

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**



**“CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL CULTIVO
DEL AÑIL (*Indigofera sp.*) DE LA ASOCIACIÓN DE AÑILEROS
DE EL SALVADOR.**

**POR:
RAFAEL LANDAVERDE VÁSQUEZ
LOIDA EUNICE SANTOS ALAS
DELMÍ ROSARIO SIBRIÁN SALAZAR**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2006.

RECTORA:

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ.

SECRETARIO GENERAL: LIC. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO:

ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA

SECRETARIO:

ING. AGR. SANTOS ALIRIO SANDOVAL

JEFE DE DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

ING. AGR. M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA.

DOCENTES DIRECTORES:

ING. AGR. M. Sc. MARIO ANTONIO ORELLANA NUÑEZ

RESUMEN.

La siguiente investigación se realizó con el propósito de caracterizar biofísica y socioeconómicamente los sistemas de producción de los productores de la asociación de añileros de El Salvador (AZULES) por medio de herramientas tales como: encuesta preelaborada, programa SPSS 9.0 y el uso de Software Arc View 3.1, Así como determinar la sostenibilidad de cada sistema de producción de los socios, a través del marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales, incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS) para luego elaborar una estructura cíclica, adaptada a diferentes niveles de información, tales como sociales, económicos y ambientales, que permitan entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Además se redactó una guía técnica sobre el manejo agronómico y procesamiento del cultivo del añil en base a la experiencia de cada productor.

Los resultados del análisis de sostenibilidad por zona demostraron que en el área social y económica un 80% de los productores, se encuentran arriba de la calificación media (>5) y solamente el 15% se encuentra en el promedio de calificación (5), y un 5% abajo del promedio (<5), siendo la parte ambiental en la que demuestra menor fortaleza en las tres zonas. En cuanto al nivel de sostenibilidad de la asociación, esta muestra su mayor fortaleza en el área económica, seguida por el área social y ambiental. En la elaboración de mapas se determinó las zonas potenciales para el cultivo del añil, el mapa pedológico reflejó que los mejores rendimientos se obtuvieron en cultivos donde predomina los suelos andisoles, con respecto al mapa de la ubicación geográfica de los obrajes, se determinó el número de productores que cuentan con esta infraestructura, también se elaboró el mapa de ubicación geográfica de cada productor, donde además podemos obtener información sobre datos sociales, económicos, ambientales y biofísicos de ellos.

Por último se redactó una pequeña guía técnica, que refleja la experiencia de los productores de AZULES en cuanto al manejo agronómico y proceso de extracción del tinte.

AGRADECIMIENTOS

A LOS SOCIOS DE LA ASOCIACIÓN DE AÑILEROS DE EL SALVADOR (AZULES): Por el tiempo y colaboración desinteresada en la realización de la investigación en especial a Rhina Rehman, Miguel Ventura, Antonio Guillén, Pablo Rivera, al director de la asociación Raúl Pineda, a todos gracias.

A LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS DE LA UES: Por nuestra formación profesional

A LA UNIDAD DE POSGRADO: Por su apoyo mostrado

A NUESTRO ASESOR: Ing. Agr. MSc. Mario Orellana Núñez, por su desinteresado apoyo y valiosa colaboración para la realización de esta investigación.

A LOS DOCENTES: Por habernos formados en cada una de áreas del conocimiento, de esta profesión.

A LOS INGENIEROS: Ing. Agr. Carlos Enrique Ruano, Ing. Agr. Msc. Rodrigo Alfredo Montes Miranda, Ing. Agr. Miguel Ángel Hernández. Por haber colaborado en el préstamo de equipo necesario para la realización de esta investigación.

A MELKIN RAUDA: por su desinteresada colaboración, gracias.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Por haberme dado la fortaleza y el aliento de vida para ver culminada una pequeña meta en mi vida.

A MI FAMILIA: por darme su apoyo incondicional, durante todos mis años de estudio.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS: por su comprensión y paciencia durante el proceso de investigación.

A MI AMIGO MARIO ANTONIO MARTINEZ: Por apoyarnos en nuestro trabajo de investigación.

RAFAEL LANDAVERDE VASQUEZ

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Por haberme dado toda la fortaleza en mis estudios.

A MI MADRE: María Julia Alas Leiva., Por su cariño y motivación a superarme, por su apoyo moral y económico a pesar de las adversidades gracias.

A MIS HERMANOS: Joel Isai Santos Alas por todo su apoyo y a Juan Isaac Santos Alas.

A MI ESPOSO: Nelson Ernesto Martínez Monterrosa por su amor, paciencia apoyo moral y económico.

A MIS HIJOS: Por su amor y su cariño demostrado en todo momento.

A MIS AMIGOS: Delmi y Mario:

LOIDA EUNICE SANTOS ALAS.

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO: Por haber permitido lograr este triunfo en mi vida.

A MIS PADRES: María Julia Salazar Solís, por darme su apoyo, comprensión, cariño y amor. Gracias madre. Bartolomé Sibrián Gómez, por apoyarme en todos los momentos y creer en mí. A los dos les dedico este triunfo, gracias por ser los padres más buenos.

A MIS HERMANOS: Lilián Salazar, Isabel Salazar, Alexander Salazar, Beatriz Salazar, Victoria Salazar, gracias por apoyarme en todos los momentos.

A MI NOVIO JIM: Por su amor y comprensión, gracias.

A MARIO MARTÍNEZ VELÁSQUEZ: Por todo su apoyo y cariño mostrado en estos años, gracias.

A MI AMIGA LOIDA EUNICE SANTOS: Por haberme demostrado su amistad y cariño.

A todos los compañeros de la facultad de Ciencias Agronómicas.

DELMÍ ROSARIO SIBRIÁN SALAZAR.

INDICE GENERAL

RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
INDICE DE FIGURAS	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Colorantes naturales para la industria textilera	3
2.2 Origen y distribución del añil	4
2.3 Historia del cultivo del añil en el salvador.	5
2.4 Impacto ambiental, económico y social del cultivo del añil en El Salvador.....	8
2.5 Botánica del añil.	9
2.5.1 Clasificación taxonómica.....	9
2.5.2 Morfología del cultivo	9
2.5.3 Requerimientos climáticos y edáficos.	10
2.5.4 Variedades.	11
2.5.4.1 Especies en Mesoamérica.....	11
2.6 Cultivo del Añil	11
2.6.1 Selección de la semilla.....	11
2.6.2 Sistema de siembra.....	12
2.6.3 Preparación del Terreno.....	12
2.6.4 Época de Siembra.....	13
2.6.5 Densidad de siembra	13

2.6.6 Raleo.....	13
2.6.7 Control de malezas	13
2.6.8 Podas	14
2.6.9 Fertilización	14
2.6.9.1 Fertilización Orgánica	14
2.6.10 Control de Plagas y Enfermedades.....	14
2.6.11 Cosecha	15
2.6.12 Rendimiento y Producción	16
2.6.13 Costos de Producción	16
2.7.1 Fase de Fermentación	19
2.7.2 Fase de Oxigenación	20
2.7.3 Fase de Sedimentación.....	20
2.7.4 Fase de Filtrado	20
2.7.5 Fase de Cocción	21
2.7.6 Fase de secado al sol y molido	21
2.7.7 Costos de Procesamiento	21
2.7.9 Precio	22
2.8.1 Sostenibilidad.....	23
2.8.2 Desarrollo Sostenible.	23
2.8.2.1 Convenio sobre Diversidad Biológica	23
2.8.2.2 Enfoques del Desarrollo Sostenible.....	24
2.8.2.3 Principales Objetivos del Desarrollo Sostenible.....	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Ubicación geográfica	26
3.2 Análisis de antecedentes	27
3.3 Fase de campo	27
3.3.1 Instrumento de recolección de información.....	27
3.3.1.1 Datos generales.....	28
3.3.1.2 Aspectos sociales	28

3.3.1.3 Aspecto económico	28
3.3.1.4 Aspecto ambiental	28
3.3.1.6 Guía Técnica.	29
3.5 Procesamiento de datos.	29
3.6 Evaluación de la sostenibilidad de las parcelas de los productores asociados a azules	30
3.6.1 Indicadores para la evaluación para cada área.....	30
3.6.2 Asignación de valores cuantitativos, cualitativos y criterios de evaluación de los indicadores	30
3.6.3 Elaboración de los diagramas tipo amiba.....	30
3.6.3.1 Evaluación de la sostenibilidad en la asociación de azules.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 Porcentaje de productores de añil por departamentos y municipios.....	32
4.2 Área y tenencia de la parcela.	33
4.3. Composición y estructura del grupo familiar	34
4.3.1. Equidad.	35
4.3.2. Asistencia técnica.....	36
4.4 Factores sociales.	36
4.4.1 Acceso a servicios básicos	36
4.4.1.1 Salud	36
4.4.1.2 Educación.	37
4.4.1.3 Vivienda.....	39
4.4.1.4 Teléfono, agua y energía.....	40
4.4.1.5 Transporte	41
4.4.1.6 Alcaldía y banco.	41
4.5.1 Árboles perennes.	42
4.5.2 Árboles forestales.....	43
4.5.3 Anuales	43

4.5.4 Hortalizas	43
4.5.5 Animales domésticos	43
4.5.6 Animales de tiro.....	43
4.5.7 Otras fuentes de ingreso	43
4.5.8 Ingresos y rendimiento por el cultivo de añil (Kg./mz/año)	44
4.5.9 Utilización de crédito	44
4.5.10 Comercialización	44
4.6 Factor ambiental	45
4.6.1 Especies forestales	45
4.6.2 Obras de conservación de suelos	45
4.6.3 Incorporación de rastrojo.....	45
4.6.4 Uso de agroquímicos	45
4.7 Evaluación de la sostenibilidad de la asociación de azules.....	46
4.8 Análisis de mapas.....	53
4.9 GUIA TECNICA DEL CULTIVO DE AÑIL (<i>Indigofera Sp.</i>) Experiencia de productores asociados a AZULES.....	55
V. CONCLUSIONES	66
VI. RECOMENDACIONES.....	67
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	68
VIII. ANEXOS.....	71
IX. GLOSARIO.....	116

INDICE DE CUADROS.

CUADRO.	PAGINA.
Cuadro 1. Producción de añil en diferentes zonas de El Salvador en el periodo de 1852 – 1853.....	6
Cuadro 2. Valor (\$) de la exportación de añil en El Salvador en el Período de 1864 –1891.....	7
Cuadro 3. Costos de producción (\$) para una Hectárea cultivada de añil del primero al tercer año.....	17
Cuadro 4. Costos de producción (\$) para una hectárea cultivada de añil del primer al tercer año.....	17
Cuadro 5. Costos de procesamiento para una hectárea de añil tradicional.....	21
Cuadro 6. Exportaciones de añil a diferentes países y las instituciones encargadas de la actividad.....	22
Cuadro 7. Distribución Geográfica, Climática y Elevación de las fincas asociadas a AZULES.....	26
Cuadro 8. Distribución de los productores de Añil en El Salvador. Tesis Facultad Ciencias Agronómicas 2006.....	33
A- 9. Cuadro Criterios de calificación para indicadores económicos.....	76
A- 10. Cuadro Criterios de calificación para indicadores sociales.....	77

A-11. Cuadro Criterios de calificación para indicadores ambientales.....	78
A-12. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Oriental en el área ambiental.....	79
A-13. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Central en el área ambiental.....	80
A-14. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Occidental en el área ambiental.....	80
A-15. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Oriental en el área Económica.....	81
A-16. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Central en el área Económica.....	82
A-17. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Occidental en el área Económica.....	83
A-18. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Oriental en el área Social.....	83
A-19. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Central en el área Social.....	84
A-20. Cuadro Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Occidental en el área Social.....	85

A-21. Cuadro resumen de promedios de calificación en el área ambiental de la asociación de AZULES.....	86
A-22. Cuadro resumen de promedios de calificación en el área Económica de la asociación de AZULES.....	87
A-23. Cuadro resumen de promedios de calificación en el área Social de la asociación de AZULES.....	88
A- 24. Encuesta.....	89
A-25. Cuadro de ubicación y datos biofísicos de las parcelas de los productores de AZULES.....	110
A-26. Cuadro de datos biofísicos de las parcelas de los productores de AZULES.....	111
A-27. Cuadro de contrastes de suelos, áreas, cortes, rendimientos de añil y datos financieros de las parcela de los productores de AZULES.....	112
A-28. Cuadro de ingresos y cultivos adicionales al añil, obraje y tipos de obras de conservación de suelos de los productores de AZULES.....	113
A-29. Cuadro de datos ambientales y sociales de los productores de AZULES.....	114
A-30. Cuadro de servicios básicos y mano de obra utilizada por los productores de AZULES.....	115

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA	PÁGINA.
Figura 1. Mapa de servicios básicos de los productores de AZULES Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de El Salvador, 2006.....	42
Figura 2. Diagrama tipo AMIBA de las parcelas de la zona Occidental. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas.2006.....	47
Figura 3. Diagrama tipo AMIBA de las parcelas de la zona Central. UES. Facultad de Ciencias Agronómicas 2006.....	49
Figura 4. Diagrama tipo AMIBA de las parcelas de la zona Oriental.UES.Facultad de Ciencias Agronómicas.2006.....	50
Figura 5. Diagrama tipo AMIBA de la asociación de AZULES UES. Facultad de Ciencias Agronómicas 2006.....	51
Figura 6. Mapa de ubicación geográfica de los productores de AZULES.....	72
Figura 7. Mapa de ubicación geográfica de los obrajes de los productores de AZULES.....	73
Figura 8. Mapa pedológico de las plantaciones de añil de los productores de AZULES.....	74
Figura 9. Mapa de las zonas potenciales para el cultivo de añil.	75

I. INTRODUCCIÓN

La demanda creciente por el uso de materias primas de origen natural para la industria textilera, cosméticos y artesanal ha propiciado la reactivación y la producción de añil, con el apoyo de instituciones internacionales en la mayor parte de los lugares donde se desarrolló este cultivo en tiempos de la colonia. Tomando este cultivo como una alternativa de desarrollo para los pequeños productores y las comunidades donde estos habitan.

