



CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL "ENRIQUE ALVAREZ CORDOVA"

PERFIL DE PROYECTO

PROYECTO: "Biofertilizantes en cultivo de maíz, frijol y café como alternativa agroecológica para una producción sostenible en El Salvador"

SECTOR: Agropecuario

VIGENCIA: 1 de Diciembre 2015 – 30 de Noviembre 2018

UNIDAD EJECUTORA: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA)

ASIGNACIÓN Y FUENTE

DE FINANCIAMIENTO: US\$ 1, 506,740.28 Fondo Especial de Recursos Provenientes de la Privatización de ANTEL (FANTEL)

Enero de 2016

1. Nombre del proyecto

“Biofertilizantes en cultivo de maíz, frijol y café como alternativa agroecológica para una producción sostenible en el salvador”

2. Institución ejecutora

“Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA).

3. Antecedentes

Las condiciones ecológicas bajo las cuales se practica la agricultura especialmente en las zonas de ladera, donde se asienta la mayoría de los pequeños productores agropecuarios en nuestro país, imponen un reto para los agricultores particularmente para aquellos que desarrollan su actividad en zonas con baja disponibilidad de agua o que presentan otro tipo de limitaciones como una alta incidencia de plagas en el suelo o la presencia de concentraciones perjudiciales de sodio, carbonato u otros o compuestos.

La principal actividad agrícola en El Salvador se basa en la producción de granos básicos, principalmente maíz y frijol en relevo, y café como un cultivo de exportación. Por las condiciones de topografía, manejo tecnológico y ambiental para la producción se ha deprimido con el eminente deterioro ambiental y pérdida de rentabilidad. En el marco del plan quinquenal, la acción propuesta del proyecto responde al objetivo 1 “Dinamizar la economía nacional para generar oportunidades y prosperidad a las familias, a las empresas y al país” y al objetivo 7 “Transitar hacia una economía y sociedad ambientalmente sustentable y resilientes a los efectos del cambio climático”.

4. Planteamiento del problema a resolver con el proyecto

En la elaboración del Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019, se realizó un diagnóstico el cual determino la situación actual del país y se definió aspectos pendientes a afrontar como es la contaminación de las fuentes hídricas, la cual es una problemática grave que se ha agudizado producto del manejo irresponsable de materiales tóxicos, desechos domésticos e industriales que son vertidos a los cuerpos de agua sin tratamiento y además por el abuso de fertilizantes y plaguicidas en la agricultura, especialmente en el cultivo de granos básicos y café, que conlleva además la contaminación de los suelos y el daño a los Microorganismos que son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo del mismo, de ahí que este proyecto se plantea, promover un enfoque de producción y uso sustentable de los recursos naturales.

5. Objetivos del proyecto

5.1. Objetivo general

Mejorar la productividad de los cultivos tradicionales de granos básicos y café a través de la introducción de tecnologías agroecológicas en El Salvador.

5.2. Objetivos específicos

- OE1.** Promover la producción de maíz, y frijol en relevo, y café con el uso de biofertilizantes y remineralización de suelos.
- OE2.** Fortalecer las capacidades de los productores, para la producción de granos básicos y café implementando técnicas de agricultura agroecología.
- OE3.** Fortalecer las capacidades de técnicos extensionistas e investigadores, en el uso de técnicas de agricultura agroecológica.

6. Justificación del proyecto

El PQD define los aspectos pendientes a afrontar y establece que la contaminación de las fuentes hídricas como una problemática grave que se ha agudizado producto del manejo irresponsable de materiales tóxicos, desechos domésticos e industriales que son vertidos a los cuerpos de agua sin tratamiento y además por el abuso de fertilizantes y plaguicidas en la agricultura, especialmente en el cultivo de granos básicos y café, que conlleva además la contaminación de los suelos y el daño a la microflora del mismo, de ahí que este plantea entre otras acciones, la de promover un enfoque de producción y uso sustentable de los recursos naturales, en tal sentido el CENTA se encuentra realizando actividades en el uso de la biofertilización como una práctica factible y actualmente necesaria en los sistemas de producción agrícola de nuestro país en respuesta al encarecimiento de los fertilizantes sintéticos y la preocupación de la sociedad por consumir alimentos libres de químicos y producidos con el menor impacto ambiental, se hace necesario la implementación de diferentes técnicas de agricultura agroecológica que mejoran la condición de los suelos, la rentabilidad de los rubros y reducir los costos de producción de las familias de subsistencia.

