los Jivinos.

Los Jivinos joya de los Sachas.

Asociación de agricultores San Roque.

Parroquia San Roque Shushufindi.

Municipio de Putumayo.

Puerto el Carmen.

Telf. 062-581-860.

Investigador principal: Ing. Joffre Chávez.

Investigadores asistentes¹: Egdo. Washington Escobar*

Agr Luis Fernández**

Agr. Wilmer Aponte***

Tema del proyecto: Agroforestería.

Rubro principal: Maíz, arroz, fréjol y yuca.

Provincias: Orellana y Sucumbios.

a) fecha de inicio julio de 2001 **b) Fecha de cierre:** diciembre de 2003 **c) duración:** 30 meses

¹ * Febrero a diciembre del 2002.

** Enero a septiembre del 2003.

*** Octubre a diciembre del 2003.

3. Cuadro de contenidos:

	página
1. Resumen	1
2. Identificación del proyecto	3
3. Cuadro de contenidos	4
4. Justificación del proyecto	6
5. Objetivos	8
6. Metodología y actividades desarrolladas	8
6.1 Ubicación.	8
6.2 Características climáticas y edafológicas	9
6.3 Diseño del experimento	9
6.4 Coordinación instalación y manejo agronómico de los ensayos	10
6.4.1. Reunión de planificación y compromisos operativos con colaboradores	10
6.4.2. Selección del área para el ensayo	10
6.4.3. Preparación del suelo para la primera siembra	10
6.4.4. Trazado de parcelas	11
6.4.5. Corte de estacas de la leguminosa <i>Gliricidia sepium</i>	11
6.4.6. Siembra de la leguminosa <i>Gliricidia sepium</i>	11
6.4.7. Primera siembra de los cultivos	11
6.4.8. Manejo agronómico participativo	12
6.4.9. Preparación del suelo a partir de la segunda siembra	12
6.5. Variables a evaluar	13
6.5.1. Macro-fauna del suelo	13
6.5.2. Análisis de suelo	13
6.5.3. Distribución y abundancia de malezas por tratamiento	13
6.5.4. Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades	13
6.5.5. Rendimiento de los cultivos	13
6.5.6. Prendimiento de las estacas de <i>Gliricidia sepium</i>	13
6.5.7. Aporte de bio-masa de la leguminosa <i>Gliricidia sepium</i> en los sistemas	14
6.5.8. Cuantificación de costos por tratamiento	14
6.5.9. Porcentaje de participación de la mujer	14
6.6. Reuniones del grupo de referencia	14
7. Resultados obtenidos y discusión	15
7.1. Evaluación de la macro fauna del suelo	15
7.2.1. Interpretación para la localidad de los Jivinos	16
7.2.2. Interpretación para la localidad de García Moreno	16
7.2.3. Interpretación para la localidad de Shushufindi	16
7.2.4. Interpretación para la localidad de El Carmen	16
7.3. Distribución y abundancia de malezas por tratamiento	17
7.3.2. Interpretación para la localidad García Moreno	17
7.3.3. Interpretación para la localidad Shushufindi	18
7.3.4. Interpretación para la localidad El Carmen	18
7.4. Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades	18
7.4.1. Plagas	18
7.4.2. Enfermedades	19
7.5. Rendimiento de los cultivos	19

7.5.1. Interpretación para la localidad los Jivinos	19
7.5.2. Interpretación para la localidad García Moreno	19
7.5.3. Interpretación para la localidad Shushufindi	20
7.5.4. Interpretación para la localidad El Carmen	20
7.6. Prendimiento de las estacas de <i>Gliricidia sepium</i>	21
7.7. Aporte de biomasa de la leguminosa <i>Gliricidia sepium</i> en los sistemas	23
7.8. Cuantificación de costos por tratamiento	25
7.9. Porcentaje de participación de la mujer	26
8. Situación del grupo Meta	26
9. Estimación de efectos e impactos	27
10. Productos del proyecto	27
11. Logros adicionales	28
12. Limitaciones en el desarrollo del proyecto	28
13. Conclusiones y recomendaciones	29
13.1. Conclusiones	29
13.2. recomendaciones	29
Anexos	30

4. Justificación del proyecto:

Sobre las particularidades biofísicas de la amazonía ecuatoriana se han desarrollado abundantes estudios que concluyen en la alta fragilidad de este ecosistema, la misma que contrasta con las modalidades agresivas de ocupación y de implementación de actividades productivas que se han desarrollado en las últimas décadas. Pero además, no solo que muchos de los sistemas agroproductivos actuales resultan altamente nocivos desde el punto de vista ambiental sino que económica y socialmente han resultado poco alentadores para la mayoría de indígenas y colonos² asentados en la región.

Las familias campesinas han sido consideradas injustamente como los depredadores de la selva, cuando su comportamiento no responde sino a una necesidad de sobrevivencia, siendo obligados a deforestar e implantar monocultivos y acceder a una agricultura migratoria, con problemas de erosión, compactación y lixiviación, que deterioran el entorno físico y biológico, pues poseen escasos elementos que les permitan mantenerse para subsistir.

En diferentes intercambios de experiencias agroforestales promovidas por el ECORAE, INIAP y la GTZ durante 1998-1999, en donde la participación de los Gremios productores de indígenas y colonos, ONG's y Centros Agrícolas de la amazonía ecuatoriana, han destacado la disminución de los rendimientos productivos de los cultivos (arroz, maíz, yuca y fréjol) y la deforestación de los bosques con la consecuente degradación de los suelos. Frente a este problema creciente, se postulo la necesidad de restablecer dichas áreas, con la incorporación de los sistemas de cultivos en callejones, con lo que se lograría una actividad agrícola productiva y sostenible.

El sistema de callejones es una forma de uso y manejo de los recursos naturales, en las cuales especies leñosas, son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal, que buscan incrementar la producción en forma continua (SALAS, 1981).

La plantación de árboles combinados con cultivos, no solamente permiten lograr una producción agrícola estable, sino que los árboles por si solos proporcionan otros beneficios: son fuente de alimento directo para la población, fomentan la proliferación de la fauna silvestre, la que puede ser alimento para la población, son fuentes de reserva alimentaria para épocas de hambruna, son fuentes forrajeras para animales domésticos y mejoran las característica físicas y químicas del suelo (HOSKINS, 1990).

De acuerdo con el diagnóstico agrosocioeconómico (INIAP-ECORAE-GTZ., 1998) los cultivos de la canasta familiar (arroz, maíz, yuca y fréjol) son cultivados en más del 60% de las fincas en forma de monocultivo y son considerados como productos claves de subsistencia o autoabastecimiento de la región.

² Personas provenientes de otros lugares del país.

Con estos antecedentes, en donde la "huella ecológica" es desalentadora, fue la oportunidad de efectuar una investigación aplicada y participativa a nivel de fincas con el propósito de mejorar la oferta alimentaria local bajo una estrategia de producción sustentable basada en los siguientes elementos:

- 1) El empleo de cuatro cultivos básicos (arroz, fréjol, maíz y yuca) a partir de variedades promisorias investigadas por el INIAP en los últimos años para condiciones de suelos ácidos de la amazonía.
- 2) La rotación de cultivos como una estrategia de diversificación en el tiempo, la cual tiene un grupo de beneficios y aunque no muy bien conocidos en el ámbito de la amazonía ecuatoriana. El incremento de los rendimientos por unidad de área parece ser la justificación para la reintroducción de las rotaciones. En una revisión sobre rotaciones (García, 1999) al revisar unos 20 autores resume los siguientes factores como elementos que pueden contribuir a un mejor comportamiento de las rotaciones de cultivos:
 - Incremento del suministro de nitrógeno al suelo.
 - Mejora de la capacidad de retención del agua por el suelo.
 - Incremento de la disponibilidad de nutrientes en el suelo.
 - Mejor estructura del suelo.
 - Incremento de la actividad microbiana del suelo.
 - Control de malezas.
 - Disminución de la incidencia de plagas y enfermedades

Podemos decir que la mayoría de ellos redunda en mayores rendimientos, menos gastos, o mayor seguridad alimentaria.

- 3) El sistema de cultivos en callejones para recuperar la capacidad productiva de suelos poco fértiles o degradados. Se trata de la utilización de leguminosas arbustivas, intercaladas en franjas con los cultivos. Como fuente de abono verde, dichos arbustos son podados periódicamente cuya biomasa (material vegetativo) al ser incorporado al suelo proporciona nutrientes para el cultivo, lo cual permite mejorar los rendimientos de los cultivos sin depender mayormente de insumos externos.

Al cabo de 10 años de ser evaluado en la Estación Experimental Napo, se ha comprobado que la adición de abono verde proveniente de las leguminosas arbustivas, estabilizó y mejoró las condiciones de fertilidad inicial del suelo, conservando su capacidad productiva, lo cual también estimuló a una mejor producción de los cultivos, frente al testigo sin callejones, entre un 40 y 50 %. Por otra parte, la aplicación del sistema de cultivos en callejones permite reducir en alrededor del 20 % la incidencia de malezas, bajando la utilización de mano de obra, en comparación al sistema de monocultivo. Por otro lado en comparación con el monocultivo es el que mejor ingresos netos registro, superiores al 25 % (INIAP, 1999).

Para una implementación de las actividades del proyecto se considero de esencial importancia la participación de la mujer y jóvenes-niños, en vista de que son los que proveen de mano de obra en todo el proceso de manejo, cosecha y postcosecha de los cultivos (arroz, maíz, yuca y fréjol) en un 35 % del total de la mano de obra familiar utilizada a nivel de fincas (Universidad de Goettingen-INIAP-ECORAE-GTZ, 1998).

Un reto importante fue que las perspectivas y habilidades de los agricultores tengan mayor inherencia en la investigación para mejorar la producción agrícola y el manejo del suelo. Para hacer frente a esta perspectiva fue necesario que la cultura tradicional de investigación sea orientada por un enfoque que incluya a los agricultores y a las comunidades locales en el desarrollo de tecnologías mejoradas y en la evaluación de su impacto. A su vez, este nuevo enfoque requiere que se apliquen nuevas modalidades de trabajo investigativo, buscando la colaboración de otros actores complementarios.

Finalmente, este estudio siguió un enfoque de investigación-acción, caracterizado por el trabajo con la gente en vez de para la gente, la recopilación y dinamización del saber campesino, la utilización inteligente de la información científica disponible y la proyección de acciones y acuerdos en pro del desempeño colectivo.

5. Objetivos:

Objetivo general

Contribuir a mejorar la oferta de productos básicos de la canasta familiar a través de una producción agrícola sustentable para el nororiente de la amazonía ecuatoriana.