A partir del año 2,000 se iniciaron las exportaciones a raíz de la reactivación de este cultivo, incrementando las cantidades exportadas año con año, a diferentes países tales como: Suiza, Alemania, Francia y Japón, atribuyéndole estos países a El Salvador, donde se produce el colorante de mejor calidad y mayor porcentaje de indigotina. (Díaz 2004).

En El Salvador la superficie cultivada de añil en el 2,002 fue de 105 ha; 58 ha en la zona oriental; 32 ha en la zona paracentral y 15.4 ha en la zona occidental; con las cuales se producen 550 kg de tinte, las cuales se exportan directamente a Alemania y Francia. Otra cantidad aun no estimada se consume en el mercado local. (Agronegocios 2005)

El subsector añilero actualmente se está renovando debido a la demanda creciente tanto local como internacional de colorantes naturales, lo que implica una oportunidad favorable para aquellos productores que se dedican actualmente al cultivo y extracción del colorante y para otros que deseen involucrarse en dichos rubros generando empleo en el manejo agronómico y su procesamiento. (Fiagro 2004)

Se estima que el cultivo del añil genera en el primer año 107 empleos /Ha, para el segundo año 171 empleos/Ha, y para el tercero 122 jornales, por lo que este rubro es una fuente de trabajo permanente para muchas personas que no cuentan con empleo estable es la zona rural. (Agronegocios 2005)

Para el subsector añil el CAFTA representa una gran oportunidad ya que somos el mayor productor de este cultivo en la región y no entramos en competencia con países de la región. Además los Estados Unidos no tienen este rubro dentro de su sector agrícola. Esto lo convierte en un país potencial para el mercado de añil. (Agronegocios, 2005)

Caracterizar biofísica y socio económicamente los sistemas de producción de los productores de la Asociación de Añileros de El Salvador (AZULES).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Colorantes naturales para la industria textilera.

Los colores están en todas partes de la naturaleza. Sin embargo para crear una amplia gama de tintes, solo se necesitan unas cuantas plantas colorantes: amarillo de las maderas y hojas, rojos de las raíces e insectos, azules de las hojas fermentadas, cafés y morados de los árboles. Los colorantes se dividen en varios grupos: colorantes naturales, tintes naturales y pigmentos naturales. Los colorantes naturales son productos que se adicionan a los alimentos para proporcionarles un color en específico y hacerlos más agradables a la vista. Los tintes naturales se usan para teñir telas, madera y cuero. Finalmente, los pigmentos naturales son los compuestos responsables del color visible de una planta; además de ser utilizados por la industria farmacéutica (SEMARNAP, 2005)

La evolución de los tintes naturales es una ciencia y un arte. Cuando el animal marino llamado “múrice” (*Murex brandaris*) mostró su color interior, los habitantes del Mediterráneo guardaron el secreto del morado como si fuera una joya. Algunos imperios consiguieron riqueza y poder económico por su conocimiento de las materias colorantes naturales. La búsqueda de colores preciosos inspiró la exploración y creó amplias redes de comercio en el Viejo Mundo y en el Nuevo. Los colores simbolizaban estados de emoción. Los matices menos comunes y de más valor comunicaban posición social y autoridad. (Morris, 1996)

El descubrimiento de los tintes sintéticos en 1853 trajo colores vivos a los ciudadanos comunes, quienes se podían vestir con cualquier color del arcoiris, con lo que la belleza de los tintes naturales se vio desfavorecida. Los colores sintéticos fueron en aquella época los más eficientes y los menos caros, solo si se excluía el costo ecológico. El uso casi universal de los colorantes sintéticos ha contribuido al envenenamiento de la tierra y sus aguas. (SEMARNAP, 2005)

La conciencia ecológica entre consumidores y fabricantes han iniciado el renacimiento de los tintes naturales, donde los pueblos ancestrales de

Latinoamérica y Asia que han conservado la ciencia y el arte de teñir, se están convirtiendo en los productores principales de plantas tintóreas y de colores naturales. Los beneficios ecológicos y económicos se dan por dos partes: los pequeños productores ganan dinero cultivando una valiosa cosecha y las plantas de tinte mejoran el medio ambiente. (Morris, 1996)

2.2 Origen y distribución del añil.

En el año 2200 A.C. el añil ya era conocido en Egipto; y en el tiempo de Tolomeo los romanos compraban tela teñidas en el Valle del Nilo a precios muy elevados, llegando a exportarse para el año 200 A.C. a los países del Mediterráneo y Grecia. Los romanos lo llamaban indicum (indio), de donde se formó la palabra índigo. Los árabes tomaron la palabra del sánscrito nil y la convirtieron en añil (color azul). En el tiempo de las cruzadas se introdujo el arte del teñido a Italia y poco a poco se propagó al resto de Europa. (González, 2005)

El colorante azul obtenido de los indigóferas ya era utilizado en el Viejo Mundo antes del descubrimiento de América. Por otra parte en el Nuevo Mundo el color azul que también era extraído del jiquilite (*Indigófera spp.*) era utilizado por los habitantes de Mesoamérica desde épocas muy tempranas, para teñir las vestimentas sacerdotales y de los señores. (Moziño, s/f)

Los indígenas usaban el jiquilite como sustancia tintórea de origen vegetal. La materia tintórea que lleva el nombre de “índigo” y que se usó en casi todos los países civilizados, es conocida desde tiempos remotos. (García, 1996)

Plinio, naturalista romano, lo menciona en su “historia Natural”; también Dioscorides, médico griego del siglo I de nuestra era, hace mención del índigo. Sin embargo, no se sabe si el índigo del que hablan estos autores es la misma materia tintórea, pues plantas de otros géneros botánicos pueden suministrar una sustancia parecida a la que se extrae de la indigóferica de Europa. (Moziño, s/f)

Lo cierto es que la materia tintórea que suministraba el mejor tinte azul provenía de las Indias Orientales, la designaban bajo el nombre de azul índigo o simplemente índigo. También existía una sustancia tintórea de color azul extraída

del *Isatis tintorica* (pastel), planta conocida en Europa desde tiempos remotos. (García, 1996)

Hoy en día a quedado dilucidado que el primero que dio datos exactos del origen del índigo fue Marco Polo, quien en el siglo XIII, a su regreso del Asia, no sólo se refirió a la planta de donde se extrae el tinte, sino también a la técnica seguida para su extracción. Los antiguos pobladores de la región mesoamericana, conocían la planta denominada Xiuhguilit, que en idioma Nauta significa “hierba azul”, palabra que generó posteriormente el término “Xiquilite” o “Jiquilite”, como se pronuncia en la actualidad. Conocieron también la utilidad de dicha planta, de la que extraían la tinta azul, o Mochouitl y a la cual los españoles llamaron añil o índigo. (Moziño, s/f)

En realidad es difícil establecer si el añil se utilizaba antes de la llegada de los españoles, pero lo que sí es cierto, es que los mayas ya lo conocían en 1558. Ese mismo año el Rey de España pidió unas muestras de añil con una recopilación de los métodos de cultivo y extracción empleados por los cultivadores. (Envío Digital, 2005)

En el continente Americano existían varias especies del género *Indigófera*, cuyas propiedades tintóreas eran conocidas por los indígenas antes de la llegada de los españoles y que la especie de este género de la que los aborígenes extraían el tinte azul, era *Indigorera añil*, mientras que la especie más intensamente cultivada en el continente Asiático era *Indigofera tintórea*. (García, 1996)

2.3 Historia del cultivo del añil en El Salvador.

En el siglo XVI, terminada la conquista y asegurado el sometimiento de los grupos indígenas, los españoles se interesaron en explotar los productos americanos, constituyendo el cacao el cultivo de mayor importancia. (Moziño, s/f)

En El Salvador cuando la producción de bálsamo y cacao disminuyó, se comenzó a cultivar el añil en tierra de los españoles, quienes tuvieron una activa

participación en la dirección de la producción y comercialización de este cultivo. (García, 1996)

A principio del siglo XIX el añil continuaba siendo básico en la economía de estas zonas y la región de Chalatenango era la más productiva en el año 1804 la intendencia de San Salvador produjo 247312 libras de añil de las cuales 11,476 procedían de Chalatenango. (Moziño, s/f)

Al iniciarse los movimientos independentistas (1810 -1811), la producción del añil, entró en decadencia, los precios bajaron, se volvieron inestables y algunas poblaciones ya estaban fomentando otros productos como el café y el tabaco. (García, 1996)

El añil, como hoy en día el café, llegó a ser en esa época el principal producto de exportación en El Salvador. El siguiente cuadro muestra como fue bonancible la producción de añil. (Moziño, s/f)

Cuadro 1. Producción de añil en diferentes zonas de El Salvador en el periodo de 1852 – 1853.

Zona productora	Tercios	Libras (60)
San Miguel	2008.5	120510.0
Chalatenango	1339.0	80340.0
San Vicente	1140.0	68400.0
Suchitoto	980.0	58800.0
Cojutepeque	648.0	38880.0
Sensuntepeque	903.0	54180.0
San Salvador	400.5	24030.0
Santa Ana – Metapán	74.0	4440.0
Sonsonete	13.0	780.0
Zacatecoluca	191.0	11460.0
TOTAL	7697.0	461820.0

Tercio: medida local de peso de valor variable que fluctuaba entre 50 y 60 libras.
Fuente: Moziño, s/f

Sin embargo datos de las últimas décadas del siglo XIX (1873), el añil era aun el principal cultivo de exportación en El Salvador, habiendo alcanzado un total de \$ 1, 802,037, en el siguiente cuadro se muestra la evolución y decadencia de las exportaciones de añil. (García, 1996)

Cuadro 2. Valor (\$) de la exportación de añil en El Salvador en el período de 1864 –1891.

Año	Valor del añil exportado
1864	1,129,105
1870	2,619,749
1875	1,160,700
1881	1,470,300
1891	892,092

Fuente: García, 1996

El café fue desplazando al añil en el rubro de la exportación, tanto que en 1879 se llegó a un total de 4, 122,888 de colones, provenientes de las exportaciones, de los cuales 58.5% era de café, mientras que para el mismo año el añil aportó solo el 34% y desde esa fecha, el porcentaje del café exportado ha ocupado el primer puesto en el total de las exportaciones. (Moziño, s/f)

En el año de 1992, El Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (Concultura) emprende una investigación sobre la producción de añil a nivel de los lugares donde hay vestigios de obrajes y testimonio de los pocos punteros que sobreviven y guardan los secretos de la extracción de la tinta. Como en tiempos coloniales, la demanda en Europa y algunos países asiáticos como Japón de tintes libres de químicos abren la posibilidad para que el añil resurja con buena parte del esplendor de hace más de dos siglos; se motivaron agricultores y se formaron asociaciones para iniciar de nuevo el cultivo y el fruto no se ha hecho esperar. Como productores nacionales asociados exportaron en el año 2,000 a Alemania 110 kg de añil y en el 2001 se exportó a ese mismo país 800 kg del polvo azul (añil). (Hablemos, 2005)

2.4 Impacto ambiental, económico y social del cultivo del añil en El

Salvador.