Las limitaciones del área de influencia del proyecto constituye una oportunidad para la utilización de diferentes técnicas agroecológicas que puedan mejorar la disponibilidad de nutrientes y agua, disminuir la carga de agentes contaminantes o controlar la incidencia de enfermedades en los cultivos; son prácticas factibles y actualmente necesarias en los sistemas de producción agrícola de nuestro país en respuesta al encarecimiento de los fertilizantes sintéticos y la preocupación de la sociedad por consumir alimentos libres de

químicos y producidos con el menor impacto ambiental, hace necesario retomar y actualizar los fundamentos que sustentan estas tecnologías, estableciendo las ventajas y alcances, pero también las limitaciones del empleo de estas. Sólo con base en este análisis, los investigadores, técnicos, extensionistas y cualquier persona ligada a la actividad agropecuaria de nuestro país podrán sustentar adecuadamente sus decisiones con relación a la conveniencia de utilizarlas como un medio para incrementar la productividad, mejorar la rentabilidad de la agricultura, reducir el impacto de los agroquímicos en el ambiente y disminuir la presencia de contaminantes en los alimentos que consumimos diariamente.

7. Descripción técnica del proyecto

La mayoría de los agricultores que trabaja en la producción de granos básicos y café se enfrentan año tras año con problemas graves de degradación de las tierras, lo cual contribuye fuertemente al deterioro de la calidad y la productividad de los suelos, y por resultado en los bajos rendimientos de los productores, teniendo estos a recurrir a utilizar mayores cantidades de fertilizantes para obtener su producción, así como al incremento en el uso de pesticidas para el manejo de plagas y enfermedades.

El proyecto busca la ejecución de acciones que contribuyan a la recuperación de 2,600 manzanas de suelo en granos básicos y 400 manzanas de café mediante el establecimiento de técnicas de agricultura agroecológica que comprenden las siguientes tecnologías:

Aplicación de micorrizas:

El proyecto se ejecutará a nivel nacional y en busca de reducir la aplicación de agroquímicos, para ello se proveerá de 1.5 kilogramo de biofertilizantes a base de hongo micorrizogeno (*Glomus* sp) para una manzana de maíz; 4.5 kilogramos en frijol y 25 kilos para café, durante 3 años consecutivos.

Biofermentos (abonos foliares orgánicos)

Se establecerán 30 centros de producción de biofermentos, uno por municipio considerado en el proyecto, en cada centro se entregaran 10 barriles para preparar igual número de abonos foliares orgánicos, lo cual permitirá producir alrededor de 2,000 litros de dicho producto, para aplicarlo en un área de 1,000 manzanas de cultivos con 4 aplicaciones anuales.

Caldos minerales para el manejo de plagas y enfermedades

Los grupos de productores y productoras preparan constantemente caldos para el manejo de plagas y enfermedades, tales como: caldo sulfocálcico para el manejo de plagas, del cual para obtener 20 litros de dicho producto se utilizan: 11 libras de azufre; 11 libras de cal y 5 libras de harina de roca (chispa); mientras que para el manejo de enfermedades serán capacitados en la

preparación de caldo bórdeles, para la obtención de 20 litros de este se utilizan 7 onzas de Cal e igual cantidad de sulfato de cobre.

Mineralización de suelos

Para recuperar los microorganismos de suelo se entregara 1,716 metros cúbicos de harina de roca (chispa) para aplicar, mezclado con la semilla, por postura e incorporado a la siembra de maíz y frijol en relevo, y en café incorporado al suelo por árbol a razón de 100 gramos por planta.

Dado que dichas prácticas son de reciente divulgación, se hace necesario implementar acciones para elevar las capacidades, tanto de técnicos como de productores, a través de eventos de capacitación, promoción y difusión de las técnicas de agricultura agroecológica.

Al finalizar el ciclo agrícola se medirán los rendimientos obtenidos para determinar el avance del proyecto.

Es importante mencionar que las tecnologías a transferir se aplicaran con los beneficiarios del proyecto durante 3 años consecutivos, con el fin de aumentar la actividad biológica que constituye el eje del mejoramiento de las condiciones físicas y químicas del suelo y mejorar la capacidad de infiltración y almacenamiento de agua en el perfil del suelo.

Se realizaran análisis de suelo al inicio y al final del proyecto en los rubros de maíz, y frijol en relevo se tomaran 520 muestras, mientras que en café 80, equivalente al 20 por ciento del total del área a atender con el proyecto. Los resultados obtenidos al inicio servirán para establecer la situación actual de la fertilidad de los suelos; al final del proyecto se repetirán los muestreos para comparar y conocer la fertilidad alcanzada durante los tres años. Los análisis a realizar permitirán medir: fosforo, potasio, materia orgánica y pH del suelo.