Objetivos específicos

- Generar con y para las comunidades campesinas colonas opciones de manejo agroecológico de cultivos básicos de la canasta familiar en pequeña escala, que permita mejorar la alimentación familiar y generar excedentes.
- Evaluar un conjunto de variables e indicadores que expliquen la sustentabilidad de los sistemas agrícolas convencional y alternativo, bajo la modalidad de cultivo en callejones..
- Implementar estrategias para la difusión de los resultados de la investigación desde los sitios de referencia hasta otras áreas de la amazonía ecuatoriana.

6. Metodología y actividades desarrolladas:

6.1 Ubicación.

El proyecto se situó en cuatro localidades pertenecientes a dos provincias, Orellana y Sucumbios.

CUADRO 01 UBICACIÓN DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	COMUNIDAD
Orellana	Orellana	García Moreno	García Moreno
	Joya de los Sachas	Joya de los Sachas	Jivinos
Sucumbios	Shushufindi	San Roque	San Jacinto
	Putumayo	Palma Roja	Granja Municipal

6.2 características climáticas y edafológicas.

CUADRO 02 CARACTERISTICAS CLIMÁTICAS Y EDAFOLÓGICAS.

Características	COMUNIDAD			
	García Moreno	Jivinos	San Jacinto	G. Municipal
Temperatura (°C)	25	25	25	25
Precipitación (mm)	3000	3000	3115	3000
Humedad Relativa %	84	83	80	84
Altitud (m.s.n.m.)	250	250	250	350
Topografía	Regular	Plana	Plana	Regular
pH	6.0	6.09	6.73	5.51
Materia Orgánica %	1.46	1.62	2.18	1.86
Nitrógeno %	0.27	0.26	0.45	0.15
Fósforo mg/kg	13.70	42.37	6.22	13.50
Potasio cmol/kg.	0.38	0.35	1.23	0.21

6.3 Diseño del experimento

El diseño del experimento corresponde a Bloques Completos al Azar, con dos factores (sistema en callejones y monocultivo), combinados con cuatro cultivos, dando un total de ocho tratamientos. El arreglo de los factores en estudio se hará en parcela dividida (factor A, sistemas en parcela grande y factor B, cultivos en parcela pequeña). Este experimento se aplicará en cuatro localidades, con tres repeticiones por localidad; por lo tanto, el análisis estadístico de las variables/indicadores cuantitativos se registrarán a este diseño.

Tratamientos a evaluar:

- A1 = Maíz + *Gliricidia sepium*
- A2 = Arroz + *Gliricidia sepium*
- A3 = Caupí + *Gliricidia sepium*
- A4 = Yuca + *Gliricidia sepium*
- A5 = Maíz (testigo)
- A6 = Arroz (testigo)
- A7 = Caupí (testigo)
- A8 = Yuca (testigo)

CUADRO 03 MODELO ESTADÍSTICO (ADEVA), POR LOCALIDAD

Fuente de variación	GL	GL
Total	$(rt - 1)$	23
Repetición	$r - 1$	2
Sistemas (A)	$a - 1$	1
Error (a)	$(r - 1)(a - 1)$	2
Cultivos (B)	$b - 1$	3
S x C	$(a - 1)(b - 1)$	3
Error (b)	$(R - 1)(a - 1)(b - 1)$	12

6.4 Coordinación instalación y manejo agronómico de los ensayos.

6.4.1. Reunión de planificación y compromisos operativos con colaboradores.

Se convoco a dos líderes representantes de cada una de las cuatro localidades inmersas directamente en el proyecto.

En la reunión realizada el 31 de julio del 2001 en las instalaciones de la Estación Experimental Napo Payamino del INIAP, luego de empapar a los participantes del contenido y fundamentalmente de los propósitos y objetivos que se pretendía alcanzar, se planteo la responsabilidad de los lideres y de los miembros de las organizaciones en la ejecución de cada una de las actividades de campo planificadas en el desarrollo del proyecto quienes la asumieron gustosos.

6.4.2. Selección del área para el ensayo.

Con la participación de los miembros de las organizaciones en cada uno de los respectivos lugares se selecciono el sitio para el ensayo tomando las siguientes consideraciones: que el sitio sea representativo en cuanto suelo y demás condiciones del lugar, que tenga vías de acceso, que sea de fácil observación de todos los que transitan por el lugar y que haya sido utilizado para producción agropecuaria.

6.4.3. Preparación del suelo para la primera siembra.

En Orellana (San francisco) y en Pto. El Carmen las condiciones de preparación del suelo fueron similares ya que se partió en el primer caso de un rastrojo de 3 años y en el segundo de un rastrojo de 5 años cuya preparación consistió en realizar sucesivamente la socola, tumba, pica, repica destronque, retirada de todo ese material vegetal fuera del área experimental y quince días más tarde la aplicación de un herbicida sistémico no residual (glifosato) más un herbicida para hoja ancha (DMA 6).

En los Jivinos se contó con un potrero viejo (14 años) en donde la preparación consistió en eliminar unos arbustos y retirar el material vegetal resultante fuera del área, posteriormente se realizo la aplicación de un herbicida sistémico no residual (glifosato) para eliminar la gramínea *Brachiaria brizantha* (INIAP 711) aplicación que se repitió a los 45 días más el hervida diuron

En San Jacinto el cultivo existente en la parcela fue un cafetal viejo (12 años) donde se realizo secuencialmente la socola, tumba, pica, retirada del material vegetal resultante y 15 días mas tarde la aplicación de un herbicida sistémico (glifosato). Trabajos

realizados utilizando la motosierra, que al mismo tiempo nos permitió ralea los árboles de laurel que le daban sombra al café.

Una vez uniformizadas las cuatro áreas para los ensayos se procedió a realizar el cercado con alambre de púas. Los postes para esta actividad fueron proporcionados por las organizaciones.

6.4.4. Trazado de parcelas.

El trazado de parcelas ocupó un tiempo aproximado de dos días por cada uno de los ensayos con la participación de 6 personas se señalo las 24 sub parcelas con dimensiones de 10m. por 15m. cada una y las hileras donde posteriormente se plantara la leguminosa *Gliricidia sepium*.

6.4.5. Corte de estacas de la leguminosa *Gliricidia sepium*.

Tratándose de una leguminosa arbustiva poco difundida en la zona y considerando que el requerimiento del proyecto fue de 2.500 estacas de entre 1 y 1,20 m. se tuvo que recorrer algunos lugares en donde el INIAP estableció esta leguminosa, cortando estacas, trabajo que se realizó con miembros de cada una de las organizaciones donde se requirió el material vegetativo.

6.4.6. Siembra de la leguminosa *Gliricidia sepium*.

Una vez obtenida las estacas se las dejó paradas un periodo de endurecimiento bajo sombra (8 días), sobre un sustrato de cáscara de café descompuesta, posteriormente se plantó en las hileras trazadas, utilizando una hoyadora se excavó 0,25 m. y se colocó las estacas, evitando provocar cualquier daño al introducirlas y luego ajustándolas convenientemente.

6.4.7. Primera siembra de los cultivos.

La siembra de los cultivos en el primer ciclo se la realizó para poder evaluar la rotación de cultivos y más no el aporte o influencia de la leguminosa en los sistemas de callejones ya que la misma aún estaba en periodo de establecimiento y sus resultados se observarían en ciclos posteriores.

Los cultivos utilizados para la rotación fueron los prioritarios en la canasta básica familiar de la amazonía ecuatoriana, consistentes en arroz (*Oryza sativa*) maíz (*Zea mays*) yuca (*Manihot esculenta*. Crantz) y fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.)

El arroz que se utilizó para el proyecto fue el Payamino – 35274, que es una variedad promisorio de la Estación Experimental Napo con una producción de 70 quintales en cáscara por hectárea. Tolerante a la enfermedad *Piricularia oryzae* y de un ciclo vegetativo de 95 días.

La siembra se realizó directamente a espeque depositando aproximadamente entre cinco semillas por sitio (hoyo), y una distancia de siembra de 30 cm. entre hilera y 25 cm. entre planta.

El maíz empleado fue el Híbrido Brasília grano largo, la siembra se realiza a espeque depositando 2 semillas por hoyo y a una distancia entre hileras de 1 m. y 0,25 m. entre plantas.

La yuca se utilizó una variedad cultivada por los agricultores de la parroquia la Victoria en el cantón Shushufindi, conocida con el nombre de “yuca de 3” meses cuya característica es su precocidad, lo que permitirá poder hacer rotación con los cultivos de ciclos cortos (maíz, arroz y fréjol) se plantó utilizando dos estacas de 0,20 m. por sitio y a una distancia de 1.20 m. Por hilera y 1 m. por planta.

El fréjol se realizó la siembra directamente a esquepe depositando dos semillas por hoyo y a una distancia de siembra de 1m. entre hilera y 0.50 m. entre planta.

6.4.8. Manejo agronómico participativo.

En las cuatro siembras realizadas se efectuó el manejo agronómico consistente en:

- Elección de los días adecuados para la siembra, con la colaboración de los miembros de los grupos de trabajo (evaluación participativa) se seleccionó estos días ya que el agricultor exige incluso que se considere las fases lunares, además, se consideró la humedad de campo, ya que en ocasiones se han presentado largos periodos secos, o en el caso inverso las abundantes precipitaciones han dificultado la realización de actividades. Por lo que con la experiencia obtenida esta siembra no debe ser fija en una planificación sino tener un rango considerable de fluctuación.
- Control de malezas este trabajo se lo realizó manualmente a machete y se determinó que el ataque de malezas es más severo cuando se deja transcurrir mayor tiempo entre la preparación del terreno y la siembra, en cambio si el tiempo es corto el efecto de las malezas es menor ya que los cultivos alcanzan un mayor desarrollo que las malezas. En los cultivos de ciclo corto se realizó dos controles por periodo vegetativo.
- Controles fitosanitarios se limitó a realizar el control de insectos masticadores de las hojas del fréjol, el cogollero en el maíz, el enrollador de la hoja del arroz, para lo cual se utilizó Cipermetrina, y la Piricularia en el arroz para lo que se utilizó kasumin, una sola aplicación por siembra utilizando las dosis recomendadas en los productos e instruyendo a quienes manipulan el producto para evitar la contaminación ambiental.
- Cosecha, esta actividad se la realizó cuando los cultivos llegaron a su madurez comercial en el caso del maíz, arroz y la yuca. El fréjol se lo cosechó en vaina verde como legumbre. Ya que por experiencias en la zona que tiene muchas precipitaciones la vaina al querer dejar alcanzar su madurez comercial negra provocando el necrosamiento de los granos y por ende la pérdida de la cosecha.