El añil fue el producto agrícola alrededor del cual giró fundamentalmente la economía de Centroamérica durante más de trescientos años que van desde finales del siglo XVI hasta finales del siglo XIX. (González, 2005)

Durante el primer siglo de la Colonia, el cultivo del añil se impuso como principal producto de exportación de El Salvador. La expansión del añil implicó una primera fase de desmonte de bosques y selvas, ya que este cultivo se caracteriza por exigir la remoción total de la vegetación cercana. (Océano, 1997)

El añil llenó los cerros del país, especialmente en Chalatenango, Cabañas, San Vicente y Zacatecoluca. Para su cultivo, los españoles primero y los criollos después, promovieron la deforestación a gran escala de los bosques que colindaban con los bosques de Honduras y con los del centro del país. En 1783, El Salvador había alcanzado el primer lugar en Centroamérica como país exportador de añil. Logró el récord a un costo ecológico irreversible: los cerros del norte del país estaban deforestados y los deslaves de tierras ya no dejaron de producirse nunca, y así siguen, hasta en la actualidad. (Envío Digital, 2005)

El cultivo del añil requería jornadas de trabajos intensivas, desarrollada por la población indígena bajo condiciones infrahumanas, que resultaron en alta mortalidad de los trabajadores, especialmente de aquellos concentrados en los obrajes. Muchos trabajadores murieron por el excesivo trabajo, las duras condiciones de vida y el maltrato recibido; pero la razón más destacada de la mala fama de los obrajes fue la propagación de enfermedades infecciosas resultante de la concentración de trabajadores en situaciones insalubres, pues la mayoría de los trabajadores que entraban a trabajar en los obrajes, enfermaban al poco tiempo debido a los trabajos forzados a que se veían sometidos y al efecto de las pilas con añil en descomposición. El efecto fue particularmente notable en la provincia de San Salvador. (Océano, 1997)

El auge comenzó en la década de 1730, dando el inicio a un gran cambio económico y social de mucha importancia. El añil generó utilidades para los hacendados y pequeños productores, ingresos tributarios para las arcas reales y salarios en efectivo para los trabajadores indígenas y ladinos. Al menos la mitad y quizá dos tercios del añil producido en la Centroamérica Colonial provenían de pequeños productores indígenas y ladinos, lo que en aquellos días se resumía en bienestar para todos (Envío Digital, 2005)

2.5 Botánica del añil.

2.5.1 Clasificación taxonómica

El añil pertenece a la familia de las leguminosas y al género Indigófera, existiendo cerca de 257 especies alrededor del mundo, pero las conocidas en tierras Mesoamericanas son las *I. suffruticosa*, *I. guatemalensis*, *I. tictoria*, *I. lespedezioides*, *I. miniata*, *I. montana*, *I. mucronata* e *I. thibaudiana*. (Standley, 1946)

2.5.2 Morfología del cultivo.

El añil es una planta anual o bianual, herbácea, erecta de una altura que oscila entre 1.5 m a 1.8 m, propia de las zonas tropicales o subtropicales, reproduciéndose por semilla. (García, 1996)

Posee una raíz típica, fibrosa y profunda. El tallo del jiquilete es angular, subleñoso con pocas ramificaciones en forma natural. Las hojas son imparipinnadas con 5 a 17 folíolos de color verde claro, dispuestas en pares irregulares. (González, 2005)

Su inflorescencia es axilar, formando racimos o espigas densas de receptáculo muy corto; las flores son pequeñas de un color rojo claro y se encuentran en racimos cortos, de receptáculo también muy corto; su cáliz es gamosépalo de óvalos casi iguales, siendo los posteriores más cortos; la corola es papilionácea de pétalos sentados y soldados al androceo, la corona es erecta, obtusa, acuminada y esta provista de un casco saliente. (García, 1996)

El fruto es una vainita cilíndrica, tetraedra, ligeramente comprimida y cuando está seca en algunas especies puede ser poco arqueada. Estas vainas contienen de 5 a 7 semillas ovaladas de color verde a amarillo cuando están maduras. (González, 2005)

2.5.3 Requerimientos climáticos y edáficos.

El cultivo se adapta a zonas con climas tropicales o sub-tropicales, en un rango de altura comprendida entre lo 50 hasta los 1200 m.s.n.m, necesitando precipitaciones superiores a los 800mm por año bien distribuidos, temperaturas que van desde los 20 °C a 37 °C, y humedad relativa de 40% a 70% durante el año. (González, 2005)

El añil puede cultivarse en suelos pobres y poco fértiles (en los que otros cultivos no logran desarrollarse), con pendientes desde fuertes hasta moderadas, la textura puede ser franco arenosa a franco arcillosa, resiste suelos con buena proporción de arena y hasta pedregosos, tolera pH superiores a los 4.6. Ideales son los suelos con pH cercanos a 6.5, responde mejor a suelos profundos y con contenidos de materia orgánica que superen los 3.5%. (González, 2005)

El añil puede adaptarse a diferentes clases de suelo sin embargo, hay coincidencia en cuanto a que deben tener buen drenaje, pero por ser un cultivo limpio puede erosionar los suelos, en virtud de lo cual, deberá estar limitado hasta la clase IV, que son suelos con moderadas a fuertes pendientes y que por tal motivo deben establecerse obras de conservación de suelos.

Además de las limitantes de clases de suelos, limitan el cultivo en su contenido y calidad de la tinta, los suelos muy arenosos con excesivo drenaje, los suelos orgánicos y los suelos arcillosos con mal drenaje, independientemente de la clase a que pertenezcan debido a que es un cultivo sensible a la sequía. (JICA, 2003)

2.5.4 Variedades.

2.5.4.1 Especies en Mesoamérica

Indigofera guatemalensis

Las ramificaciones inician a baja altura del suelo (10 a 20 cm), las flores son de color rojo claro, vainas cortas y rectas, hojas pequeñas, el fruto es una vaina corta y erecta, con 2 – 4 semillas de color verde claro, necesita descope para inducirla a producir más ramas laterales, es resistente a la sequía. (González, 2005).

Indigofera suffruticosa:

Las ramificaciones se inician a unos 40 cm del suelo, las flores son de color rojo claro, las vainas son curvas y más largas que la *Indigofera guatemalensis*, y presentan dehiscencia, las hojas son grandes y presenta resistencia a la sequía, es una variedad arbustiva y no necesita descope. (JICA, 2003).

Las dos especies antes descritas, fueron las más cultivada durante la época colonial y son las que actualmente se están cultivando; aunque existen otras especies como lo son *I. lespedizioides*, *I. mucronata*, *I. miniata*, *I. montana*, que son escasamente explotadas (agronegocios. 2005).

2.6 Cultivo del Añil

2.6.1 Selección de la semilla

La semilla, llamada “mostaza” o “mostacilla”, por los productores, se recolecta en las vainas en los meses de Diciembre y Enero de las plantas de mayor vigor en crecimiento de follaje y libres de plagas, las vainas a recolectar son aquellas que se encuentran en la parte intermedia de la planta y cuando presenten un color amarillo, luego se seca al sol en plástico por 3 a 4 días y se guarda en sacos. La semilla se extrae de las vainas hasta el momento de la siembra, lo cual se hace golpeándolas con un mazo de madera (aporreo) dentro de un depósito del mismo material o piladera. En la actualidad algunos productores la extraen en forma mecánica con un molino de nixtamal, el cual se calibra con una abertura que permita romper la vaina y liberar la semilla sin dañarla (JICA, 2003).

Se estima que la relación de la semilla en oro con respecto a la semilla en vaina es de: 3.25:1(en 3.25 libras de semilla en vaina, se obtiene 1 libra en oro) para la especie *guatemalensis* y: 2.6:1(en 2.6 libras de semilla en vaina, se obtiene 1 libra en oro), para la especie *suffruticossa* una libra de semilla contiene aproximadamente 94,080 semillas en oro (González, 2005).

2.6.2 Sistema de siembra

El añil puede sembrarse de dos formas: por siembra directa y por trasplante o siembra indirecta, la selección de uno de los dos métodos de siembra depende de la disponibilidad de mano de obra y su costo (González, 2005).

La siembra directa: Es el método más usado por los productores de añil y se puede realizar de tres formas: a chorro seguido, utilizando 5.5 a 7.0 kg/mz de semilla en oro, efectuando un raleo posteriormente. Por postura de 4 ó 5 semillas, utilizando 1.5 a 2.0 kg/mz, raleando posteriormente para dejar 2 ó 3 plantas por postura, la profundidad de siembra de la semilla, debido a su tamaño, es de 1 a 2 cm. Al voleo, esparciendo la semilla uniformemente en el terreno, con este sistema se utilizan de 7 a 9 kg/mz de semilla en oro. (JICA, 2003).

Para la siembra indirecta: se inicia con la preparación del semillero, para lo cual se construyen bancales de 1m de ancho por 20cm de alto y lo largo dependerá de la longitud del terreno, pero se estima que 10m² de almácigo son suficientes para establecer 1mz de cultivo, utilizando para esto entre 2 a 3 lb de semilla en oro para los 10 m². La plántula está lista para el trasplante cuando tiene una altura entre 20cm a 25cm de altura, o cuando tenga de 30 a 45 días de sembrada. Al momento del trasplante se realiza el ahoyado con un chuzo o estaca dejando de 1.0 a 1.2m entre surco y 0.5 a 0.6m entre planta. (González, 2005)

2.6.3 Preparación del Terreno

Un factor muy determinante en el establecimiento del jiquilite es la preparación del terreno para la siembra, principalmente cuando se realiza una siembra directa con semilla en oro, la semilla es tan pequeña que fácilmente

puede ser arrastrada por una lluvia fuerte o ser enterrada, dificultando la germinación (González, 2005).

Cuando se siembra por surcos se realiza un paso de arado y dos pasos de rastra para dejar el suelo bien suelto, luego se pasa una surcadora. Cuando se siembra al voleo, se esparce la semilla y posteriormente se chapoda dejando el rastrojo sobre la semilla para evitar su arrastre por las lluvias y aprovechar la descomposición de la materia orgánica (JICA, 2003).

2.6.4 Época de Siembra

La siembra por lo general se debe realizar entre los meses de Marzo y Abril, antes de las primeras lluvias, o durante el mes de Agosto (García, 1996).

2.6.5 Densidad de siembra

Exceptuando la siembra al voleo, cuando la siembra se hace por surcos, a chorro seguido, la separación entre surcos es de 0.80m a 1.0 m, y entre posturas 0.5m a 0.6m, dejando dos plantas por postura, obteniendo 14,000 posturas/mz. (Agronegocios, 2005).

2.6.6 Raleo

Luego de haber emergido las plantitas de añil, los agricultores hacen un deshiero o arrancado la maleza y a la vez ralean o deshijan el cultivo, dejando dos plantas por postura a una distancia de 0.5m entre postura, para tener una población de 28,000 plantas/mz (García, 1996).

2.6.7 Control de malezas

Durante el ciclo del cultivo se realizan dos limpiezas: la primera a los 30 días de sembrado y la segunda antes de la cosecha, para facilitar esta labor. Para la primera limpieza, muchos agricultores utilizan herbicidas tales como Paracuat (gramoxone) a 2.5 lt/mz; sin embargo la segunda es mejor realizarla manualmente (JICA, 2003).

2.6.8 Podas

Se realiza una poda de formación a los 35 días después de la siembra, cortando la parte terminal del tallo central con tijera de podar, con la finalidad de estimular el crecimiento de yemas laterales, para que la planta no crezca demasiado, tome forma arbustiva y sea más robusta (García, 1996).

2.6.9 Fertilización

La planta de añil responde muy bien a la aplicación de fertilizantes, siendo este un factor importante en el crecimiento de la planta (González, 2005).

La mayor parte de los productores no utilizan la fertilización química, pero cuando utilizan lo hacen con una fórmula como lo es el 15-15-15 ó el 16-20-0 utilizando 2 sacos de 220 lb por manzana, en los primeros 15 o 20 después de germinado; siendo la más utilizada la orgánica, obteniéndola de los mismos residuos del procesamiento (JICA, 2003).

2.6.9.1 Fertilización Orgánica

La mayor parte de las fincas utilizan fertilizante orgánico (compostaje), al momento de la siembra en cantidades que van desde los 200 a 900 kg/ha, con el propósito de aumentar la cantidad de biomasa y mejorar las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo (Díaz, 2004).

2.6.10 Control de Plagas y Enfermedades

En el cultivo no se reportan daños severos por plagas y enfermedades que tengan importancia económica, y cuando se manifiestan la mayor parte de agricultores no realiza ningún control (JICA, 2003).