Los beneficiarios del proyecto deberán comprometerse a aplicar las técnicas recomendadas por el extensionista, cultivar durante los tres años la misma parcela, además implementara al menos una práctica u obra de conservación de suelo y llevará el registro de las actividades de acuerdo a las recomendaciones técnicas.

8. Tamaño del proyecto

Se asistirán técnicamente a 2,600 manzanas de maíz y frijol en relevo, y 400 de café, a nivel nacional.

9. Localización del proyecto, macro y micro localización

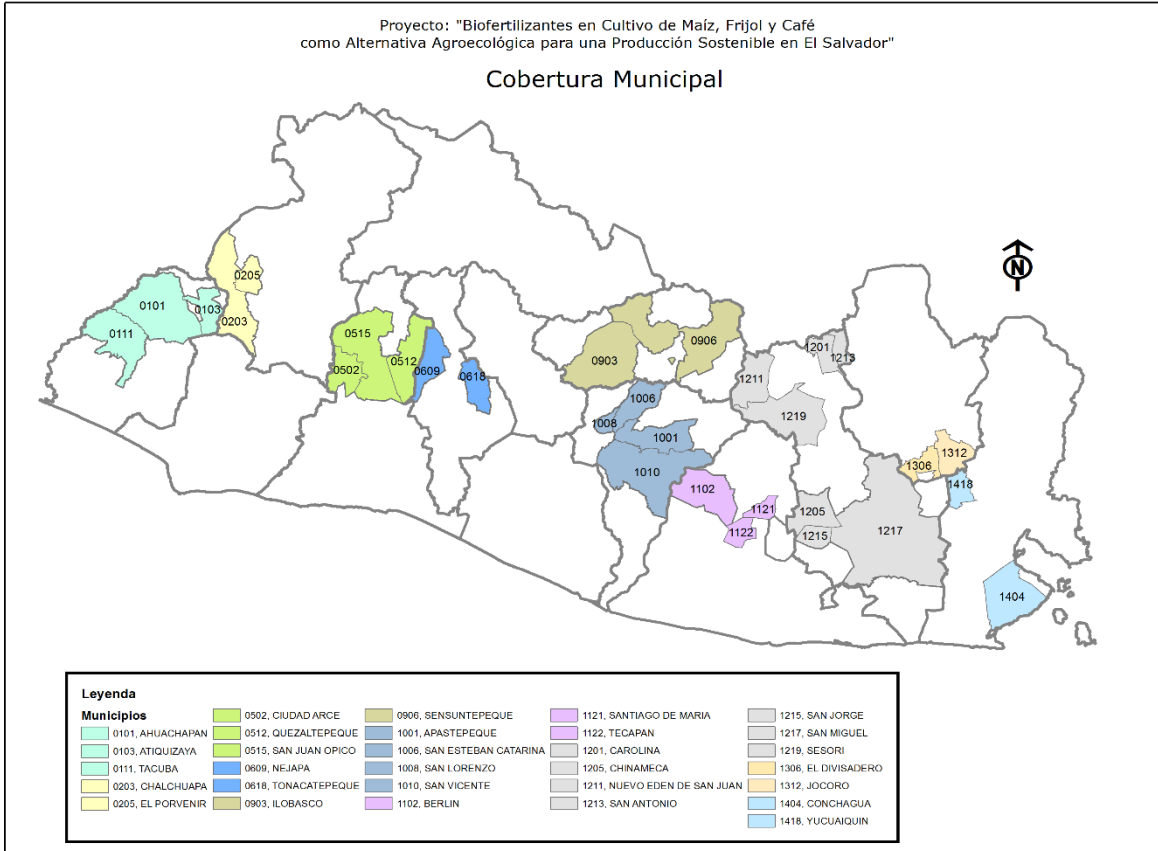
El proyecto se ejecutara en 30 municipios distribuidos en 10 departamentos. En cada municipio se atenderán a 100 productores y productoras, los cuales se organizaran en 90 grupos (3 por municipio), los departamentos y municipios beneficiados con el proyecto se detallan a continuación:

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Ahuachapán	Ahuachapán Tacuba
Santa Ana	Atiquizaya Chalchuapa
La Libertad	El Porvenir San Juan Opico Ciudad Arce
San Salvador	Quezaltepeque Tonacatepeque
Cabañas	Nejapa Ilobasco
San Vicente	Sensuntepeque San Vicente Apastepeque
San Miguel	San Esteban Catarina San Lorenzo San Miguel Chinameca San Jorge Carolina
Usulután	San Antonio del Mosco Nuevo Edén de San Juan Sesori Berlin Santiago de Maria
Morazán	Tecapan Jocoro Divisadero
La Unión	Conchagua Yucuaiquin

A continuación se muestra el mapa de la ubicación geográfica por departamentos y municipios.