6.4.9. Preparación del suelo a partir de la segunda siembra.

La preparación del terreno en las siguientes 3 siembras sucesivas consistió en la chapia baja de los tallos de los cultivos anteriores (maíz, arroz, fréjol) y algunas malezas presentes y la aspersión uniforme de estos restos vegetales en las parcelas. Los tallos de la yuca se los sacó de las parcelas porque estos al ser cortados no entran en un proceso de descomposición sino más bien su contacto con el suelo da origen a nuevas plantas en lugares no requeridos.

6.5. Variables a evaluar.

6.5.1. Macro-fauna del suelo.

Para esta variable se tomo una muestra por parcela neta, de forma cúbica 20 cm. por lado y se determino el número de organismos visibles (lombrices larvas grillos) existentes en cada muestra, se realizará una evaluación al inicio y al final del proyecto.

6.5.2. Análisis de suelo.

Se tomo una muestra de suelo con profundidades de 0 a 20 cm representativa de cada ensayo (cuadro 2) posteriormente se tomo una muestra después de la primera siembra y otra al final de la cuarta siembra específicas de cada sub. parcela.

Estas muestras fueron enviadas con su respectiva identificación al laboratorio del Colegio Gamboa solicitando resultados sobre el porcentaje de materia orgánica, pH, conductividad eléctrica, sales solubles, nitrógeno, fósforo, , carbono, potasio, calcio, magnesio, sodio, capacidad de intercambio cationico; micronutrientes: cobre, hierro, manganeso y zinc.

6.5.3. Distribución y abundancia de malezas por tratamiento.

Con un marco de hierro de un metro cuadrado se coloco dentro de cada parcela neta con el fin de evaluar el número de malezas de hoja ancha y hoja angosta, esta actividad se la realizara antes de la primera eliminación manual de malezas en cada siembra.

6.5.4. Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades.

Se evaluó la incidencia y severidad de plagas y enfermedades cualitativamente, y, su control se realiza con un enfoque de manejo integrado.

6.5.5. Rendimiento de los cultivos.

Se determino el peso de la producción de arroz en Kg. por parcela neta. Se tomará el porcentaje de humedad y luego se evaluara la producción por hectárea mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{PCP}{ANC} \times \frac{10000}{100 - HE} \times \frac{100 - HC}{100 - HE}$$

DONDE:

R = Rendimiento en kg/ha.

PCP = Peso de campo por parcela en kg.

ANC = Área neta cosechada.

HC = Humedad de cosecha en %.

HE = Humedad estándar en (14 %).

Igual metodología se seguirá para el maíz

La yuca y el fréjol se cosecho y peso la producción por parcela neta en kg. valor que permitirá obtener el peso en kg/ha.

6.5.6. Prendimiento de las estacas de *Gliricidia sepium*

30 días después de establecidos los callejones de *Gliricidia sepium* se constató el número de estacas muertas con el fin de obtener el porcentaje de prendimiento para luego proceder con la resiembra respectiva.

6.5.7. Aporte de bio-masa de la leguminosa *Gliricidia sepium* en los sistemas de cultivos en callejones.

Se cortó todos los brotes de las leguminosas arbustivas, se tomó el peso utilizando una balanza de colgar y se distribuirá este material dentro de cada parcela neta; esta actividad se realizó inmediatamente después de cada siembra.

6.5.8. Cuantificación de costos por tratamiento.

Se registraron todos los valores invertidos por tratamiento con la finalidad de obtener el beneficio/ costo/ tratamiento.

6.5.9. Porcentaje de participación de la mujer.

Este valor se lo obtuvo de los registros de participación en los diferentes trabajos y eventos realizados durante el proyecto.

6.6. Reuniones del grupo de referencia.

Se realizó una reunión del grupo de referencia el día 6 de septiembre del 2002, por razones de logística y de afinidad se la realizó conjuntamente con el proyecto IQ – CV –10. Se formalizó una apreciación conjunta del avance del proyecto, un intercambio de experiencias entre los actores de las cuatro localidades, y algunas resoluciones tendientes a encaminar mejor el desarrollo del proyecto.

7. Resultados obtenidos y discusión:

7.1. Evaluación de la macro fauna del suelo.

CUADRO 04 EVALUACION DE LA MACRO FAUNA DEL SUELO EN LAS CUATRO LOCALIDADES

REP.	TRAT.	JIVINOS		GARCIA M.		SHUSHUFINDI		EL CARMEN	
		EVA.1	EVA.2	EVA.1	EVA.2	EVA.1	EVA.2	EVA.1	EVA.2
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	2	0	3	0	2	0	0	0	1
1	3	0	2	0	1	0	1	0	1
1	4	0	2	0	0	0	0	0	2
1	5	0	0	0	0	2	0	0	0
1	6	0	0	0	0	0	2	0	0
1	7	0	0	0	0	0	2	0	0
1	8	0	0	0	0	0	1	1	0
2	1	0	3	0	0	0	0	0	0
2	2	0	3	1	4	1	0	0	1
2	3	1	2	0	3	0	0	0	3
2	4	1	1	0	1	0	0	0	2
2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6	0	0	0	0	1	0	0	0
2	7	0	0	0	0	0	3	0	0
2	8	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	1	0	0	0	1
3	2	0	2	1	1	1	0	0	2
3	3	1	3	0	1	0	0	0	1
3	4	0	3	0	1	0	2	0	1
3	5	0	0	0	0	2	0	0	0
3	6	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7	0	0	0	0	0	1	0	0
3	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Con Gliricidia		3	25	3	16	3	3	0	15
Sin Gliricidia		0	3	0	0	5	9	1	0

En el cuadró 04 se presenta los datos de dos evaluaciones por cada localidad realizadas para la variable macro fauna del suelo, como se puede apreciar la ausencia de datos dio lugar a que no se pueda analizar esta variable por el diseño propuesto.

Sin embargo se presenta la suma de los tratamientos del 1 al 4 de las tres repeticiones indicado como **Con Gliricidia** y de los tratamientos del 5 al 8 de las tres repeticiones indicado como **Sin Gliricidia**, estas sumas nos indican que en las tres localidades con excepción de la de Shushufindi los valores son mas altos para con Gliricidia.

7.2. Análisis de suelos

7.2.1 Interpretación para la localidad de los Jivinos.

En el anexo 1 y 2 se presenta el análisis de varianza resumido para cada uno de los parámetros para el primer y segundo análisis de suelo respectivamente.

pH, Materia Orgánica y Fósforo no presentan significancia estadística para ninguna de las fuentes de variación del ADEVA comportándose igual en las dos evaluaciones.

Nitrógeno. presenta significancia estadística únicamente para la fuente de variación cultivos, en las dos evaluaciones, posiblemente debido a la desigual forma de sustraer este elemento por cada uno de los cultivos.

Potasio. En la primera evaluación presenta significancia estadística para repeticiones debido posiblemente a la heterogeneidad del suelo, también presenta significancia estadística para cultivos, lo que puede deberse a la diferente cantidad de sustracción de este elemento por cada uno de los cultivos.

Los coeficientes de variación son aceptable lo que demuestra un adecuado manejo del experimento.

7.2.2 Interpretación para la localidad de García Moreno

En el anexo 3 y 4 se presenta el análisis de varianza resumido para cada uno de los parámetros para el primer y segundo análisis de suelo respectivamente.

Los resultados muestran ausencia de significancia estadística para los 5 parámetros evaluados siendo este comportamiento igual en las dos evaluaciones.

7.2.3 Interpretación para la localidad de Shushufindi

En el anexo 5 y 6 se presenta el análisis de varianza resumido para cada uno de los parámetros para el primer y segundo análisis de suelo respectivamente.

Los resultados muestran ausencia de significancia estadística para los 5 parámetros evaluados siendo este comportamiento igual en las dos evaluaciones.

7.2.4 Interpretación para la localidad de El Carmen.

En el anexo 7 y 8 se presenta el análisis de varianza resumido para cada uno de los parámetros para el primer y segundo análisis de suelo respectivamente.

pH, Materia Orgánica y Fósforo. presenta ausencia de significancia estadística para las dos evaluaciones.

Nitrógeno. en la primera evaluación muestra significancia estadística para repeticiones y sistemas debiéndose posiblemente a efectos de muestreo ya que este efecto no se reconfirma en la segunda evaluación presentando ausencia de significancia.

De manera general para las cuatro localidades se puede establecer una hipótesis de que no existe incremento de nutrientes en el suelo en las parcelas con callejones por la

razón de que, están siendo sustraídos por los cultivos, pero que al continuar con el sistema seria un logro el seguir manteniendo la fertilidad del suelo en ventaja sobre las parcelas sin callejones que tendrán una tendencia decreciente.

7.3. Distribución y abundancia de malezas por tratamiento

Las especies de malezas fueron comunes en los cuatro sitios existiendo un rango de 77 al 89 % para malezas de hoja angosta y un rango de 23 al 11 % para malezas de hoja ancha, estos porcentajes se mantuvieron en todas las evaluaciones.

Las malezas identificadas fueron: para hoja angosta; *Cenchrus echinatus* (Cadillo morado) *Digitaria sanguinalis* (Guardarocío) *Eleusine indica* (Pata de gallina) *Panicum fasciculatum* (Granadilla) *Paspalum conjugatum* (Horqueta) *Paspalum virgatum* (maciega) *Cyperus esculentus* (Coquito amarillo) *Cyperus feraz* (Cortadera).

Y para hoja ancha; *Xanthosoma sp.* (Camacho) *Limnocharis flava* (Buchón) *Heliconia bihai* (platanillo) *Peperomia pellucida* (Garrapatilla) *Laportea aestuans* (Ortiga) *Phoradendron sp.* (Hierba de pajarito) *Acalypha alopecuroides* (Gusanillo) *Phyllanthus sp.* (Balsilla).

7.3.1. Interpretación para la localidad de Jivinos.

En el anexo 9 se muestran los análisis de varianza resumidos para las cuatro evaluaciones de la variable abundancia de malezas.

Para la primera y segunda evaluación no existe significancia estadística para ninguna de las fuentes de variación.

La tercera y cuarta evaluación se comportan de manera similar mostrando significancia para la fuente de variación sistemas con valores de media de 225.75 y 122.58 para S1 (callejones) versus 299.17 y 188.42 para S2 (sin callejones) comprobando que el sistema con callejones reduce la incidencia de malezas, como se ve en las dos evaluaciones tienen valores menores.