La semilla del añil puede verse afectada por un coleóptero del género *Brachopagus* que aparece en el lugar de almacenamiento de la semilla, así como en las áreas recién sembradas. El Método que los productores emplean para librarse del problema es el siguiente: asolean la semilla, para que el calor del sol mate a la plaga; luego se almacena a la sombra en sacos de polietileno bien amarrados (Díaz, 2004).

Algunos productores reportan daño de gusanos masticadores (larvas de lepidópteros) y de mosca blanca (*Bemisia sp.*), que dañan el follaje los cuales se controlan con cualquiera de los siguientes productos: Vexter 48 EC (Clorpirifos): 35 cc por bomba de mochila de 16 lts. (350 cc/mz), Proaxis 6 CS (Gammacyalotrina): 15 cc por bomba de mochila de 16 lts. (150 cc/mz) y Spintor 12 SC (Spinosad): 20 cc por bomba de mochila de 16 lts. (200 cc/mz). Aplicar estos productos al observar los primeros ataques de las plagas antes mencionadas (JICA, 2003).

Las enfermedades reportadas, pero que no han requerido control químico por no ser económicamente importantes son: Mildew Polvoriento (*Sphaerotheca fuliginea*) y Mal del Talluelo (*Fusarium oxysporum*) (Díaz, 2004).

2.6.11 Cosecha

Se considera que la planta está lista para ser cosechada cuando ha alcanzado su máximo desarrollo, que es al comenzar la floración o al empezar a formarse las primeras vainitas, o sea al estar “chiliando” (Moziño, s/f).

La planta se corta a 30 ó 40 cm arriba de la superficie del suelo, para lo cual se utiliza machete o cuma. Antes se utilizaba para cortar el añil la hoz o el machete “jorolo”, esta herramienta no daña el tronco, ya que deja un corte recto y sin rajarlo, lo que permitía que la planta rápidamente formara nuevos brotes. (García, 1996).

Cuando la plantación excede la capacidad de procesamiento y no puede cortarse toda en la época de inicio de floración, la planta puede cortarse hasta que las semillas dentro de las vainas estén verdes. Después de ese período la planta produce muy poco tinte. (JICA, 2003).

El añil sembrado en Mayo llega a su estado de madurez en Septiembre y el producto que se obtiene se designa con el nombre de “tinta nueva”, aunque a veces, si las lluvias son abundantes, puede cosecharse en Agosto, y los brotes o renuevos dan un segundo corte en la última semana de Octubre (Moziño, s/f).

En el segundo año, es normal efectuar dos cortes al año, debido a que la planta por ser rebrote acorta el ciclo vegetativo y da la oportunidad de efectuar un corte en Agosto y otro a los dos meses después. Los agricultores acostumbran a dejar plantas sin cosechar para obtener la semilla que se utilizará en la época lluviosa del siguiente año. (García, 1996).

Al momento de la cosecha las plantas cortadas son dispuestas en haces o manojos, se amarran y se clasifican de acuerdo al terreno donde se cultivó, ya que se reportan diferencias de calidad y cantidad de tinta de un lote a otro, debido a la fertilidad del lote o por el manejo que se le ha realizado a ese lote. Los haces o manojos cosechados, pesan en promedio 18.2 a 23 kg y cuatro haces constituyen una carga, es decir 72.80 a 92 kg aproximadamente, estas medidas empíricas, continúan utilizándose en los campos de producción. (JICA, 2003).

2.6.12 Rendimiento y Producción

El rendimiento está en función del material verde, la variedad cultivada, distanciamiento de siembra, prácticas agrícolas, suelos y condiciones de humedad durante el ciclo vegetativo, así como del proceso de extracción de la tinta en la fase agroindustrial, pero se estima que en promedio una planta con un buen manejo produce 1.8gr de tinta.(Díaz, 2004)

La fase agroindustrial depende de la fase agrícola, tanto en el volumen de biomasa como en la calidad del tinte, existiendo rendimientos para las variedades *guatemalensis* y *suffructicosa* en los rangos de 30% a 55% de indigotina. Utilizando una densidad de siembra de 31,250 plantas/ha (0.4m X 0.8m) en un solo corte, se divide entre 200 plantas y se multiplica por 360 gr. que es el promedio de tinta que dan las 200 plantas, esto nos da una producción de tinta estimada en 56.25 kg/ha, volumen similar al reportado por el CENTA. (JICA, 2003).

2.6.13 Costos de Producción

Los costos de producción, dependiendo el nivel de tecnología usada se incrementan, siendo el primer año de cultivo en el que se requiere de mayores recursos económicos. La generalidad de los productores en función de las áreas

relativamente pequeñas que siembran, no utilizan maquinaria agrícola para la preparación del suelo, fertilizantes y pesticidas químicos, por lo que los costos son bajos, tal como lo muestra el siguiente cuadro. (García, 1996)

Los costos descritos en el cuadro 3 no incluyen alquiler de maquinaria agrícola, utilización de fertilizantes ni pesticidas químicos, solo compra de semilla; en el siguiente cuadro se muestra el incremento al utilizar este tipo de tecnología. (JICA, 2003)

Cuadro 3. Costos de producción (\$) para una Hectárea cultivada de ñil del primero al tercer año.

ACTIVIDAD	1° Año	2° Año	3° Año	Total
Alquiler del terreno.	49.00	49.00	49.00	147.00
Preparación del terreno.	16.00	-	-	16.00
Mano de obra. (siembra y mantenimiento)	140.60	170.00	140.60	451.20
Insumos.(semilla)	52.00	9.70	9.70	71.40
TOTAL.	257.60	228.70	199.30	685.60

Fuente: JICA, 2003

Los costos del cuadro 4 incluyen alquiler de maquinaria agrícola, utilización de fertilizantes, pesticidas químicos y compra de semilla. (JICA, 2003)

Cuadro 4. Costos de producción (\$) para una hectárea cultivada de ñil del Primero al tercer año.

ACTIVIDAD	1° Año	2° Año	3° Año	Total
Alquiler del terreno	49.00	49.00	49.00	147.00
Preparación de suelo.	68	-	-	68.00
Mano de obra. (siembra y mantenimiento)	218.19	237.58	150.92	606.69
Insumos.	147.56	27.15	19.23	193.94
Total.	482.75	313.73	219.15	1015.63

Fuente: JICA, 2003

2.7 Procesamiento

Para procesar el añil se requiere de instalaciones denominadas “obrajes”, las cuáles deben estar ubicadas cerca de un río o fuente abundante de agua, ya que se necesita en gran cantidad durante el proceso. (Moziño, s/f)

Para calcular las necesidades de agua se ocupa como parámetro que para procesar 63kg de material verde se utiliza 0.57m³ de agua. (Díaz, 2004)

Los obrajes constan de tres pilas construidas de piedra o ladrillo y cemento, afinado en sus paredes internas, pudiendo estar techados con lámina de zinc acanalada y dispuesta en dos aguas, estas pilas se identifican así: La primera, llamada “pila de remojo”, es la más grande y debe estar situada a un nivel superior a las otras para que el agua pueda pasar de una pila a otra, se desconoce la diferencia de niveles que existe entre una pila y otra. En el extremo que la une con la otra pila tiene una ranura a la que se le llama bitoquera, que es donde sale el agua para la segunda pila (Moziño, s/f).

Las medidas que se recomiendan para su construcción son: largo: 3.50m, ancho: 2.50m y profundo: 1.5m (García, 1996).

La segunda denominada “pila de batido” puede tener las mismas dimensiones que la primera, en cuanto a lo ancho y lo largo, pero más profunda y en una de sus paredes tiene una serie de agujeros a diferentes alturas para permitir la decantación de la “lejía” (Moziño, s/f).

Las dimensiones sugeridas para esta pila son las siguientes: largo: 3.50m, ancho: 2.50m y profundo: 2.0m (García, 1996).

Finalmente se encuentra la tercera pila o “pileta”, que es la más pequeña y está situada en el nivel inferior de las otras dos. Las dimensiones que le corresponden a esta pila son: largo: 1.25m, ancho: 0.85m y profundo: 0.85m. El desnivel de la pileta con respecto a la pila de batido es de 0.85m. El obraje también debe de contener un área de deposición del bagazo, la cual puede tener

una superficie de 16m², donde se deposita el bagazo de un máximo de tres tareas por espacio de 1 a 2 días para luego ser llevado a la zona de cultivo para que este sirva de abono (García, 1996).

El equipo requerido para procesar el añil no es sofisticado, basta con paletas de madera para remover la tinta, baldes plásticos o de metal recipientes para cocerla, telas o mantas para colar, bandejas de madera o de metal para secar, cuchillos de madera o hierro para cortar los bloques de tinta, molinos y bolsas plásticas para empacar la tinta (Moziño, s/f)

El proceso para la extracción de tinta de las hojas de jiquilete es prácticamente el mismo que se utilizó en los tiempos de la colonia y consiste en siete fases o etapas: Fermentación, Oxigenación, Sedimentación, Filtración, Cocción, Secado al sol y molido (Díaz, 2004).

La persona encargada de realizar las diferentes etapas en el proceso de extracción de la tinta se le conoce con el nombre de “Puntero”, pues es quien conoce empíricamente el “punto” o momento oportuno en que se debe pasar de una fase del procesamiento a otra, sin perder la calidad o “punto” en el proceso (García, 1996).

2.7.1 Fase de Fermentación

También conocida como fase de remojo, consiste en colocar los manojos de jiquilite en la pila de fermentación, de preferencia la cosecha se debe de realizar por la mañana, cuando las temperaturas son bajas y procesarla lo más pronto posible. Cuando se depositan los manojos en las pilas se le colocan troncos y piedras para prensarlos e impedir que estos floten, a continuación se llena la pila de agua hasta que sobre pase 10 cm del material verde, y se deja en reposo aproximadamente 18 a 22 horas. Luego de transcurrir este tiempo el agua presenta una coloración verdosa y en la superficie un color tornasol, con presencia de burbujas, la temperatura del agua oscila entre los 40°C y 45°C y el pH es de 6.0 a 7.5 (Díaz, 2004).

2.7.2 Fase de Oxigenación

Al terminar la fase de fermentación , inicia esta fase abriendo la válvula que conecta la pila de fermentación con la de oxigenado, para que el agua pase de una pila a otra y poder oxigenarla, esto se puede hacer con paletas de madera, compresor, bomba achicadora; esta va a depender del grado tecnológico que tenga el obraje. El propósito de esta fase es acelerar el desprendimiento de gas carbónico producido en la fase de fermentación, tardándose entre dos y tres horas, o hasta que la espuma que aparece al inicio cambie su color de verde a celeste y desaparezca por completo dejando el agua con un color azul fuerte (García, 1996).

2.7.3 Fase de Sedimentación

Al terminar el proceso de oxigenado, el agua se deja en reposo por 18 a 24 horas en la misma pila para que se separe el componente sólido que corresponde a las partículas de tinta o añil, que se depositan en el fondo de la pila. Cuando sucede eso se procede a abrir las diferentes válvulas de drenaje que tiene en un extremo la pila de oxigenación, ubicadas a diferentes niveles en forma perpendicular, se comienza con la válvula ubicada en el nivel superior y así sucesivamente hasta llegar a la última válvula, teniendo cuidado de no dejar escapar sedimento. Con lo anterior se logra drenar el agua más superficial hasta dejar el sedimento o tinta depositado en el fondo de la pila. El agua drenada se pasa a una tercera pila más pequeña para darle tratamiento con cal, o filtrarla por medio de capas sucesivas de diferentes materiales (cal, arena, grava) hacia el subsuelo (Díaz, 2004).

2.7.4 Fase de Filtrado

El sedimento o “pasta semilíquida” se recoge con baldes u otro recipiente para trasladarlo a los “Tendales” que son estructuras rústicas hechos de madera y manta, en estos se deposita el producto obtenido, con la finalidad de filtrar o “escurrir” el agua, este proceso tarda entre 2 a 3 días. El agua que sale de este proceso es depositada en las piletas y tratadas con cal por aparte y luego se elimina en el drenaje (García, 1996).

2.7.5 Fase de Cocción

La tinta obtenida en la fase anterior es depositada en peroles u ollas de metal para realizar el proceso de cocción con leña por 45 minutos a una temperatura de 70°C, con el propósito de eliminar la mayor cantidad de agua posible por evaporación y de inhibir el posterior apareamiento de hongos (Díaz, 2004).