Proyecto: "Biofertilizantes en Cultivo de Maíz, Frijol y Café como Alternativa Agroecológica para una Producción Sostenible en El Salvador"

Cobertura Municipal



10. Población beneficiada directa e indirectamente

10.1 Beneficiario directo

Se beneficiaran en forma directa a 2,600 productores de maíz y frijol en relevo y 400 productores de café.

10.2 Beneficiarios indirectos

En forma indirecta se estima que 15,000 personas obtendrán beneficios por la implementación del proyecto, dato referido a un promedio de 4 miembros por familia, según la Encuesta de Hogares para Propósitos Múltiples 2013 de la Dirección de Estadísticas y Censos, mas un productor o productora irradiada por cada beneficiario atendido directamente.

11. Inversión estimadas (presupuesto)

No.	RESULTADO	2016	2017	2018	Monto US\$
1	R1OE1. Promover la producción de maíz y frijol en relevo, y café con el uso de biofertilizantes y remineralización de suelos.	295,936.00	295,936.00	295,936.00	887,808.00
No.	RESULTADO	2016	2017	2018	Monto US\$
2	R2OE2. Fortalecer las capacidades de los productores, para la producción de granos básicos y café implementando técnicas de agricultura agroecológica.	232,702.88	187,822.40	158,607.00	579,132.28
3	R3OE3. Fortalecer las capacidades de técnicos extensionistas e investigadores, en el uso de técnicas de agricultura agroecológica.	10,266.66	10,266.66	10,266.66	30,800.00
	Servicios de Auditoría externa.	0.0	4,500.00	4,500.00	9,000.00
SUB TOTAL		538,905.55	498,525.07	469,309.67	1506,740.28

En el siguiente cuadro se muestra el costo por actividad y meta a desarrollarse con la implementación del presente proyecto

RESULTADO	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	META	TOTAL US\$
R1OE1. Promover la producción de maíz y frijol en relevo, y café con el uso de biofertilizantes y remineralización de suelos.	A1R1OE1. Establecimiento de 2,600.00 manzanas de maíz-frijol en relevo, y 400 de café utilizando técnicas de agricultura agroecológica.	Manzanas	3,000	887,808.00
RESULTADO	ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	META	TOTAL US\$
R2OE2. Fortalecer las capacidades de los productores, para la producción de granos básicos y café implementando técnicas de agricultura agroecológica.	A1R1OE1 Ejecución de 540 eventos de capacitación, dirigidas a 2,600 productores de maíz, frijol en relevo, y 400 de café.	Evento	540	58,270.00
	A2R1OE2. 3,000 Productores y productoras asistidos técnicamente.	Productor /a	3,000	520,862.28
R3OE3. Fortalecer las capacidades de técnicos extensionistas e investigadores, en el uso de técnicas de agricultura agroecológica	A1R1OE3. Ejecución de 3 módulos sobre técnicas de agricultura agroecológica.	Modulo	3	30,800.00
Servicios de Auditoría externa.	Servicio Auditoria	Auditoria	2	9,000.00
	TOTAL			1,506,740.28

12. Costos de operación y mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento no se cuantifican debido a que en CENTA, después de finalizado el proyecto, no incurre en costo alguno, ya que

estos quedan en manos de los productores y productoras atendidos.