En estas evaluaciones también se presentan significancia para cultivos pues se puede decir que la presencia de malezas esta relacionada directamente con el tipo de cultivo.

7.3.2. Interpretación para la localidad García Moreno.

En el anexo 10 se presentan los análisis de varianza para las cuatro evaluaciones de la variable abundancia de malezas localidad García Moreno.

La ADEVA para la primera evaluación muestra significancia para repeticiones y para la interacción S x C posiblemente este resultado se de porque la semillas de las malezas estén en estado latente en el suelo y desde luego distribuidas heterogéneamente al haberse realizado las labores, las condiciones para su germinación se presentan.

Las ADEVAS para la segunda, tercera y cuarta evaluación presentan significancia para el factor de variación sistemas demostrándose en esta localidad también el efecto de los callejones sobre las malezas.

En el ADEVA para la cuarta evaluación se muestra significancia también para cultivos repitiéndose el mismo criterio que se emitió para Jivinos.

7.3.3. Interpretación para la localidad Shushufindi .

En el anexo 11 se presentan los análisis de varianza para las cuatro evaluaciones de la variable abundancia de malezas localidad Shushufindi.

El ADEVA para la primera evaluación no muestra significancia para ninguno de las fuentes de variación.

Las ADEVAS para las evaluaciones dos, tres y cuatro presentan significancia para sistemas aseverándose la influencia de los callejones sobre las malezas.

7.3.4. Interpretación para la localidad El Carmen

En el anexo 12 se presentan los análisis de varianza para las cuatro evaluaciones de la variable abundancia de malezas localidad El Carmen.

las ADEVAS para la primera, segunda y tercera evaluaciones no muestra significancia para ninguno de las fuentes de variación.

La ADEVA para la cuarta evaluación presentan significancia para sistemas presentándose también en este ensayo el efecto de los callejones sobre las malezas

En general los coeficientes de variación de las ADEVAS para las cuatro localidades son aceptables.

Fue común en las cuatro localidades a la cuarta evaluación encontrar significancia para sistemas lo que comprueba que los cultivos en callejones reduce la incidencia de malezas coincidiendo con anteriores investigaciones realizadas en la Estación Experimental Napo (informes técnicos anuales años 1995, 1996 y 1997)

7. 4. Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades.

El manejo de las plagas y las enfermedades se efectuó tratando de realizar el mínimo daño al medio ambiente, para lo que se siguió los siguientes lineamientos: utilizar material de multiplicación adaptado a la zona, utilización de productos químicos de baja toxicidad con la dosis recomendada y con la mínima frecuencia, ilustrar a las personas involucradas, en el respeto a las normas de utilización de productos y de protección humana.

7.4.1. Plagas.

Plagas mas comunes en el suelo son los tierreros o trozadores, como por ejemplo los grillos topes (*Grillotalpa hexadactyla*) del orden Ortóptero, para prevenir los daños se aplico Futuro (Tiodicarb) 22 cm³ /kg. de semilla.

En el cultivo de maíz hubo la presencia de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) del orden Lepidóptero, las cuales son larvas de color café-verdoso a verde pálido con franjas laterales longitudinales oscuras, una Y invertida muy marcada en la cabeza, pueden llegar a medir hasta 4 cm de longitud, permanecen ocultas dentro del cogollo, del mismo que se alimentan; este se presento en todas las localidades, el control de este se realizó con cipermetrina 200 , dosis de 1.25 cm³/Lt de agua .

En el cultivo de arroz se presento el gusano enrollador de la hoja del orden Lepidóptero, el cual se controló con cipermetrina 200 , dosis de 1.25 cm³/Lt de agua .

La presencia de Diabrotica (Diabrotica spp) del orden coleóptero en el fréjol la cual se manifestó por la presencia de agujeros circulares en las hojas, el control se lo realizo con cipermetrina 200, dosis de 1.25 cm³/Lt de agua

Los daños causados por aves tanto silvestre como domesticas fueron de consideración al momento en que los cultivos emergían del suelo escarbaban y comían las semillas germinadas, a la cosecha también se presentaban a consumir los granos principalmente en el arroz. La disminución del ataque se lo realizo esparciendo maíz picado por los caminos de las parcelas al momento de la siembra y repitiéndolo cada dos días.

En el caso de la yuca en pequeña proporción fue atacada por roedores del monte como los guatusos y otros, cuando el cultivo estuvo a punto de alcanzar su madures comercial.

7.4.2. Enfermedades.

En lo que se refiere a maíz, arroz y yuca no se presentaron enfermedades por la utilización de material de multiplicación de buenas características.

En el fréjol el principal problema fue el porcentaje de humedad lo cual provocó necrosis en algunas vainas.

7.5. Rendimiento de los cultivos.

7.5.1. Interpretación para la localidad los Jivinos.

En el anexo 13 se muestra las ADEVAS resumidas para las cuatro evaluaciones en la localidad los Jivinos de la variable producción la de mayor importancia dentro de la investigación.

De la primera a la cuarta evaluación de esta variable existe significancia para la fuente de variación cultivos, siendo esto común en las cuatro localidades, esta no requiere de análisis pues es lógico tratándose de cuatro cultivos diferentes va existir gran variabilidad en la producción.

Ya en la cuarta evaluación se presenta significancia para la fuente de variación sistemas con valores de medias de 61.74 para S1 (callejones) y 51,92 para S2 (sin callejones) esta claro el incremento de la producción emanado del aporte de nutrientes realizado por las leguminosas arbustivas.

7.5.2. Interpretación para la localidad García Moreno

En el anexo 14 se muestra las ADEVAS resumidas para las cuatro evaluaciones en la localidad García Moreno de la variable producción.

No se halla significancia estadística, pero se ve que para sistemas hay incremento para S1 (Callejones) aunque no se llegue ha tener significancia. Es posible que como los procesos de mejoramiento del suelo son lentos se este retardando ese incremento con valor significativo para futuras cosechas.

7.5.3. Interpretación para la localidad Shushufindi.

En el anexo 15 se muestra las ADEVAS resumidas para las cuatro evaluaciones en la localidad Shushufindi de la variable producción.

No se presenta significancia para ninguna fuente de variación, dándose un incremento en sistemas para S1 (callejones) sin llegar a valores con significancia, pudiendo ser aplicada la misma reflexión que en el caso anterior.

7.5.4. Interpretación para la localidad El Carmen.

En el anexo 16 se muestra las ADEVAS resumidas para las cuatro evaluaciones en la localidad el carmen de la variable producción.

El comportamiento de esta variable es similar al de la localidad anterior.

En síntesis en la localidad los Jivinos fue el único lugar en donde a la cuarta evaluación ya se llegó a tener una significancia para la fuente de variación sistemas (cultivos sin y con callejones).

Para las otras localidades se muestra un ejemplo del comportamiento creciente de una u otra evaluación del factor calculado en las ADEVAS.

Considerando Shushufindi tendremos que en secuencia de la primera a la cuarta evaluación los valores son: 0.00, 0.03, 4.47 y 15.93 sabiendo que el factor tabular para la fuente variación sistemas es 18.51 observando la tendencia que tiene es innegable pensar que en una quinta o sexta evaluación ya lo superara.

7.6. Prendimiento de las estacas de *Gliricidia sepium*.

CUADRO 05 PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE GLIRICIDIA SEPIUM

REP.	TRAT.	A	B	JIVINOS		GARCIA M.		SHUSHUFINDI		EL CARMEN	
				C	D	C	D	C	D	C	D
1	1	1	16	13	81,25	11	68,75	9	56,25	13	81,25
		2	16	12	75,00	12	75,00	11	68,75	12	75,00
1	2	1	16	11	68,75	10	62,50	10	62,50	12	75,00
		2	16	12	75,00	11	68,75	13	81,25	11	68,75
1	3	1	16	9	56,25	8	50,00	12	75,00	11	68,75
		2	16	10	62,50	9	56,25	14	87,50	12	75,00
1	4	1	16	14	87,50	13	81,25	9	56,25	14	87,50
		2	16	13	81,25	13	81,25	10	62,50	13	81,25
2	1	1	16	10	62,50	10	62,50	14	87,50	10	62,50
		2	16	9	56,25	9	56,25	14	87,50	10	62,50
2	2	1	16	10	62,50	10	62,50	8	50,00	10	62,50
		2	16	12	75,00	11	68,75	10	62,50	12	75,00
2	3	1	16	11	68,75	11	68,75	11	68,75	11	68,75
		2	16	13	81,25	12	75,00	10	62,50	13	81,25
2	4	1	16	13	81,25	13	81,25	12	75,00	13	81,25
		2	16	12	75,00	12	75,00	13	81,25	12	75,00
3	1	1	16	12	75,00	10	62,50	13	81,25	10	62,50
		2	16	11	68,75	11	68,75	11	68,75	11	68,75
3	2	1	16	10	62,50	10	62,50	12	75,00	10	62,50
		2	16	9	56,25	8	50,00	10	62,50	12	75,00
3	3	1	16	13	81,25	13	81,25	9	56,25	14	87,50
		2	16	14	87,50	12	75,00	10	62,50	14	87,50
3	4	1	16	11	68,75	10	62,50	13	81,25	10	62,50
		2	16	10	62,50	9	56,25	14	87,50	10	62,50
Promedio					71,35		67,19		70,83		72,92

A = número de fila por tratamiento.

B = número de estacas por fila.

C = número de estacas vivas.

D = porcentaje de prendimiento.

En el cuadro 05 se ha reportado los datos del prendimiento de las estacas de *Gliricidia sepium* para las cuatro localidades, siendo el mínimo valor el de 67.19 para García M y el máximo de 72, 92 para El Carmen.

Adejumo. J.O. 1991; Cobbina.J. 1994/95 y otros autores no reportan datos sobre esta variable ya que el método de multiplicación sexual es el mas mencionado y utilizado en los lugares de mayor difusión de la leguminosa .

Por lo que con criterio personal considerare de aceptable esos porcentajes de prendimiento, en base al estrecho rango que existe entre una y otra localidad, y considerando que el manejo del material vegetativo fue el adecuado.

Además este es el único método que se puede aplicar en el nororiente de la amazonía ecuatoriana debido a que en esta zona la *Gliricidia* no florece y por lo tanto no se puede obtener semillas para la multiplicación, en otro caso si compraríamos semillas fuera de la zona esto encarecería los costos.

7.7. Aporte de biomasa de la leguminosa *Gliricidia sepium* en los sistemas de cultivos en callejones.

CUADRO 06 EVALUACIÓN DEL APORTE DE BIOMASA DE LA LEGUMINOSA GLIRICIDIA SEPIUM LOCALIDAD JIVINOS (Kgr.)