2.7.6 Fase de secado al sol y molido

La tinta ya cocida se deposita en bandejas de madera o de metal y se exponen al sol por un período de 3 ó más días, hasta obtener terrones de añil, que luego son molidos o pulverizados en un molino de "Nixtamal". El rendimiento de este proceso es bastante bajo, presentando una relación de materia verde a añil en polvo de 300:1, en base a esto se ha estimado que para el primer año 1 ha de añil rinde 18.1 kg de tinta, para el segundo año 51.14 kg de tinta y para el tercer año 35.71 kg de tinta, con respecto al porcentaje de indigotina, es variable y depende de la edad de la planta al cortarla, del tipo de suelo donde esta plantado el cultivo y del manejo que se le proporcione. (Díaz, 2004).

2.7.7 Costos de Procesamiento

Los costos de procesamiento para 1 kg de añil en polvo, desde el transporte al obraje de la materia verde hasta el molido y empacado, son de \$ 7.06 para el primer año, \$ 4.10 para el segundo año y \$ 5.88 para el tercer año, todo esto bajo un sistema tradicional, para lograr apreciar mejor los costos, se detallan en el siguiente cuadro (Díaz, 2004).

Cuadro 5. Costos de procesamiento para una hectárea de añil tradicional.

Concepto	1° año	2° año	3° año	Total
Mano de obra	88.90	210.10	210.10	508.90
Insumos o materiales ¹	38.80	--	--	38.80
Total	127.70	210.10	210.10	547.70

Fuente: Díaz, R. 2004

¹: los insumos o materiales son: paletas de madera, baldes plásticos o de metal, recipientes para cocer la tinta, telas o mantas para colar, bandejas de madera o de metal para secar, cuchillos de madera o hierro para cortar los bloques de tinta, molinos y bolsas plásticas para empacar la tinta (Moziño, s/f).

2.7.8 Comercialización

Desde 1999 se han exportado aproximadamente 500kg anuales de añil en polvo a países como Alemania principalmente, (cuadro 6).

Cuadro 6. Exportaciones de añil a diferentes países y las instituciones encargadas de la actividad.

Año de Exportación	País de Destino	Cantidad (Kg)	Exportador	Observación
1975	Perú	2000	Desconocido	Última exportación hecha antes de reactivar el cultivo en el país.
2000	Suiza	60	Agro-Inagor	Primera exportación que se realizó a raíz de la reactivación del añil.
2001	Alemania	100	Agro-Inagor	Primera exportación realizada por los productores miembros de AZULES.
2002	Alemania Francia	500 50	Agro-Inagor AZULES	Segunda exportación que realizaron los miembros de AZULES.
2003	Alemania Perú	450 5	AZULES AZULES	Primera exportación realizada oficialmente por AZULES.

Fuente: Díaz, 2004

Los países como Suiza, Francia, Bélgica y Perú, utilizan el tinte natural como materias primas para la elaboración de cosméticos y maquillajes, acuarelas, pinturas. Además existe una demanda potencial de países como Japón, Estados Unidos, Argentina. A nivel nacional la demanda anual es de aproximadamente de 90kg, utilizándose en la industria textil, en artesanías (madera, barro, tela, cuero, papel, etc), también se está estudiando la factibilidad de utilizar el tinte para la coloración de bacterias, en la industria alimenticia y farmacéutica (Díaz, 2004).

2.7.9 Precio

El precio del kilogramo de añil está determinado por su contenido de indigotina, entre mayor es el porcentaje de indigotina, mayor será el precio del kilogramo. Para el mercado nacional el precio fijado es de \$1.00/% de indigotina contenido en 1kg de añil y para el mercado internacional el precio varía de \$0.805

a \$0.875/% de indigotina contenido en 1kg de añil. Pero dependiendo el volumen a exportar, puede venderse 1kg entre \$25 y \$50 (Díaz, 2004)

2.8 Desarrollo Sostenible y Agricultura Sostenible

2.8.1 Sostenibilidad

Según Tabora (2000), es difícil definir sostenibilidad, sin embargo podemos acercarnos a ella con las prácticas que demuestran nuestros compromisos de producir y consumir, de manera que respete los recursos (que son limitados) aprovechándolos en lo máximo, para obtener beneficios y valores dentro de un consumo racional y ético en el presente y para un impacto positivo en el futuro. Gráficamente, se representa un círculo provechoso (en vez de un ciclo vicioso) que promueve una sintropía (en vez de una entropía) y que aplica las estrategias recuperativas y curativas que desarrolle nuestro pensamiento y cultura para una mayor apreciación de una “capacidad de cuidado” (en vez de un pensamiento de una “capacidad de carga”). Estas son palabras y frases de la literatura que han provocado curiosidad y polémica, no obstante no hay duda que entendemos bien lo que significan, aun sin explicarlas.

Según Masera et al (1999), Sostenibilidad es el mantenimiento de una serie de objetivos (o propiedades) deseados a lo largo del tiempo. Es por tanto, un concepto especialmente dinámico y parte necesariamente de un sistema de valores.

2.8.2 Desarrollo Sostenible.

2.8.2.1 Convenio sobre Diversidad Biológica

El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) es el primer acuerdo mundial integral que aborda todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, mismos que se expresan en sus tres objetivos:

- La conservación de la diversidad biológica
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica
- El reparto justo y equitativo en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos

A través del CDB se reconoce, por primera vez, que la conservación de la diversidad biológica es del interés de toda la humanidad y que ésta, a su vez, es parte integrante del proceso de desarrollo. De hecho, la conservación de la diversidad biológica se ha convertido en parte fundamental de las propuestas hacia el desarrollo sustentable (conabio, 2006).

Según Masera et al. (1999), Desarrollo Sostenible es el proceso mediante el cual se cubrirían de manera permanente, las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta, sin deterioro o incluso mejora de las condiciones socio ambientales que les dan sustento. De esta manera, el desarrollo sostenible puede considerarse como un proceso de cambio dirigido, donde son tan importantes las metas trazadas como el camino para lograrlas.

2.8.2.2 Enfoques del Desarrollo Sostenible.

El desarrollo sostenible tiene tres enfoques: la visión del economista, la perspectiva agronómica y ecológica, y el punto de vista sociológico. El desarrollo sostenible desde las dos primeras perspectivas se muestra como un concepto y estrategia alternativa, que reclama la revisión de los intercambios entre los recursos y los objetivos del crecimiento económico. En un enfoque transitorio del Banco Mundial desde la perspectiva de los economistas, el desarrollo es sostenible a nivel económico, ecológico y social.

En lo económico se hace referencia al crecimiento, la eficiencia del capital y a los recursos e inversiones; en lo ecológico se tiene presente la integridad del ecosistema, su capacidad de carga y la conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad.

En lo social, la atención se pone en la equidad, la participación, la movilidad social, la cohesión social, la identidad cultural, y el desarrollo institucional (PRISMA-CENTA, 2001).

2.8.2.3 Principales Objetivos del Desarrollo Sostenible.

Según Masera et al. (1999), se persiguen los siguientes objetivos:

Sociocultural: Asegurar la satisfacción de las necesidades humanas esenciales, comenzando por las necesidades de los más pobres. Promover la diversidad cultural y el pluralismo. Reducir las desigualdades entre individuos/regiones/naciones. Ambiental: Conservar y aumentar la base de los recursos naturales.

Aumentar las posibilidades de adaptación a las perturbaciones naturales y antropogénicas. Económico: Desarrollar las tecnologías eficientes y de bajo consumo de recursos, adaptadas a las circunstancias socio ecológicas locales y que no signifiquen riesgos importantes para las generaciones presentes y futuras. Generar estructuras productivas de distribución y consumo que brinden los bienes y servicios necesarios, propicien el empleo total y el trabajo con sentido, con la finalidad de mejorar las capacidades de desarrollo de los seres humanos.

2.8.3 Agricultura Sostenible

Según Müller (1996) Es la agricultura cuya productividad permite llenar las necesidades cambiantes de la población actual y futura manteniendo intacto su potencial productivo, por esta razón los recursos naturales deben ser manejados de una manera racional.

La agricultura sostenible busca conservar la base del recurso suelo sin degradación y ser económicamente viable y socialmente aceptable. Se refiere a los sistemas integrados para la protección contra la erosión (combinación de técnicas y medidas mecánicas para la conservación de suelos), mejoran todo el sistema y del uso de la tierra, incluida la administración de las aguas. Además de procurar un efecto de conservación del suelo, mediante su utilización se pretende lograr un mejoramiento sostenible de toda la unidad productiva incluida la explotación ganadera.

Estos sistemas son de gran importancia para la protección contra la erosión, en especial el enfoque integrado a nivel de micro cuenca. (PRISMA-CENTA, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación geográfica

La investigación se realizó en 19 fincas pertenecientes a los socios de AZULES (Asociación de Añileros de El Salvador), la cual fue fundada en el año 2000, dichas fincas se encuentran ubicadas en su mayoría en el departamento de la Paz, (Cuadro 7).

Cuadro 7. Distribución Geográfica, Climática y Elevación de las fincas asociadas a AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Departamento	Municipio	Cantón	Productor	msnm	Temperatura °C
La Paz	Zacatecoluca	Tierra Blanca	Napoleón Zepeda	71	34
La Paz	Zacatecoluca	Sn Josesito	Pablo Rivera	128	29
La Paz	Santiago Nonuhhalco	Jalponguita ojo de agua	Osmín Vásquez	122	29
La Paz	San.Rafael Obrajuelo	San.José Obrajuelo	Antonio Guillén	109	29
La Paz	Santiago Nonuhhalco	Jalponguita ojo de agua	Nelson Rivas	89	29
La Paz	Santiago Nonuhhalco	Jalponguita ojo de agua	Margarita Ortiz	134	29
La Paz	Santiago Nonuhhalco	El Pedregal	Alejandro Hernández	120	29
San Miguel	San Miguel	La Puerta	Miguel Ventura	130	29
San Miguel	Moncagua	El Rodeo	Cristóbal Gudiel	353	29
San Miguel	San Miguel	El Progreso	Manuel Ochoa	135	29
San Miguel	San Miguel	San. Carlos	Juan Rivas	87	34
San Miguel	San Miguel	La Puerta	Ricardo Benavides	130	29
San Miguel	San Miguel	La Puerta	Carlos Portillo	137	29
La Unión	San Alejo	Terrero Blanco	Miguel Espinal	162	29
Usulután	Ereguayquín	Los Encuentros	René Alvarenga	96	34
La Libertad	Huizucar	San.Juan Buena vista	Grace Guirola	304	293.
Cuscatlán	Suchitoto	Las Delicias	Rhina Rehman	256	29
Santa Ana	Santa Ana	Primavera	Raúl Olmedo	704	25
Ahuachapan	Concepción de Ataco	Joya de los Apantes	Borja Nathan	821	25

Las fincas están distribuidas en los municipios de: Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, Zacatecoluca, Rosario de la Paz. Y en menor concentración en los departamentos de: San Miguel, distribuidos en los municipios de San Miguel, y en una mínima concentración en los departamentos de: La Unión municipio de San Alejo, Usulután municipio de Ereguayquin, La Libertad municipio de Huizucar Ahuchapan municipio de Concepción de Ataco, Cuscatlán municipio de Suchitoto, Santa Ana municipio de Santa Ana.

Las alturas varían de acuerdo a la ubicación de cada finca, siendo la máxima de 821 m.s.n.m y la altura mínima de 71 m.s.n.m. con una temperatura máxima de 34°C y una mínima de 25°C (Cuadro 7).

3.2 Análisis de antecedentes

Se efectuó una reunión en las oficinas de GTZ (Cooperación Técnica Alemana) por ser esta una de las instituciones que apoyan a la asociación, dicha reunión se llevó a cabo con el presidente de AZULES y algunos socios, con el propósito de dar a conocer los objetivos de la investigación a realizar.

Se visitaron algunas instituciones para obtener información general referente al cultivo; AZULES e IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) además se utilizó parte de la información para la elaboración de la guía referente al manejo del cultivo en base a la experiencia de los productores.

3.3 Fase de campo

3.3.1 Instrumento de recolección de información

Para realizar una caracterización de los productores de añil asociados a AZULES, se diseñó un instrumento que permitiera recopilar información básica sobre aspectos sociales, ambientales y económicos para hacer un análisis de sostenibilidad. Esto se hizo con el objetivo de analizar la sostenibilidad de cada zona del país y de la asociación de AZULES, el análisis se realizó por el método llamado AMIBA y desarrollar una guía técnica del manejo agronómico y proceso de extracción del tinte de añil, utilizando la experiencia de los productores.

El instrumento se desarrollo en seis partes, las cuales consistieron en los siguientes aspectos (Anexo-21)

3.3.1.1 Datos generales

Con el objetivo de obtener información general del productor y su sistema de producción de añil, esta parte se diseñó con elementos como: nombre completo del productor, área de la parcela y la ubicación geográfica de cada finca a través de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) marca Garmin modelo etrex con un margen de error de 5 mts. Los elementos que se determinaron fueron las coordenadas, latitud y longitud con el método utm y la altura.