13. Fuentes de financiamiento

Institución	Monto en USD
Financiador: Fondo Especial de Recursos Provenientes de la Privatización de ANTEL (FANTEL)	1, 506,740.28
Contrapartida: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA)	825,483.00
Total USD	2,332,223.28

14. Programación financiera del proyecto

COMPONENTE/ACTIVIDAD	MES DEL DESEMOLSO POR AÑO			TOTAL
	ENERO 2016	ENERO 2017	ENERO 2018	
A1R1OE1 Establecimiento de 2,600 manzanas de maíz, y frijol en relevo y 400 de café utilizando técnicas de agricultura agroecológica.	295,936.00	295,936.00	295,936.00	887,808.00
Productos agropecuarios y forestales	295,936.00	295,936.00	295,936.00	887,808.00
A1R1OE2. Ejecución de 540 eventos de capacitación, dirigidas a 2,600 productores de maíz, frijol en relevo, y 400 de café	20,600.00	19,560.00	18,110.00	58,270.00
Productos alimenticios para personas	15,000.00	15,000.00	15,000.00	45,000.00
Productos de papel y Cartón	1,820.00	1,780.00	1,380.00	4,980.00
Materiales de Oficina	430.00	430.00	430.00	1,290.00
Servicios de publicaciones	3,350.00	2,350.00	1,300.00	7,000.00
A2R1OE2. 3,000 Productores y productoras asistidos técnicamente	212,102.88	168,262.40	140,497.00	520,862.28

COMPONENTE/ACTIVIDAD	MES DEL DESEMBOLSO POR AÑO			TOTAL
	ENERO 2016	ENERO 2017	ENERO 2018	
Productos Agropecuarios y forestales	4,785.00	3,285.00	990.00	9,060.00
Productos textiles y vestuario	1,900.00	0.00	0.00	1,900.00
Productos de cuero y caucho	108.00	0.00	0.00	108.00
Productos Químico	38,209.00	11,981.00	8,447.00	58,637.00
Minerales no metálicos y productos derivados	24,500.00	24,500.00	11,060.00	60,060.00
Servicios de publicaciones	3,600.00	2,400.00	1,200.00	7,200.00
Impresiones, publicaciones y reproducciones	7,796.40	7,296.40	0.00	15,092.80
Consultorías, Estudios e Investigaciones Diversas.	99,000.00	118,800.00	118,800.00	336,600.00
Maquinarias y equipos	32,204.48	0.00	0.00	32,204.48
A1R1OE3. Ejecución de 3 módulos sobre técnicas de agricultura agroecológica	10,266.66	10,266.66	10,266.66	30,800.00
Servicios de Auditoria Externa	0.00	4,500.00	4,500.00	9,000.00
TOTAL COMPONENTE	538,905.55	498,525.07	469,309.67	1506,740.28

15. Indicadores de evaluación económica (TIR, VAN, B/C)

El proyecto no se sometió a evaluación económica debido a que la inversión va dirigida a transferir nuevas tecnologías que permitan a los beneficiarios elevar sus capacidades técnicas, no así a crear infraestructura, servicios u otros que denoten ingresos futuros tangibles y sostenidos en el tiempo.

16. Programación física del proyecto

ACTIVIDAD/META	2016												2017												2018																	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
Selección de productores.	x	x	x	x	x	x																																				
Levantamiento de línea base.	x	x	x	x																															x	x	x					
Ejecución de 540 capacitaciones, dirigidas a 2,600 productores de maíz, y frijol en relevo y 400 de café.				x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x	x																					
Adquisición de insumos agrícolas y materiales de capacitación.				x	x	x	x									x	x	x	x									x	x	x	x											
Establecimiento de 2,600 manzanas de maíz, y frijol en relevo y 400 de café utilizando técnicas de agricultura agroecológica.					x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Productores asistidos técnicamente.				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Evaluación de resultados.							x	x	x	x	x									x	x	x	x		x								x	x	x	x						

17. Ingeniería del proyecto (planos constructivos; al menos a nivel de esquema)

Las tecnologías agroecológicas a transferir en los rubros maíz y frijol en relevo, y café constan de una serie de actividades, las cuales se describen en las siguientes fichas técnicas.

MANEJO DEL CULTIVO DE MAIZ CON TECNICAS AGROECOLOGICAS.