REP.	TRAT	EVALUACIÓN 1		EVALUACIÓN 2		EVALUACIÓN 3	
		150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²
1	1	38,50	2566,8	119,09	7939,7	136,60	9107,1
1	2	64,80	4320,2	172,27	11485,2	129,20	8613,8
1	3	43,40	2893,5	109,10	7273,7	133,50	8900,4
1	4	37,30	2486,8	173,64	11576,6	81,80	5453,6
2	1	19,90	1326,7	89,54	5969,6	77,60	5173,6
2	2	64,10	4273,5	132,46	8831,1	126,90	8460,4
2	3	59,80	3986,9	167,27	11151,9	156,00	10400,5
2	4	62,50	4166,9	141,36	9424,5	130,40	8693,8
3	1	72,30	4820,2	115,00	7667,1	84,30	5620,3
3	2	69,40	4626,9	164,54	10969,9	91,10	6073,6
3	3	61,30	4086,9	144,09	9606,5	110,30	7353,7
3	4	56,40	3760,2	165,91	11061,2	117,00	7800,4
PROMEDIO		54,14	3609,6	141,19	9413,1	114,56	7637,6

CUADRO 07 EVALUACIÓN DEL APORTE DE BIOMASA DE LA LEGUMINOSA GLIRICIDIA SEPIUM LOCALIDAD GARCIA MORENO (Kgr.)

REP.	TRAT	EVALUACIÓN 1		EVALUACIÓN 2		EVALUACIÓN 3	
		150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²
1	1	36,80	2453,5	59,70	3980,2	69,40	4626,9
1	2	53,10	3540,2	81,00	5400,3	71,70	4780,2
1	3	35,20	2346,8	69,00	4600,2	63,10	4206,9
1	4	54,00	3600,2	79,70	5313,6	85,70	5713,6
2	1	63,00	4200,2	82,40	5493,6	77,70	5180,3
2	2	75,00	5000,3	93,30	6220,3	75,40	5026,9
2	3	73,60	4906,9	87,00	5800,3	74,00	4933,6
2	4	60,30	4020,2	70,10	4673,6	83,50	5566,9
3	1	72,10	4806,9	92,60	6173,6	75,40	5026,9
3	2	61,10	4073,5	80,10	5340,3	74,50	4966,9
3	3	87,30	5820,3	100,20	6680,3	88,00	5867,0
3	4	71,00	4733,6	79,40	5293,6	79,10	5273,6
PROMEDIO		61,88	4125,2	81,21	5414,2	76,46	5097,5

CUADRO 08 EVALUACIÓN DEL APOORTE DE BIOMASA DE LA LEGUMINOSA GLIRICIDIA SEPIUM LOCALIDAD SHUSHUFINDI (Kgr.)

REP.	TRAT	EVALUACIÓN 1		EVALUACIÓN 2		EVALUACIÓN 3	
		150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²
1	1	37,50	2500,1	104,09	6939,7	204,60	13640,7
1	2	19,20	1280,1	104,12	6941,7	196,90	13127,3
1	3	17,90	1193,4	107,73	7182,4	166,20	11080,6
1	4	13,30	886,7	118,00	7867,1	91,50	6100,3
2	1	37,20	2480,1	105,97	7065,0	160,50	10700,5
2	2	21,90	1460,1	106,82	7121,7	138,30	9220,5
2	3	18,50	1233,4	121,37	8091,7	194,50	12967,3
2	4	54,30	3620,2	103,00	6867,0	58,38	3892,2
3	1	43,80	2920,1	106,00	7067,0	150,40	10027,2
3	2	41,90	2793,5	129,55	8637,1	198,40	13227,3
3	3	46,00	3066,8	100,00	6667,0	181,20	12080,6
3	4	31,40	2093,4	77,72	5181,6	69,70	4646,9
PROMEDIO		31,91	2127,3	107,03	7135,7	150,88	10059,3

CUADRO 09 EVALUACIÓN DEL APOORTE DE BIOMASA DE LA LEGUMINOSA GLIRICIDIA SEPIUM LOCALIDAD EL CARMEN (Kgr.)

REP.	TRAT	EVALUACIÓN 1		EVALUACIÓN 2		EVALUACIÓN 3	
		150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²	150 m ²	10000m ²
1	1	11,90	793,4	16,60	1106,7	12,70	846,7
1	2	17,60	1173,4	23,90	1593,4	55,60	3706,9
1	3	39,30	2620,1	55,40	3693,5	70,20	4680,2
1	4	33,10	2206,8	51,50	3433,5	80,70	5380,3
2	1	17,80	1186,7	24,60	1640,1	34,70	2313,4
2	2	41,40	2760,1	56,00	3733,5	76,00	5066,9
2	3	31,70	2113,4	45,60	3040,2	56,10	3740,2
2	4	21,70	1446,7	28,50	1900,1	63,70	4246,9
3	1	15,60	1040,1	20,20	1346,7	34,60	2306,8
3	2	41,40	2760,1	58,10	3873,5	110,10	7340,4
3	3	33,30	2220,1	45,30	3020,2	79,60	5306,9
3	4	17,30	1153,4	23,70	1580,1	58,10	3873,5
PROMEDIO		26,84	1789,5	37,45	2496,8	61,01	4067,4

En los cuadros 06,07,08 y 09 se reportan los datos de las evaluaciones de aporte de biomasa de las cuatro localidades.

Considerando el caso Shushufindi en el cuadro 08 podemos apreciar que la producción

de biomasa se incrementa con relación a la primera evaluación en 335.41 % y 472 % en la segunda y tercera evaluación respectivamente. Y en general este incremento se produce para todas las localidades aunque en diferentes porcentajes.

Según Chiguano. C. 1996. menciona que 1 Kg. de biomasa de Gliricidia proporciona 0,01442 Kg. de nitrógeno (N) 0,00104 Kg. de fósforo (P) y 0,00979 Kg. de potasio (K). Tomando estos parámetros en la tercera evaluación de biomasa para cada una de las localidades tendríamos: para los Jivinos con 7637,6 Kg. de biomasa lo que proporciona 110.13; 7.94 y 74.77 Kg. de N, P y K respectivamente.

Para García Moreno con 5097.5 Kg. de biomasa lo que proporciona 73.51; 5.30 y 49.90 Kg. de N, P y K correspondientemente.

Para Shushufindi con 10059.3 Kg. de biomasa lo que proporciona 145.06; 10.46 y 98.48 Kg. de N, P y K respectivamente.

Para El Carmen con 4067.4 Kg. de biomasa lo que proporciona 58.65; 4.23 y 39.82 Kg. de N, P y K correspondientemente.

7.8. Cuantificación de costos por tratamiento.

En los anexos 17,18,19 y 20 se muestran los cuadros del análisis económico agrupados por cultivos (tratamientos).

En el anexo 17 se presentan los costos para maíz en sus dos sistemas y para las cuatro localidades, en este los conceptos que difieren son: poda de leguminosas, distribución de biomasa, cosecha, desgrane, transporte y fertilizante aportado por la biomasa. El precio de venta que se le considero para el quintal de maíz fue de 7 dólares. La relación beneficio costo tuvo valor mas alto para sistema en callejones (maíz + Gliricidia) en todas las localidades pero con diferencia pequeñas.

En el anexo 18 se presentan los costos para arroz en los dos sistemas y para las cuatro localidades, en este los valores que difieren son: poda de leguminosas, distribución de biomasa, cosecha, chicoteo, pilado, transporte y fertilizante aportado por la biomasa. El precio de venta que se le considero para el quintal de arroz pilado fue de 20 dólares, en este cultivo en todas las localidades el valor mas alto para la relación beneficio costo fue para el sistema con callejones (arroz + Gliricidia), con diferencias considerables.

En el anexo 19 se presentan los costos para fréjol en los dos sistemas y para las cuatro localidades, en este los valores que difieren son: poda de leguminosas, distribución de biomasa, cosecha, transporte y fertilizante aportado por la biomasa. El precio de venta que se le considero para el quintal de fréjol en vaina verde fue de 12 dólares, en este cultivo en todas las localidades el valor mas alto para la relación beneficio costo fue para el sistema sin callejones.

En el anexo 20 se presentan los costos para yuca en los dos sistemas y para las cuatro localidades, en este los valores que difieren son: poda de leguminosas, distribución de biomasa, cosecha, transporte y fertilizante aportado por la biomasa. El precio de venta que se le considero para el quintal de yuca fue de 4 dólares, en este cultivo en todas las localidades el valor mas alto para la relación beneficio costo fue para el sistema con callejones.

En forma global se puede apreciar que para todos los cultivos la relación beneficio costo fue mayor para el sistema propuesto (cultivos en callejones)

Además una observación a los costos es que al sistema de cultivos en callejones solamente se le considera un valor con relación a la producción, pero que sería importante llegar a tener parámetros que nos permitan darle un valor a las otras prestaciones que da, como podría ser un valor ecológico, ambiental y conservacionista.

7.9. Porcentaje de participación de la mujer.

CUADRO 10 PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LA MUJER (%)

ACTIVIDADES	JIVINOS	GARCIA M.	SHUSHUFINDI	EL CARMEN
Preparación del suelo	30	19	73	36
Siembra	15	13	57	55
Control de malezas	20	21	85	27
Poda de leguminosas	28	12	80	30
Distribución de biomasa	26	22	63	50
Cosecha	24	10	65	38
Reuniones.	18	8	67	44
Promedio	23	15	70	40

En el cuadro 10 se presenta el porcentaje de participación de la mujer en la ejecución de las actividades del proyecto, estandarizando en base a los promedios por localidad tenemos un porcentaje de 37 % de manera general, aproximándose a lo que registra el ultimo censo agropecuario nacional (correspondiente a Sucumbios y Orellana) que es de 39 %.

En base a lo observado se ha podido determinar que esta participación tiene mucha relación con la ubicación de las localidades, Los Jivinos y García Moreno son lugares que están situados a pocos kilómetros de Los cantones de la Joya de Los Sachas y Orellana respectivamente, en donde las mujeres tienen acceso a la educación secundaria y en otros casos trabajan en la ciudad como empleadas domesticas u otras oportunidades de empleo que les brinda el área urbana. Esto nos confirma los porcentajes bajos de 23 y 15 % respectivamente.

En Shushufindi y el Carmen los lugares donde se ubicaron los ensayos estaban muy distantes de los centros poblados no presentándose las mismas facilidades de estudio y trabajo que en los casos anteriores lo que obliga a las mujeres a permanecer en estos lugares y a participar en los trabajos agrícolas y pecuarios así nos indican los porcentajes de 70 y 40 % respectivamente.