3.3.1.2 Aspectos sociales

Esta parte se enfocó de manera más específica para recopilar información que permitiera analizar aspectos como: tenencia de la tierra, tiempo de ser productor de añil, el área con que inició su cultivo, si piensa continuar sembrando añil o aumentar dicha área; además se recopiló información sobre el número de integrantes del grupo familiar por sexo, edad, nivel de estudios terminados de cada integrante si reciben asesoría técnica por parte de alguna institución, participación o no en labores agrícolas, acceso a servicios básicos como: salud , educación, vivienda, agua, energía eléctrica, transporte, teléfono; acceso a alcaldía, banco. También se obtuvo información acerca de la generación de empleo y equidad de género.

3.3.1.3 Aspecto económico

Dentro de este aspecto se recopiló información de la diversificación de cultivos dentro de cada finca; también se obtuvo información del área pecuaria y otras fuentes de ingresos de los productores.

3.3.1.4 Aspecto ambiental

En esta parte se realizó con el objetivo de obtener información sobre los recursos naturales dentro de las fincas, conocer especies arbóreas ya sea su uso, arreglo ó sistema, si realizan obras de conservación de suelos como: barreras vivas ó muertas, siembras al contorno, pozas de infiltración entre otras, Uso de químicos, utilización de envases y rastros de las cosechas.

3.3.1.5 Comercialización.

Con esta información se determinó el papel de la asociación AZULES ya que mediante ella se logra comercializar el tinte a mercados extranjeros Como: Alemania.

3.3.1.6 Guía Técnica.

Fue elaborada con el objetivo de conocer el manejo que cada productor le da al cultivo del añil desde la preparación del terreno hasta su cosecha para luego elaborar una guía técnica de acuerdo a la experiencia de los productores; además se describió el proceso de extracción del tinte, y luego se hizo una reunión con los productores donde se presentó la guía elaborada para validar su contenido por medio de observaciones hechas por ellos mismos.

3.4. Recopilación de la información por medio del uso de encuesta, toma de fotografías y gps.

Consistió en encuestar a cada uno de los productores, en las diferentes giras de campo realizadas a nivel interdepartamental (San Salvador, San Miguel, Usulután, La paz, Ahuachapán, Santa ana, La Unión). Al mismo tiempo se tomaron fotografías acerca del cultivo, plagas, enfermedades, malezas y del procesamiento de extracción del tinte en el obraje.

3.5 Procesamiento de datos.

En esta fase se hizo utilización del programa estadístico SPSS 9.0 elaborando primero un libro de códigos para posteriormente introducir la información obtenida de cada una de las encuestas y analizar cada una de las variables.

Además se elaboró una base de datos haciendo uso del programa Excel la cual contiene datos de longitud, latitud, altura, datos biofísicos, climáticos, económicos y sociales, generando un mapa de toda esta información a través del Software Arc view (SIG) el cual representa la caracterización de cada finca.

3.6 Evaluación de la sostenibilidad de las parcelas de los productores asociados a azules

Para realizar esta evaluación, se utilizó la información obtenida en la parte de caracterización, agrupando a los productores en las zonas occidental, central y oriental. Uno de los métodos de análisis de sostenibilidad es el marco de evaluación MESMIS y dentro de este mismo se eligió como metodología de integración de resultados la AMIBA. En el diagrama tipo AMIBA, se tomaron en cuenta los indicadores de evaluación en el área social, económica y ambiental; y se realizó un diagrama por cada zona, además se realizó un diagrama general de la asociación de AZULES. Todos los datos obtenidos en la encuesta se integraron en una base de datos creada en el software SPSS 9.0, lo cual facilitó la interpretación de algunas variables que fueron utilizadas en la evaluación de la sostenibilidad.

3.6.1 Indicadores para la evaluación para cada área

Se seleccionaron 18 indicadores, de los cuales 5 fueron indicadores económicos, 6 indicadores ambientales y 7 sociales

3.6.2 Asignación de valores cuantitativos, cualitativos y criterios de evaluación de los indicadores

Los valores determinados para los indicadores de evaluación se obtuvieron a partir de los datos procesados en el SPSS asignándoles valores que permitieran comparar similitud.

Dentro de los criterios de evaluación se tomó en cuenta una escala de calificación de 1 a 10 (Anexo 9-11). Posteriormente se calificó cada indicador en base a los criterios de evaluación establecidos previamente, luego se obtuvieron los promedios de cada indicador en las tres correspondientes a cada área agrupándolos por zona y a nivel de asociación (Anexos 12-20).

3.6.3 Elaboración de los diagramas tipo amiba.

Para dicho diagrama se construyó un polígono de 18 lados y un radio de 10 cm. Cada indicador se colocó en la parte exterior de cada vértice y su radio

correspondiente se relacionó con los 10 puntos de la calificación (10cm=10) luego se procedió a analizar cada área de evaluación por zonas y a nivel de asociación.

3.6.3.1 Evaluación de la sostenibilidad en la asociación de azules

La evaluación se realizó a partir de 4 diagramas tipo AMIBA, 3 por cada zona del país y 1 a nivel de asociación en los que están reflejados los indicadores económicos, sociales y ambientales; con su respectiva calificación basada en los criterios ya establecidos, la cual le da a cada diagrama una forma específica, mostrando de una manera sencilla el estado actual en que se desarrolla cada zona y la asociación en forma general.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Porcentaje de productores de añil por departamentos y municipios.

Del 100% de los productores de añileros adscritos a AZULES (Asociación de Añileros de El Salvador) el 5% están ubicados en los departamentos de la Libertad. Así mismo en los departamentos de Santa Ana, Cuscatlán, Usulután y Ahuachapán representando cada uno el 5%; Siendo San Miguel y La Paz los departamentos con mayor concentración de productores representando un 37% cada uno de ellos.

En los municipios, la distribución de los productores es la siguiente: 26% se encuentran en el municipio de San Miguel, el 21% en Santiago Nonualco, Zacatecoluca con un 11% y el 5% en cada uno de los siguientes municipios: San Alejo, Ereguayquin, San Rafael Obrajuelo, Huizucar, Concepción de Ataco, Suchitoto, Santa Ana, siendo el municipio de San Miguel el que tiene la mayor concentración de productores.

El cuadro 8 presenta la distribución de los productores y las áreas respectivas a nivel nacional, teniendo la zona Central con 9 productores, con un área total de 40.75 mz. Y la zona oriental con 8 productores, con un área total de 38.5 mz. Indicando que en la zona Central y la zona oriental se encuentran la mayor concentración de productores, en área y distribución y la menor concentración en la zona occidental con dos productores, haciendo un área de 21 mz.

Los datos anteriores reflejan que la asociación de AZULES tiene un área total 100.25 mz. Actualmente, correspondientes a 19 productores, representando aproximadamente un 80%, del área cultivada a nivel nacional (150 mz.). Estas áreas pueden incrementarse promoviendo dicho cultivo, a tal grado que la asociación sea capaz de abastecer las demandas del tinte, ya que a este le atribuyen ser el colorante de mejor calidad para exportar ya sea en el mercado local como internacional.

**Cuadro 8. Distribución de los productores de Añil en El Salvador. Tesis
Facultad de Ciencias Agronómicas UES 2006**

Regiones Del país	Deptos.	Mcpio.	Cantón	Nombre del productor	Área cultivada (mz)
Zona Occidental	- Santa Ana Ahuachapan	-Santa ana -Concepción de Ataco	-Primavera, -Joya de los Apantes	- Raúl Olmedo - Borja Nathan	21
Zona Central	Cuscatlán - La Libertad -La Paz	-Suchitoto -Huizucar -Zacatecoluca -Santiago Nonualco -San Rafael Obrajuelo.	-Delicias -San Juan Buena vista -Tierra blanca -San Josesito -Jalponguita Ojo de Agua -El Pedregal -San José Obrajuelo	-Rhina Rehmann - Grace Guirola -Napoleón Zepeda -Pablo Rivera -Osmin Vásquez, Nelson Rivas, Margarita Ortiz, -Alejandro Hernández -Antonio Guillén	40.75
Zona Oriental	-San Miguel -Usulután -La Unión	-San Miguel -Moncagua -Ereguayquín -San Alejo	-La Puerta, -El Progreso -San Carlos -El Rodeo -Los Encuentros -Terrero Blanco	-Miguel Ventura, Ricardo Benavides, Carlos Portillo. -Manuel Ochoa, -Cristobal Gudiel -Juán Rivas -René Alvarenga -Miguel Espinal	38.5

4.2 Área y tenencia de la parcela.

De los productores asociados a AZULES el 53% son propietarios de su propio sistema de producción, mientras que el 47% cuentan con un sistema de producción donde la parcela es arrendada.

En cuanto a la distribución del área el 26% de los productores tiene un área comprendida entre 1 a 3 Mz, y otro 26% corresponde a los productores

que poseen de 3 a 6 Mz. El 48% restantes pertenece a los productores que tienen áreas comprendidas entre 0.1y más de 9.0 Mz.

Los datos anteriores demuestran que el 52% de los productores tienen áreas cultivadas de añil relativamente pequeñas y que además son arrendadas, lo cual significa que sus ingresos se ven afectadas por el pago de uso de la tierra, no así se refleja con el 48% de los productores restantes ya que a estos les pertenecen la mayoría de áreas cultivadas, y además son propietarios de ellas, siendo esta una ventaja que les permite obtener mejores ingresos con respecto a los otros productores.

Según DYGESTYC en 1992 el 70% que son propietarios de tierra poseen áreas de 0.1 a 5 mz y el resto son propietarios que tienen áreas comprendidas entre 5 y más de 100 mz.

4.3. Composición y estructura del grupo familiar

La composición del grupo familiar de los productores de Añil de AZULES, presenta un 79% conformado por niños y niñas, que se encuentran entre las edades de 0.1 a 15 años, el 79% de las familias cuentan con 1 a 2 miembros del género masculino, y el 21% cuenta con 3 a 6 miembros del mismo género.

El 53% de los hombres se encuentra entre las edades de 31 a 41 años y un 42% con más de 45 años y solamente el 5% cuenta con hombres que están entre las edades de 16 a 30 años.

En cuanto al género femenino que integran el grupo familiar el 95% de las familias cuenta de 1 a 2 mujeres en su hogar y solamente el 5% tiene de 3 a 4 mujeres dentro del grupo, cuyas edades oscilan entre los 31 a 45 años representadas con el 47% y con el 53% las que tienen más de 46 años.

Los datos anteriores reflejan que menos del 50% de las familias tiene menores de edad dentro de su grupo familiar y que mas del 50% lo conforman

hombres y mujeres con un número de 1 a 4 miembros por familia, lo que indica que desde el punto de vista demográfico según (CIM-OEA, 2004).

El promedio de hijos dentro de un grupo familiar es de 1 a 2 en el área urbana conformando un grupo familiar de 4 miembros incluyendo a los padres.

Mientras que las mujeres del área rural tienen en promedio casi 1.4 hijos(as) más que las mujeres del área urbana (3 a 5).

4.3.1. Equidad.

Con respecto a la participación del género femenino en labores agrícolas se encontró que es mínima, ya que solo representa el 32%, siendo el 68% el que representa la falta de participación de ellas. No así se refleja en los hombres; pues el 79% de ellos participa en labores agrícolas, pero el 21% no participa.

Esto significa que no existe un equilibrio entre hombres y mujeres en cuanto a participación en labores agrícolas, pues los hombres representan la mayoría en participación y las mujeres una minoría lo cual se debe a que ejercen en una profesión, estudio, trabajo doméstico, por lo tanto es necesario involucrar más al género femenino e incentivarlas a participar en este y en otro tipo de actividades para que exista una equidad de género.

Según (USAID, 2002). En términos generales, las mujeres participan menos que los hombres en las organizaciones de la sociedad salvadoreña.

Esto se debe al desconocimiento que muchas mujeres poseen no sólo de sus derechos sino de las entidades encargadas de velar por ellos; en donde la falta de educación formal y el nivel socioeconómico juegan un papel determinante.

Aunque hay una percepción, por parte de los salvadoreños, de un aumento en las oportunidades y servicios brindados a las mujeres, estos no

parecen estar incidiendo y favoreciendo lo suficiente a esta población de mujeres en su vida cotidiana y mucho menos propiciando su desarrollo.

4.3.2. Asistencia técnica.

Dentro de las instituciones que dan las capacitaciones a los productores están GTZ con un 21%, el 32% representado por AZULES, CENTA, IICA, un 16% recibe asesoría de otras instituciones y un 31% no recibe asesoría.