Actividad	Técnica Agroecológica	Recomendación técnica
1. Practica de protección superficie de la parcela contra erosión del viento y la lluvia.	Manejo de rastrojos de gramíneas y leguminosas.	Esparcir todo el rastrojo la parcela agrícola en inmediatamente después de la cosecha de maíz y frijol; esta técnica ayuda en la recuperación de la fertilidad del suelo y sirve de cobertura al suelo.
2. Muestreo de suelo.	Análisis de suelo.	Se realizara en muestra representativa de productores para conocer la fertilidad de los suelos.
3. Siembra de maíz.	Biofertilizantes (Micorriza).	Aplicar 1.5 kilogramo Biofertilizantes en 15 kilogramos de semilla de maíz.
	Aplicar harina de roca.	A la siembra de maíz incorporado por postura.
	Inoculación del suelo con microorganismos de montaña activados.	Se aplica al suelo por postura y se realizaran 3 aplicaciones 1 a la siembra, cuando haya humedad, luego a los 8 y a los 20 días después de siembra.
4. Control de insectos chupadores y masticadores (pulgon, Cogollero y Medidores, eloteros, barrenador del tallo).	Sulfocalcio (acaristop).	Utilizar una dosis de 4 copas por bomba de 4 galones.
	M-5, repelente.	Aplicar 250 a 500 cc por bomba de 4 galones, 10 bombadas por mz.
5. Control de enfermedades complejo de hongos mancha de asfalto.	Caldo Bordelés.	Sulfato de cobre hidratada. (Elaborado con 4 onzas de sulfato de cobre y 4 onzas de cal hidratada por bomba de 4 galones.
6. Aplicación de abonos foliares.	Biofermentos.	Aplicar biofertilizantes, Fe, Mn, Mg, K, Aplicar 1/2 litro por bomba de 4 galones,. Desde 10 días de nacido. Hacer 3 aplicaciones a intervalos de 8 días.

MANEJO DEL CULTIVO DE FRIJOL CON TECNICAS AGROECOLOGICAS.

Actividad	Técnica Agroecológica	Recomendación técnica
1. Muestreo de Suelo.	Análisis de suelo.	Se realizara en muestra representativa de productores para conocer la fertilidad de los suelos.
2. Siembra de Frijol.	Biofertilizantes (Micorriza).	Aplicar 4.5 kilogramo Biofertilizantes en 80 libras de frijol.
3. Manejo de malezas.	Limpia manual.	Control manual con cuma y dejando la malezas en el surco para que se descomponga e incorpore al suelo.
	Inoculación del suelo con microorganismos de montaña activados.	Se aplica al suelo por postura y se realizaran 3 aplicaciones 1 a la siembra, cuando haya humedad, luego a los 8 y a los 20 días después de siembra.
4. Control de enfermedades complejo de hongos (Roya, antracnosis y mustia hilachosa).	Caldo Bordelés.	Sulfato de cobre hidratada. (Elaborado con 4 onzas de sulfato de cobre y 4 onzas de cal hidratada por bomba de 4 galones.
5. Control de insectos chupadores	M-5 Repelente	Aplicar 250 a 500 cc por bomba de 4 galones, 10 bombadas por mz.
5. Aplicación de abonos foliares.	Biofermentos.	Aplicar biofertilizantes, Fe, Mn, Mg, K, Aplicar 1/2 litro por bomba de 4 galones. Desde 10 días de nacido. Hacer 3 aplicaciones a intervalos de 8 días.

MANEJO DEL CULTIVO DE CAFE CON TECNICAS AGROECOLOGICAS.

Actividad	Técnica Agroecológica	Recomendación técnica
1. Muestreo de Suelo.	Análisis de suelo.	Se realizara en muestra representativa de productores para conocer la fertilidad de los suelos.
2. Aplicación de fertilizante.	Biofertilizantes (Micorriza).	Aplicar 25 kilogramo Biofertilizantes por manzana.
3. Manejo de malezas.	Limpia manual.	Control manual con cuma y dejando la malezas en el surco para que se descomponga e incorpore al suelo.
	Inoculación del suelo con microorganismos de montaña activados.	Se aplica al suelo en la zona de goteo del árbol de café y cubrir con hojarasca una sola aplicación.
4. Control de enfermedades complejo de hongos (Roya).	Caldo Bordelés.	Sulfato de cobre hidratada. (Elaborado con 4 onzas de sulfato de cobre y 4 onzas de cal hidratada por bomba de 4 galones.
5. Control de Plagas masticadores y chupadores	M-5 Repelente	Aplicar 250 a 500 cc por bomba de 4 galones, 10 bombadas por manzana.
6. Aplicación de abonos foliares.	Biofermentos.	Aplicar biofertilizantes, Fe, Mn, Mg, K, Aplicar 1/2 litro por bomba de 4 galones,. Desde 10 días de nacido. Hacer 3 aplicaciones a intervalos de 8 días.
	Caldos minerales (Caldo Visosa)	Se usa en aplicaciones foliares poniendo de 2 a 5 litros de caldo por cada bomba de 20 litros. Ingredientes: Sulfato de cobre 500 gramos, Sulfato de zinc 600 gramos, Sulfato de magnesio 400 gramos, Ácido bórico 400 gramos, Cal hidratada 500 gramos. Agua 100 litros.