8. Situación del grupo Meta:

El grupo meta antes del proyecto:

Deforestaban los bosques con la consecuente degradación de los suelos, los agricultores implantaban monocultivos y accedían a una agricultura migratoria, poseían escasos elementos que les permita mantenerse para subsistir, cultivaban arroz maíz yuca y fréjol como cultivos de subsistencia, con bajísimos rendimientos sin la utilización de ningún fundamento técnico, no conocían el sistema de cultivos en callejones para recuperar la capacidad productiva de suelos poco fértiles o degradados.

El grupo en la actualidad:

Esta conciente que el ecosistema amazónico es frágil, intentan en la medida que su economía lo permite reducir la deforestación, ya que la explotación maderera en ocasiones se constituye en el único e inevitable ingreso familiar.

Han logrado diversificar los cultivos y su alimentación, con los excedentes de cosechas tienen pequeños ingresos o pueden alimentar sus animales como gallinas o chanchos.

Se ha subido sustancialmente el rendimiento de los cultivos con relación a sus formas tradicionales de producir.

Conocen el sistema de cultivos en callejones con sus utilidades.

9. Estimación de efectos e impactos:

Tecnológicos:

El sistema estudiado ha proporcionado una forma de producción de cultivos de ciclo corto adecuado para los frágiles ecosistemas del nororiente de la amazonía ecuatoriana, proporcionando además de alimentos frescos.

Económicos:

Al demostrar que esta forma de producción evita o minimiza sustancialmente la utilización de fertilizantes, insecticidas, fungicidas y mano de obra se evidencia la disminución en los costos de producción y elevando los rendimientos de los cultivos.

Ambientales:

La reducción en la utilización de pesticidas y su uso adecuado contribuye a mantener un ambiente adecuado para la sobre vivencia del ser humano y la fauna silvestre, a esto sumado que se evita la deforestación y se realiza un manejo apropiado de los recursos naturales.

Sociales:

Se ha organizado grupos de trabajo constituyéndose cada uno de los miembros en un investigador, pues así se los hizo sentir, considerando cada una de sus opiniones, resaltando la participación de las mujeres y los niños. Forma de investigar que en la amazonía apenas se la esta implementando, hay que resaltar que la población colona en el nororiente amazónico es pluricultural, por proceder de diversos lugares de la sierra y de la costa, complicando esto llegar prontamente a un consenso general.

10. Productos del proyecto:

Los productos obtenidos en el proyecto son:

- Informes anuales y final del proyecto 2001, 2002 y 2003.
- Un tríptico que se repartió en un promedio de 150 en cada una de las ferias Agrícolas Ganaderas de los cantones: Puerto el Carmen, Cascales, Gonzalo Pizarro, Loreto y Orellana.
- Establecimiento de cuatro parcelas experimentales que servirán de escenarios de aprendizaje.

- Dos reuniones de intercambios de experiencias entre los actores de las diferentes localidades.
- Los conocimientos adquiridos por los socios del proyecto en cada uno de los lugares que se estableció los ensayos.
- Las experiencias de los técnicos que participaron como asistentes investigación.

Los productos planificados que no se pudieron lograr fueron programa radial, folleto y días de campo, el primero por cambios de personal administrativo en la radio, el segundo y el tercero por falta de recursos suficiente para difusión dentro del presupuesto.

11. Logros adicionales:

Se consiguió establecer un ensayo anexo dentro de los predios de la Estación Experimental Napo.

La Experiencia adquirida por el Investigador principal del proyecto de haber trabajado en una investigación realizada junto con quienes son los beneficiarios de los resultados del proyecto, involucrado en una convivencia de mucho tiempo durante la realización de actividades palpando su drástica realidad social, económica educativa.

12. Limitaciones en el desarrollo del proyecto:

Cambios en el personal:

El investigador principal del proyecto Ing. Luis Bone, renuncia a sus funciones en el INIAP. Estación Experimental Napo por ende a sus responsabilidades con el proyecto, el 30 de abril del 2001, sin aun haber realizado ninguna actividad.

Quien suscribe este informe se incorporo al INIAP a partir de junio del 2001 tomando la responsabilidad de iniciar con el desarrollar el proyecto.

Durante el año 2002 se contó con la colaboración del Egdo. Washington Escobar como asistente de investigación, a partir de febrero del 2003 esta función la asumió el Agr. Luis Fernández, hasta septiembre 30, concluyendo los 3 últimos meses el Agr. Wilmer Aponte.

Además, en el Municipio de Putumayo y su UMDS. Unidad Municipal de Desarrollo Sustentable, también el técnico agropecuario fue cambiado por cuatro ocasiones, rompiendo la secuencia en el seguimiento del proyecto.

Modificaciones en el plan de hitos.

Por cuanto no hubo disponibilidad de recursos económicos en la fecha de inicio del proyecto, y posteriormente por la renuncia del responsable del proyecto se pospuso el arranque del proyecto, por lo que posteriormente fue necesario modificar el plan de hitos en sus fecha. El retraso fue de 6 meses, por lo que a todas las fechas se dieron ese alcancé, como consecuencia se tuvo que reducir un periodo en la rotación de cultivos.

Movilización:

Los recorridos por los diferentes ensayos se lo realizo en un vehículo del año 90, con 11 años de uso al inicio del proyecto y 14 al concluir, bajo las condiciones climáticas y viales de la Amazonia ecuatoriana, los 0.19 dólares por Km. recorrido fueron insuficientes para su mantenimiento y combustible.

13. Conclusiones y recomendaciones:

13.1. Conclusiones.

- El incremento en la fertilidad del suelo con el uso del abono verde no se presento debido a que al mismo tiempo estos fueron sustraídos por los cultivos.
- Los nutrientes que tienen un comportamiento acumulativo seguramente lo harán cuando la substracción por parte de los cultivos deje remanentes.
- La disminución de la incidencia de malezas con el uso del cultivo en callejones reconfirmo lo dicho en anteriores investigaciones.
- La producción en los callejones tuvo una tendencia creciente alcanzando significancia en los Jivinos (Sacha) a la cuarta evaluación, se aspira que en los otros lugares esto se de a la quinta o sexta evaluación .
- El aporte de biomasa tiene una tendencia creciente, debido a que los tallos de los arbustos cada vez tienen mayores dimensiones con ello superiores capacidades de emitir brotes.
- La rentabilidad para los cultivos tuvo el siguiente orden descendente arroz, yuca, fréjol y maíz.
- La relación beneficio costo fue superior para el sistema en callejones (cultivos + Gliricidia) para todos los cultivos y en todas las localidades

13.2. Recomendaciones.

- Se ha estimado que para mayor precisión de los datos se requiere de mayor tiempo de evaluación, por lo que seria preciso se financie el proyecto al menos por 2 años mas.
- Es indiscutible que el abono verde no aporta cien por ciento en los requerimientos nutricionales de las plantas esto da lugar a que se realicen investigaciones en afán de complementar esas exigencias.
- Que las entidades pertinentes establezcan un programa de extensión de estas tecnologías.

Orellana 29 de diciembre del 2003

Ing. Joffre Chávez

ANEXOS

ANEXO 01

ANALISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANALISIS DE SUELO PRIMERA EVALUACIÓN
LOCALIDAD JIVINOS

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.042	0.20	NS	0.006	1.21	NS	0.000	1.00	NS	43,509	0.58	NS	0.049	20.59	Sign
Sistemas	1	0.003	0.01	NS	0.010	1.98	NS	0.000	0.08	NS	165,585	2.19	NS	0.004	1.59	NS
Error (a)	2	0.212			0.005			0.000			75.518			0.002		
Cultivos	3	0,024	0,69	NS	0,050	2,67	NS	0,001	5,32	Sign	22,796	0,64	NS	0,019	4,08	Sign
S x C	3	0.021	0.61	NS	0.016	0.87	NS	0.000	0.27	NS	18.100	0.51	NS	0.000	0.01	NS
Error (b)	12	0.035			0.019			0.000			35.794			0.005		
C.V. (a)		7,66			1,67			2.37			20.73			14.33		
C. V. (b)		3,12			3.28			5.19			14.27			20.09		

ANEXO 02

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE SUELO SEGUNDA EVALUACIÓN
(18 MESES DESPUÉS) LOCALIDAD JIVINOS

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.044	0.21	NS	1.263	0.97	NS	0.000	1.00	NS	43.917	0.57	NS	0.050	15.99	NS
Sistemas	1	0.004	0.02	NS	1.951	1.51	NS	0.000	0.08	NS	167.059	2.18	NS	0.007	2.11	NS
Error (a)	2	0.209			1.295			0.000			76.531			0.003		
Cultivos	3	0,023	0,68	NS	0,884	0,47	NS	0,002	4,93	Sign	23,091	0,64	NS	0,018	4,28	Sign
S x C	3	0.022	0.66	NS	1.261	0.68	NS	0.000	0.38	NS	18.326	0.51	NS	0.000	0.07	NS
Error (b)	12	0.034			1.863			0.000			36.217			0.004		
C.V. (a)		7.75			17.60			1.99			20.77			16.56		
C. V. (b)		3.13			21.11			4.92			14.29			19.08		

ANEXO 03

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE SUELO PRIMERA EVALUACIÓN
LOCALIDAD GARCÍA MORENO

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.095	3.95	NS	0.419	0.07	NS	0.003	0.25	NS	26.922	6.23	NS	0.008	3.06	NS
Sistemas	1	0.902	37.45	Sign	6.626	1.10	NS	0.022	1.55	NS	11.788	2.73	NS	0.000	0.17	NS
Error (a)	2	0.024			6.028			0.014			4.325			0.002		
Cultivos	3	0,073	0,40	NS	1,026	1,16	NS	0,002	0,67	NS	62,087	1,83	NS	0,017	2,68	NS
S x C	3	0.088	0.48	NS	1.683	1.90	NS	0.008	2.41	NS	74.005	2.18	NS	0.023	3.54	NS
Error (b)	12	0.184			0.888			0.003			33.977			0.006		
C.V. (a)		2.55			45.78			39.28			11.21			12.42		
C. V. (b)		7.05			17.57			18.60			31.43			20.03		

ANEXO 04

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE SUELO SEGUNDA EVALUACIÓN
(18 MESES DESPUÉS) LOCALIDAD GARCÍA MORENO