De esta forma podemos observar que el 69% de los productores de AZULES cuentan con asistencia técnica en diferentes áreas pero el 31% necesita mas apoyo por parte de la asociación u otras instituciones que favorezcan el mejoramiento en el manejo agronómico, procesamiento, comercialización del añil entre otras áreas ya que de esta manera los productores adquieren mas conocimientos, mejorando su cultivo y su rendimiento.

4.4 Factores sociales.

4.4.1 Acceso a servicios básicos

4.4.1.1 Salud

El 100% de los productores de AZULES cuenta con unidad de salud cercana, de los cuales el 84% se tardan en llegar entre 10 y 30 minutos, debido a las distancias que en su mayoría se encuentran entre 1.0 a 6.0 km; el 16% restantes cuentan con el servicio pero no lo utilizan por que visitan clínicas privadas.

Con respecto a la frecuencia con que visitan la unidad de salud del 100%, el 32% lo hacen una vez por mes, el 21% lo hacen dos veces, el 5% lo hacen hasta tres veces por mes, 21% más de cuatro veces por mes y el 21% restante visitan clínicas privadas con frecuencia desconocidas.

Con respecto a las visitas del promotor de salud a las viviendas de los socios, el 53% aseguran que son visitados, el 26% no los visita y el 21% no hacen uso de este servicio por encontrarse en zonas urbanas.

Del 53% que afirman que los visita el promotor solo el 11% aseguran que lo hace todos los días, 11% cada 8 días, 21% cada 15 días, 5% cada 30 días y el 5% más de 30 días.

El costo mensual en salud con el cual dispone la familia de cada socio de AZULES, varía considerablemente, esto debido a los ingresos y a la zona donde habita cada uno de ellos; el 11% gastan entre \$5.0 - \$10, 84% entre \$16.0 - \$45.0 y el 5% más de \$45.0

Según (fidh, 2004). El derecho a la salud en El Salvador se encuentra ampliamente reconocido por la Constitución de la República en su art. 65, por lo tanto los datos anteriores reflejan que todos los productores cuentan con este servicio, ya sea de instituciones públicas o privados de las cuales hacen uso de acuerdo a sus necesidades y que también cuentan con visitas de promotor de salud en las áreas rurales.

Cabe mencionar que los costos mensuales por este servicio dependen de los ingresos de cada productor y de la frecuencia de uso de este servicio, además dicho servicio se encuentra a poca distancia del lugar de vivienda.

4.4.1.2 Educación.

El 100% de los productores tienen acceso a educación básica; el 79% de los productores tiene acceso a escuela, el 5% de ellos afirman que el nivel impartido es hasta primer ciclo, y el 74% hasta tercer ciclo, y 21% son socios que tienen hijos con estudios finalizados.

La distancia que recorren los hijos de los socios productores de añil para llegar a la escuela, el 53% recorren entre 0.1 a 1.0 Km; el 26% de 1.1 a 3.0 Km.; el 5% más de 6 Km.

El 100% de los productores tienen acceso a educación media, el 84% tienen acceso a instituto el cual imparten hasta tercer año del cual hacen uso y el 16% son socios que tienen hijos con estudios finalizados.

Entre las distancias que recorren para educación media el 32% se desplaza a 0.1 a 1.0 Km. el 26% 1.1 a 3.0 Km; 5% 3.1 a 6.0 Km; el 21% más de 6 Km.

Con respecto a la educación alcanzada por los integrantes del grupo familiar, el 42% son niños menores de edad, los cuales alcanzan un nivel de estudio de primaria, el 58% restantes representan a las familias que no tienen niños; de el 100% de los hombres que conforman el grupo familiar, el 58% presentan estudios superiores, un 37% alcanzó un estudio de primaria y secundaria y un 5% restante no tiene ningún nivel de estudio.

Con respecto a los integrantes que conforman el grupo familiar, el 32% son niñas que alcanzan un nivel de estudio de preparatoria y primaria y el 68% restante representan a las familias que no tienen niñas.

Con respecto a las mujeres que integran el grupo familiar, el 37% tienen estudios superiores, el 58% cuentan con un nivel de estudio de primaria y secundaria, y solamente el 5% representa las mujeres sin estudio.

Es importante mencionar que el 53% de los productores pertenecen a otras organizaciones dentro de la comunidad como ADESCOS y Directivas comunales, iglesias, mientras que el 47% no pertenecen.

Todos los productores cuentan con el servicio educación, cuyos niveles oscilan entre preparatoria y bachillerato, de los cuales la mayoría de los hijos de los productores hacen uso, ya que la minoría de ellos tienen hijos con estudios finalizados y que las distancias recorridas para asistir a la escuela o instituto varían, pues algunos recorren solo 1 Km. Mientras que otros recorren hasta 6 km.

Dentro del nivel de estudio alcanzado de los integrantes del grupo familiar, las niñas alcanzan hasta primaria, mientras que los niños solo preparatoria.

En referencia a los estudios superiores los hombres representan la mayoría con respecto a las mujeres, pero en niveles de primaria y secundaria sobresale el género femenino con secundaria.

Según (CIM-OEA, 2004) el promedio de la tasa de alfabetización es de 5.5 mayor la de los hombres que la de las mujeres, pero en las zonas rurales la diferencia es aun mayor hasta en más del 11%, menos las mujeres alfabetizadas que los hombres. A su vez la matrícula combinada es de 65.4%, para los hombres y de 64.3% para las mujeres, este indicador nos muestra que la brecha educativa entre ambos sexos, se está reduciendo reflejándose un avance todavía muy lento en las zonas rurales.

Lo anterior indica que la mayoría de los productores de AZULES de ambos géneros poseen educación media a superior por lo tanto son capaces de adquirir nuevos conocimientos y superarse, ya que pueden leer y escribir.

4.4.1.3 Vivienda.

Del 100% de los productores de AZULES el 95% posee vivienda propia y el 5% renta; 37% viven en la parcela, y el 63% viven en el área urbana; el 5% de viviendas están construidas de bajareque, el 5% de adobe y el 90% mixta. Los socios que rentan vivienda; tienen egresos mensuales mayores de \$100 por dicho servicio.

Se sabe que el tipo de vivienda esta directamente relacionado con la situación económica de las familias, así también los materiales de construcción utilizados.

Según (DIGESTYC, 1992) en el área urbana el 73% de la población posee vivienda mixta y en la zona rural el 28.5% poseen vivienda mixta.

El 27% restante de la zona urbana y el 71.5% de la zona rural poseen vivienda de otros materiales como: adobe, madera, lámina y paja.

La mayoría de los productores de AZULES cuentan con viviendas de material mixto y la minoría de otro material, esto indica que ellos poseen vivienda digna. Según los indicadores planteados anteriormente por DIGESTYC, 1992.

4.4.1.4 Teléfono, agua y energía.

El 90% de los miembros de azules poseen teléfono y energía eléctrica y el 10% que no tienen acceso a estos servicios. Para hacer uso del servicio telefónico recorren distancias entre 0.1 a 1.5 Km.

El 74% cuenta con agua potable, el 21% de ellos solo tiene acceso a pozo y el 5% utiliza agua de río para lo que recorre de 0.1 a 1.0 Km.

La mayoría de los productores cuentan con estos tres servicios, lo cual indica que se encuentran en un nivel aceptable para poder satisfacer estas necesidades y que están dentro de las posibilidades de construir obras ya que cuentan con el recurso agua, entre otros recursos necesarios para ejecutar este tipo de infraestructura.

Según (DIGESTYC 1992) el abastecimiento del recurso agua por medio de cañería es representada por el 74.1%, por pozo 16.7%, por río 1.8%, un 7.4 de otro tipo de fuente.

En la zona rural el abastecimiento de agua por cañerías representa el 13.5%, por pozo el 44.7%, por río 11.1%, y un 30.7% de otro tipo de fuente.

Por lo tanto se observa que los productores cuentan con un servicio semejante al área urbana, lo que indica que se encuentran en un nivel aceptable de este recurso.

Según (DYGESTYC 1992) el 69.3% de la población se abastece de alumbrado eléctrico, el 28% con kerosén (gas) y solamente el 2.7% de otro tipo de alumbrado, esto indica que los productores se encuentran en un nivel casi óptimo, ya que el 90% cuentan con el servicio de alumbrado eléctrico.

4.4.1.5 Transporte

El 74% de los productores de añil poseen transporte propio, y el 26% cuentan con transporte público. Esto indica que la mayoría de los productores no tienen ningún inconveniente para transportar el material a procesar y movilizarse de un lugar a otro para hacer sus trámites personales, mientras que el resto tiene gastos adicionales para transportar el material y con el riesgo de perder calidad en el proceso por cualquier inconveniente por no contar con transporte propio.

4.4.1.6 Alcaldía y banco.

El 100% de los socios de AZULES tienen acceso a la alcaldía y a bancos, para lo cual recorren diferentes distancias que oscilan entre 0.5 a 6.0 Km. Representando esto un beneficio para cualquier trámite ya sea social o económico entre otros.

El mapa de servicios básicos refleja algunos de los servicios básicos con los que cuentan los productores, siendo los servicios teléfono y agua potable los que no cuentan con el 100%, debido a que el 10% no cuenta con teléfono fijo, por lo tanto tienen que hacer uso de teléfono público recorriendo distancias promedio de 1.5 km y solamente el 5% no cuenta con el servicio de agua potable, por lo que tiene que recorrer distancias promedio de 1 km para poder abastecerse de este.

Según (DIGESTYC, 1992) revela que la distancia promedio de un hogar rural a la carretera pavimentada más cercana es de 5.5 km. Quiere decir que los productores de AZULES cuentan con acceso a servicios básicos cercanos a sus hogares y no tienen que recorrer grandes distancias, favoreciendo así la calidad de vida de estos.

Ya que el acceso a caminos es uno de los factores más importantes para el bienestar de las familias, pues disminuye los costos de transacciones, y aumenta el acceso a los mercados y a los servicios básicos.

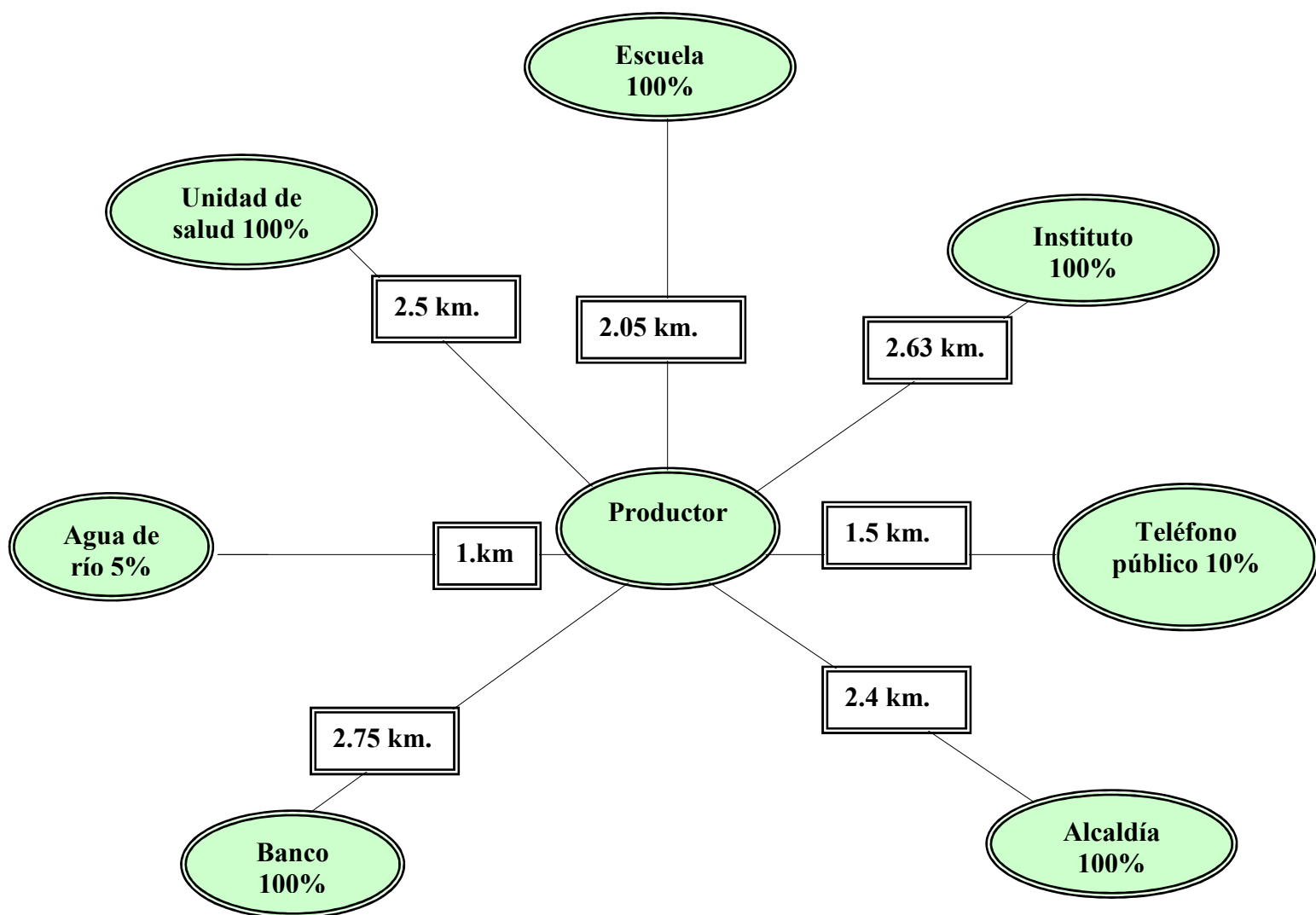


Figura 1. Mapa de servicios básicos de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de El Salvador, 2006.