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.350	1.55	NS	0.866	0.13	NS	0.003	0.22	NS	102.654	8.11	NS	0.009	3.54	NS
Sistemas	1	1.675	7.40	NS	9.741	1.45	NS	0.020	1.42	NS	40.742	3.22	NS	0.001	0.19	NS
Error (a)	2	0.226			6.650			0.014			12.663			0.003		
Cultivos	3	0,314	0,79	NS	1,314	1,12	NS	0,002	0,73	NS	226,069	1,86	NS	0,020	2,52	NS
S x C	3	0.323	0.81	NS	2.224	1.89	NS	0.007	2.51	NS	263.772	2.17	NS	0.028	3.47	NS
Error (b)	12	0.398			1.174			0.003			121.403			0.008		
C.V. (a)		8.46			42.85			40.24			10.14			11.72		
C. V. (b)		11.22			18.00			18.19			31.40			20.41		

ANEXO 05

ANALISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANALISIS DE SUELO PRIMERA EVALUACIÓN
LOCALIDAD SHUSHUFINDI

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.071	0.51	NS	4.265	0.74	NS	0.012	1.12	NS	38.214	0.95	NS	0.107	0.19	NS
Sistemas	1	0.039	0.28	NS	0.072	0.01	NS	0.001	0.12	NS	31.327	0.78	NS	0.215	0.38	NS
Error (a)	2	0.140			5.764			0.011			40.154			0.572		
Cultivos	3	0,067	0,79	NS	1,374	1,19	NS	0,008	2,37	NS	47,305	0,63	NS	0,179	1,18	NS
S x C	3	0.085	1.00	NS	3.092	2.68	NS	0.004	1.22	NS	54.116	0.72	NS	0.207	1.36	NS
Error (b)	12	0.085			1.155			0.004			74.712			0.152		
C.V. (a)		5.69			43.10			36.61			39.95			90.60		
C. V. (b)		4.43			19.29			20.90			54.50			46.70		

ANEXO 06

ANALISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANALISIS DE SUELO SEGUNDA EVALUACIÓN
(18 MESES DESPUÉS) LOCALIDAD SHUSHUFINDI

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.051	0.46	NS	4.815	1.00	NS	0.012	0.82	NS	70.988	1.61	NS	0.005	0.03	NS
Sistemas	1	0.006	0.05	NS	0.004	0.00	NS	0.000	0.00	NS	0.085	0.00	NS	0.045	0.25	NS
Error (a)	2	0.111			4.830			0.015			44.100			0.179		
Cultivos	3	0,021	0,69	NS	2,060	1,81	NS	0,009	2,29	NS	55,271	0,54	NS	0,125	1,61	NS
S x C	3	0.042	1.38	NS	2.782	2.45	NS	0.005	1.32	NS	114.274	1.11	NS	0.036	0.47	NS
Error (b)	12	0.030			1.138			0.004			102.674			0.078		
C.V. (a)		5.13			36.10			37.80			38.16			74.12		
C. V. (b)		2.68			17.52			19.21			58.22			49.03		

ANEXO 07

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE SUELO PRIMERA EVALUACIÓN
LOCALIDAD EL CARMEN

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.156	1.97	NS	0.427	1.51	NS	0.002	58.43	Sign	220.765	0.31	NS	0.010	0.51	NS
Sistemas	1	1.340	16.93	NS	1.288	4.57	NS	0.001	36.57	Sign	240.287	0.34	NS	0.022	1.13	NS
Error (a)	2	0.079			0.282			0.000			705.439			0.019		
Cultivos	3	0,079	0,33	NS	2,184	1,26	NS	0,008	2,22	NS	0,008	2,22	NS	0,022	3,88	NS
S x C	3	0.340	1.42	NS	2.475	1.43	NS	0.007	1.74	NS	1011.199	2.01	NS	0.025	4.49	Sign
Error (b)	12	0.239			1.730			0.004			503.389			0.006		
C.V. (a)		5.61			14.51			2.93			74.24			70.69		
C. V. (b)		9.75			35.95			33.22			62.71			38.49		

ANEXO 08

ANALISIS DE VARIANZA PARA PARÁMETROS DE ANALISIS DE SUELO SEGUNDA EVALUACIÓN
(18 MESES DESPUÉS) LOCALIDAD EL CARMEN

FV	GL	PARÁMETROS														
		pH			Materia Orgánica %			Nitrógeno %			Fósforo (P ₂ O ₅) mg/kg.			Potasio cmol/kg.		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23															
Repeticiones	2	0.035	0.46	NS	1.670	4.01	NS	0.003	5.40	NS	198.247	0.24	NS	0.006	0.43	NS
Sistemas	1	0.084	1.07	NS	1.843	4.43	NS	0.004	6.05	NS	215.580	0.26	NS	0.016	1.07	NS
Error (a)	2	0.079			0.416			0.001			824.259			0.015		
Cultivos	3	0,162	1,54	NS	3,464	1,72	NS	0,010	2,07	NS	382,421	0,73	NS	0,018	2,73	NS
S x C	3	0.136	1.30	NS	2.725	1.36	NS	0.008	1.67	NS	1026.728	1.95	NS	0.026	3.97	Sign
Error (b)	12	0.105			2.008			0.005			527.230			0.006		
C.V. (a)		6.34			13.05			9.94			75.59			71.81		
C. V. (b)		7.32			28.66			28.03			66.45			47.35		

ANEXO 09

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ABUNDANCIA DE MALEZAS LOCALIDAD JIVINOS

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	1082,625	0,97	NS	10774,125	0,72	NS	63,167	0,66	NS	7,625	0,13	NS
Sistemas	1	408,375	0,37	NS	15657,042	1,05	NS	32340,042	336,29	Sign	26004,167	455,88	Sign
Error (a)	2	1114,125			14970,792			96,167			57,042		
Cultivos	3	830,375	2,15	NS	14628,264	1,06	NS	132,486	1,18	Sign	229,667	4,43	Sign
S x C	3	3819,708	9,91	Sign	9410,264	0,68	NS	67,708	0,61	NS	64,944	1,25	NS
Error (b)	12	385,375			13762,681			111,889			51,889		
C.V. (a)		9.17			31.71			3.74			4.86		
C. V (b)		5.39			30.40			4.03			4.63		

ANEXO 10 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ABUNDANCIA DE MALEZAS LOCALIDAD GARCIA MORENO

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	2536,125	28,32	Sign	85,542	9,12	NS	40,042	0,24	NS	27,167	2,55	NS
Sistemas	1	112,667	1,26	NS	1998,375	213,16	Sign	30745,042	186,00	Sign	33376,042	3129,00	Sign
Error (a)	2	89,542			9,375			165,292			10,667		
Cultivos	3	613,889	0,90	NS	212,042	0,35	NS	28,597	0,24	NS	19,375	0,20	Sign
S x C	3	2999,000	4,38	Sign	252,486	0,42	NS	50,375	0,43	NS	167,486	1,69	NS
Error (b)	12	684,444			608,181			117,444			99,306		
C.V. (a)		2.56			0.84			4.75			2.09		
C. V (b)		7.09			6.79			4.00			6.37		

ANEXO 11 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ABUNDANCIA DE MALEZAS LOCALIDAD SHUSHUFINDI

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	970,042	3,84	NS	1093,167	6,74	NS	134,042	13,02	NS	10,167	0,18	NS
Sistemas	1	287,042	1,14	NS	15050,042	92,81	Sign	31465,042	3057,33	Sign	28153,500	502,74	Sign
Error (a)	2	252,792			162,167			10,292			56,000		
Cultivos	3	16,819	0,02	NS	187,486	0,73	NS	39,708	0,44	NS	70,111	1,71	NS
S x C	3	1651,375	2,30	NS	14,375	0,06	NS	47,375	0,53	NS	262,944	6,41	Sign
Error (b)	12	716,639			256,556			89,833			41,028		
C.V. (a)		4.31			3.59			1.25			4.92		
C. V (b)		7.26			4.52			3.69			4.21		

ANEXO 12 ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ABUNDANCIA DE MALEZAS LOCALIDAD EL CARMEN

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	768,042	1,31	NS	150,500	0,21	NS	245,292	0,14	NS	197,375	0,97	NS
Sistemas	1	748,167	1,28	NS	210,042	0,30	NS	5400,000	3,17	NS	23312,667	114,96	Sign
Error (a)	2	584,292			701,167			1701,375			202,792		
Cultivos	3	1027,167	2,63	NS	143,486	1,04	NS	451,222	0,62	NS	12,944	0,16	NS
S x C	3	1411,611	3,61	NS	134,153	0,97	NS	886,111	1,21	NS	85,444	1,08	NS
Error (b)	12	390,722			137,611			729,667			79,028		
C.V. (a)		6.03			7.28			15.85			9.17		
C. V (b)		4.93			3.23			10.38			5.73		

ANEXO 13

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCION LOCALIDAD JIVINOS

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	2,409	0,02	NS	6,684	0,28	NS	18,163	1,04	NS	12,426	0,96	NS
Sistemas	1	2,450	0,02	NS	0,694	0,03	NS	172,914	9,91	NS	578,693	44,60	Sign
Error (a)	2	154,011			23,570			17,443			12,976		
Cultivos	3	12573,328	255,16	Sign	12544,483	965,86	Sign	13293,494	947,47	Sign	13671,920	1288,97	Sign
S x C	3	6,346	0,13	NS	3,298	0,25	NS	10,688	0,76	NS	28,895	2,72	NS
Error (b)	12	49,276			12,988			14,031			10,607		
C.V. (a)		22.24			8.67			7.38			6.34		
C.V. (b)		12.58			6.44			6.62			5.73		

ANEXO 14

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCION LOCALIDA GARCIA MORENO

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	4,618	0,27	NS	4,126	0,17	NS	5,059	0,29	NS	5,354	0,29	NS
Sistemas	1	0,432	0,03	NS	2,325	0,10	NS	78,844	4,49	NS	290,650	15,94	NS
Error (a)	2	17,149			24,185			17,573			18,239		
Cultivos	3	9060,798	972,88	Sign	9094,956	1130,01	Sign	9331,141	952,05	Sign	9602,431	934,86	Sing
S x C	3	2,437	0,26	NS	5,308	0,66	NS	7,443	0,76	NS	34,507	3,36	NS
Error (b)	12	9,313			8,049			9,801			10,271		
C.V. (a)		8.70			10.22			8.68			8.71		
C.V. (b)		6.41			5.89			6.48			6.54		

ANEXO 15

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCIÓN LOCALIDAD SHUSHUFINDI

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	7,164	0,47	NS	5,653	0,28	NS	5,930	0,29	NS	6,268	0,29	NS
Sistemas	1	0,021	0,00	NS	0,586	0,03	NS	92,316	4,47	NS	340,431	15,93	NS
Error (a)	2	15,114			19,941			20,630			21,366		
Cultivos	3	10553,001	1056,77	Sign	10617,885	965,87	Sign	10931,213	951,23	Sign	11249,244	935,21	Sign.
S x C	3	3,035	0,30	NS	2,802	0,25	NS	8,713	0,76	NS	40,425	3,36	NS
Error (b)	12	9,986			10,993			11,492			12,029		
C.V. (a)		7.53			8.54			8.69			8.71		
C.V. (b)		6.12			6.34			6.49			6.54		

ANEXO 16

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PRODUCCION LOCALIDA EL CARMEN

FV	GL	PRIMERA EVALUACION			SEGUNDA EVALUACIÓN			TERCERA EVALUACIÓN			CUARTA EVALUACIÓN		
		CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign	CM	F. cal	Sign
Total	23												
Repeticiones	2	27,209	0,54	NS	4,921	0,28	NS	4,831	0,29	NS	5,306	0,29	NS
Sistemas	1	8,604	0,17	NS	0,753	0,04	NS	75,190	4,46	NS	279,893	15,52	NS
Error (a)	2	50,485			17,619			16,840			18,029		
Cultivos	3	9314,660	378,56	Sign	8673,511	930,72	Sign	8897,365	949,78	Sign	9171,842	918,58	Sign
S x C	3	22,654	0,92	NS	1,955	0,21	NS	7,083	0,76	NS	33,797	3,38	NS
Error (b)	12	24,606			9,319			9,368			5,306		
C.V. (a)		15.05			9.20			8.70			8.87		
C.V. (b)		10.51			6.69			6.49			6.60		

ANEXO 17

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN Y SIN CALLEJONES PARA LAS CUATRO LOCALIDADES

CONCEPTOS	JIVINOS		GARCIA MORENO		SHUSHUFINDI		EL CARMEN	
	MAÍZ	MAÍZ + G	MAÍZ	MAÍZ + G	MAÍZ	MAÍZ + G	MAÍZ	MAÍZ + G
A. COSTOS DIRECTOS (C D)								
1. Preparación de suelo								
Chapia baja	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Subtotal preparación del suelo	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
2. Mano de obra								
Aplicación de glifosato	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Siembra	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Control manual de malezas	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Control químico de malezas	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Control fitosanitario	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Poda de leguminosas	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00
Distribución de biomaza	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00
Cosecha	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Desgrane	28,80	36,60	27,00	30,60	29,40	33,60	26,40	30,00
Trasporte	19,20	24,40	18,00	20,40	19,60	22,40	17,60	20,00
Subtotal mano de obra	203,00	246,00	200,00	236,00	204,00	241,00	199,00	235,00
3. Insumos								
Semilla	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50	37,50
Abono foliar (stimufol)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Glifosato	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
DMA-6	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
Insecticida	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
*Callejones		16,50		16,50		16,50		16,50
Subtotal insumos	75,80	92,30	75,80	92,30	75,80	92,30	75,80	92,30
SUBTOTAL (C D).	318,80	378,30	315,80	368,30	319,80	373,30	314,80	367,30
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)								
Intereses (4% subtotal CD)	12,75	15,13	12,63	14,73	12,79	14,93	12,59	14,69
SUTOTAL (CD)	12,75	15,13	12,63	14,73	12,79	14,93	12,59	14,69
C Total costos	331,55	393,43	328,43	383,03	332,59	388,23	327,39	381,99
D Ingresos								
Rendimiento de maíz	336,00	427,00	315,00	357,00	343,00	392,00	308,00	350,00
Fertilizante aportado por la biomasa		63,64		42,47		83,82		33,89
Total ingresos	336,00	490,64	315,00	399,47	343,00	475,82	308,00	383,89
Relación beneficio costo	1,01	1,25	0,96	1,04	1,03	1,23	0,94	1,00

* valor correspondiente a la depreciación para 30 cosechas (dos por año)

ANEXO 18

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DEL ARROZ EN Y SIN CALLEJONES PARA LAS CUATRO LOCALIDADES

CONCEPTOS	JIVINOS		GARCIA MORENO		SHUSHUFINDI		EL CARMEN	
	ARROZ	ARROZ + G	ARROZ	ARROZ + G	ARROZ	ARROZ + G	ARROZ	ARROZ + G
A. COSTOS DIRECTOS (C D)								
1. Preparación de suelo								
Chapia baja	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Subtotal preparación del suelo	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
2. Mano de obra								
Aplicación de glifosato	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Siembra	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Control manual de malezas	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Control químico de malezas	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Control fitosanitario	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Poda de leguminosas	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00
Distribución de biomasa	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00
Cosecha	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Chicoteo	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Pilado	60,75	78,75	55,13	67,50	59,63	73,13	54,00	65,25
Trasporte	27,00	35,00	24,50	30,00	26,50	32,50	24,00	29,00
Subtotal mano de obra	332,75	388,75	324,63	372,50	331,13	380,63	323,00	369,25
3. Insumos								
Semilla	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40	59,40
Abono foliar (stimufol)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Glifosato	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
DMA-6	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
Insecticida	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
*Callejones		16,5		16,5		16,5		16,5
Subtotal insumos	97,70	114,20	97,70	114,20	97,70	114,20	97,70	114,20
SUBTOTAL (C D).	470,45	542,95	462,33	526,70	468,83	534,83	460,70	523,45
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)								
Intereses (4% subtotal CD)	18,82	21,72	18,49	21,07	18,75	21,39	18,43	20,94
SUTOTAL (CD)	18,82	21,72	18,49	21,07	18,75	21,39	18,43	20,94
C Total costos	489,27	564,67	480,82	547,77	487,58	556,22	479,13	544,39
D Ingresos								
Rendimiento de arroz	810,00	1050,00	735,00	900,00	795,00	975,00	720,00	870,00
Fertilizante aportado por la biomasa		63,64		42,47		83,82		33,89
Total ingresos	810,00	1113,64	735,00	942,47	795,00	1058,82	720,00	903,89
Relación benefició costo	1,66	1,97	1,53	1,72	1,63	1,90	1,50	1,66

* valor correspondiente a la depreciación para 30 cosechas (dos por año)

ANEXO 19

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DEL FREJOL EN Y SIN CALLEJONES PARA LAS CUATRO LOCALIDADES

CONCEPTOS	JIVINOS		GARCIA MORENO		SHUSHUFINDI		EL CARMEN	
	FREJOL	FREJOL + G	FREJOL	FREJOL + G	FREJOL	FREJOL + G	FREJOL	FREJOL + G
A. COSTOS DIRECTOS (C D)								
1. Preparación de suelo								
Chapia baja	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Subtotal preparación del suelo	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
2. Mano de obra								
Aplicación de glifosato	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Siembra	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Control manual de malezas	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Control fitosanitario	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Poda de leguminosas	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00
Distribución de biomaza	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00
Cosecha	45,90	57,80	42,50	49,30	45,90	52,70	40,80	47,60
Trasporte	13,50	17,00	12,50	14,50	13,50	15,50	12,00	14,00
Subtotal mano de obra	129,40	174,80	125,00	163,80	129,40	168,20	122,80	161,60
3. Insumos								
Semilla	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Abono foliar (stimufol)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Glifosato	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Insecticida	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
*Callejones		16,50		16,50		16,50		16,50
Subtotal insumos	39,50	56,00	39,50	56,00	39,50	56,00	39,50	56,00
SUBTOTAL (C D).	208,90	270,80	204,50	259,80	208,90	264,20	202,30	257,60
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)								
Intereses (4% subtotal CD)	8,36	10,83	8,18	10,39	8,36	10,57	8,09	10,30
SUTOTAL (CD)	8,36	10,83	8,18	10,39	8,36	10,57	8,09	10,30
C Total costos	217,26	281,63	212,68	270,19	217,26	274,77	210,39	267,90
D Ingresos								
Rendimiento de fréjol	324,00	408,00	300,00	348,00	324,00	372,00	288,00	336,00
Fertilizante aportado por la biomasa		63.64		42.47		83.82		33.89
Total ingresos	324,00	4.71.64	300,00	390.47	324,00	455.82	288,00	369.89
Relación beneficio costo	1,49	1.67	1,41	1.45	1,49	1.66	1,37	1,38

* valor correspondiente a la depreciación para 30 cosechas (dos por año)

ANEXO 20

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DEL YUCA EN Y SIN CALLEJONES PARA LAS CUATRO LOCALIDADES

CONCEPTOS	JIVINOS		GARCIA MORENO		SHUSHUFINDI		EL CARMEN	
	YUCA	YUCA + G	YUCA	YUCA + G	YUCA	YUCA + G	YUCA	YUCA + G
A. COSTOS DIRECTOS (C D)								
1. Preparación de suelo								
Chapia baja	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Subtotal preparación del suelo	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
2. Mano de obra								
Aplicación de glifosato	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Siembra	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Control manual de malezas	70,00	50,00	70,00	50,00	70,00	50,00	70,00	50,00
Control fitosanitario	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Poda de leguminosas	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00
Distribución de biomaza	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00
Cosecha	88,00	98,50	74,00	84,00	80,00	91,00	72,50	82,00
Trasporte	88,00	98,50	74,00	84,00	80,00	91,00	72,50	82,00
Subtotal mano de obra	311,00	342,00	283,00	313,00	295,00	327,00	280,00	309,00
3. Insumos								
Semilla	20,83	20,83	20,83	20,83	20,83	20,83	20,83	20,83
Abono foliar (stimufol)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Glifosato	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Insecticida	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
*Callejones		16,50		16,50		16,50		16,50
Subtotal insumos	54,33	70,83	54,33	70,83	54,33	70,83	54,33	70,83
SUBTOTAL (C D).	405,33	452,83	377,33	423,83	389,33	437,83	374,33	419,83
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)								
Intereses (4% subtotal CD)	16,21	18,11	15,09	16,95	15,57	17,51	14,97	16,79
SUTOTAL (CD)	16,21	18,11	15,09	16,95	15,57	17,51	14,97	16,79
C Total costos	421,54	470,94	392,42	440,78	404,90	455,34	389,30	436,62
D Ingresos								
Rendimiento de yuca	704,00	788,00	592,00	672,00	640,00	728,00	580,00	656,00
Fertilizante aportado por la biomasa		63.64		42.47		83.82		33.89
Total ingresos	704,00	851.64	592,00	714.47	640,00	811.82	580,00	689.89
Relación benefició costo	1,67	1,81	1,51	1,62	1,58	1,78	1,49	1,58

- valor correspondiente a la depreciación para 30 cosechas (dos por año)

-