4.5 Factores económicos

Los ingresos extras de los productores van de acuerdo a la diversificación de la parcela y otras actividades que les permita aumentar los ingresos además de la producción de añil.

4.5.1 Árboles perennes.

Del 100% de los productores el 63% de ellos posee árboles perennes en su parcela de diferentes especies como: mango, marañón, aguacate, cítricos, tamarindo, jocote, caña y café de estos el 32% obtienen ingresos que van desde \$27 a \$1,250/parcela.

4.5.2 Árboles forestales

El 16% de los productores poseen en sus parcelas árboles forestales, de los cuales el 5% obtienen ingresos por la venta de leña mayores a \$45.00/parcela, el 11% los utiliza para diferentes usos como sombra, cercos, cortina rompevientos entre otros.

4.5.3 Anuales

El 58% de los productores tienen cultivos anuales de diferentes especies, entre los cuales están maíz, frijol, arroz y maicillo, de ellos el 37% de los productores obtiene ingresos que van desde \$100 a más de \$602/parcela.

4.5.4 Hortalizas

Solo el 5% de los productores cultivan hortalizas como: tomate, chile y pipián, de lo cual recibe ingresos de \$50 a \$75/parcela.

4.5.5 Animales domésticos

Del 100% de los productores el 32% poseen animales de diferentes especies como: aves y bovinos utilizándolos para consumo y venta, del cual un 21% perciben ingresos mayores a \$100/mes.

4.5.6 Animales de tiro.

El 26% de los productores tienen animales de tiro, que son utilizados para realizar labores agrícolas, pasatiempo, y de este el 5% los alquila obteniendo ingresos que oscilan entre los \$15 a \$25/mes.

4.5.7 Otras fuentes de ingreso

El 100% de los productores tienen diferentes tipos de ingresos fuera del campo agropecuario y forestal el 5% de los productores recibe remesas, el 16% trabajo de obrero como trabajo de campo, el 21% trabajo profesional, el 58% de otras actividades como comerciantes, transportistas.

El 32% de los socios de AZULES perciben ingresos totales/mes que van desde los \$25.00-\$100.00, y el 68% obtienen ingresos mayores a \$100 dichos

ingresos provienen de otras actividades como: comercio, trabajo obrero, trabajo profesional y remesas.

4.5.8 Ingresos y rendimiento por el cultivo de añil (Kg./mz/año)

Con respecto a los rendimientos de los productores, existe mucha diferencia entre uno y otro, esto debido al manejo que le da cada uno a su cultivo, sin embargo el 11% tienen un rendimiento que va desde 2 a 5 Kg/mz, el 42% tiene de 6 a 9 kg/mz, el 26% tiene rendimientos de 14 a 17 kg/mz, el 16% obtiene rendimientos de 18 a 21 kg/mz, y solamente el 5% obtiene más de 21 kg/mz.

Estos rendimientos generan ingresos para los productores que van desde los \$27 a los \$42/kg de tinte, con un ingreso promedio de \$415.08/mz, cabe mencionar que dicho ingreso varía de acuerdo al grado de índigo que presenta el tinte.

4.5.9 Utilización de crédito

El acceso a capital de trabajo es uno de los factores más importantes para la producción agrícola.

De los socios de AZULES el 53% hace uso del crédito, el 16% lo hace de la banca, el 37% de prestamistas informales y el 45% trabaja con su propio capital.

La minoría hace uso del crédito para manejar su sistema de producción y la mayoría hace uso de su propio capital de trabajo. Esto significa que los socios de AZULES son autosuficientes y no dependen de ninguna entidad prestamista para trabajar su parcela.

4.5.10 Comercialización

El 100% de los socios de AZULES realizan su comercialización a través de la asociación que funciona como intermediario para vender su tinte.

En la parte económica la mayoría de los socios de AZULES perciben ingresos del área agropecuaria que van desde \$27.00 a \$125.00/parcela, lo

cual varía de acuerdo a la diversificación que tiene cada productor, los cuales incluyen: cultivos anuales, perennes, forestales, hortalizas, animales domésticos, animales de tiro e ingresos por cultivo de añil, además del área agropecuaria los productores obtienen otro tipo de ingreso que oscilan entre los \$25 a más de \$100.00/mes. La comercialización se realiza por medio de un vínculo entre procesadores y la unidad de comercialización es formal, la oficina de comercialización no compra de contado el producto, si no que lo recibe a consignación para su comercialización, esta les paga a los productores cuando los clientes (Alemania, Francia, Japón) han cancelado y depende de las firmas pactadas con estos. Esta situación podría variar en el caso de contar con un capital de trabajo.

4.6 Factor ambiental

4.6.1 Especies forestales

El 84% de los productores no posee árboles forestales dentro de su parcela, y el 16% restante posee, especies como: teca, laurel, cedro, pino, cuyo arreglo o sistema es utilizado para cerco, sombra y otros están dispersos en el terreno.

4.6.2 Obras de conservación de suelos

El 47% de los productores realiza obras de conservación de suelo, siendo las barreras muertas y barreras vivas las más practicadas. El 11% realizan bordas a nivel y pozas de infiltración, mientras que un 11% realiza otros tipos de obras y un 31% no realiza ningún tipo de obra, por que las condiciones del terreno donde se encuentra la plantación no lo necesita, según criterio de los productores.

4.6.3 Incorporación de rastrojo.

El 95% de los productores utiliza los rastrojos como abono orgánico incorporándolos a sus cultivos y solamente el 5% los quema.

4.6.4 Uso de agroquímicos

Es importante mencionar que el 79% de productores utilizan agroquímicos en su parcela en mínimas cantidades para el cultivo del añil, pero

en mayores cantidades para otros cultivos. De dicho porcentaje el 63% recicla, quema, entierra los envases y el 16% los bota. Sin embargo el 21% de productores no aplican ningún agroquímico en dicho cultivo, ni en su parcela; pues lo hacen de forma orgánica.

En el área ambiental solo la minoría de los productores posee árboles forestales y frutales en sus parcelas; siendo esta una limitante para la fauna local ya que no encuentran refugio ni alimentación en la finca así mismo se refleja en obras de conservación de suelo debido a que el terreno no lo necesita y falta de interés de los productores. Cabe mencionar que casi el 90% de los productores incorpora los rastrojos al terreno, mejorando así la estructura del suelo. La mayoría utiliza agroquímicos en sus cultivos, deteriorando así el medio ambiente, sin embargo la minoría de los productores trabajan sus parcelas de forma orgánica, obteniendo productos de mejor calidad y a mejor precio sin dañar al medio ambiente.

4.7 Evaluación de la sostenibilidad de la asociación de azules.

La evaluación se realizó a partir de 4 diagramas tipo AMIBA, 1 por cada zona del país y 1 a nivel de asociación en los que están reflejados los indicadores económicos, sociales y ambientales; con su respectiva calificación basada en los criterios ya establecidos, la cual le da a cada diagrama una forma específica, mostrando de una manera sencilla el estado actual en que se desarrolla cada zona y la asociación en forma general.

La figura 2 refleja que los productores de la zona occidental, en el área social se encuentran en un nivel óptimo en la mayoría de sus indicadores, debido a que la mayoría cuentan con servicios básicos, lo cual les permite tener un mejor nivel de vida, con un nivel de educación media y estudios superiores. Indicando que la mayoría tiene la capacidad de seguirse superando y obtener nuevos conocimientos en beneficio de ellos mismos.

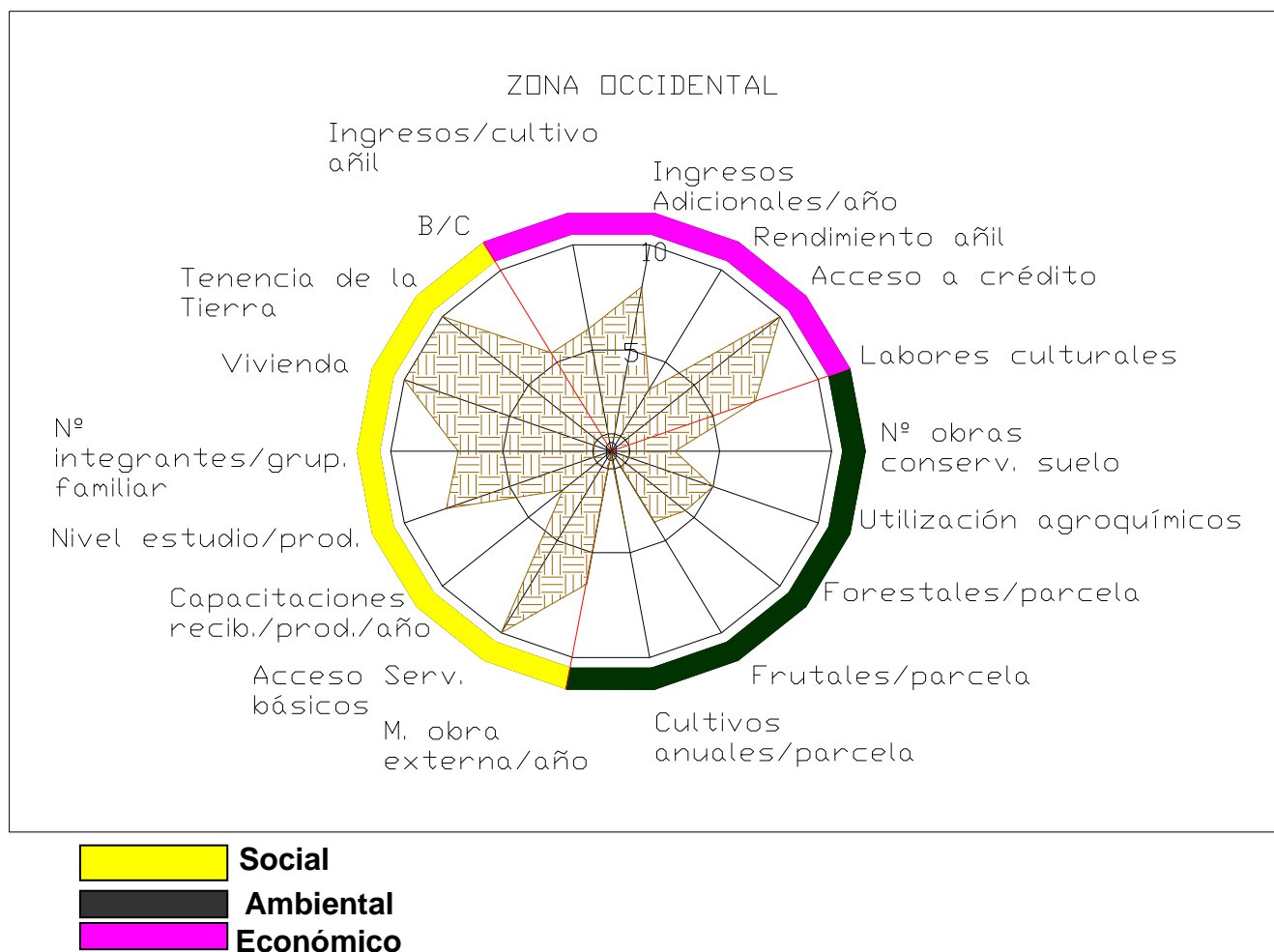


Figura 2. Diagrama tipo AMIBA de las parcelas de la zona Occidental. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Además tienen un grupo familiar que no sobrepasan los 4 miembros por familia, encontrándose en un nivel óptimo según CIM-OEA 2004, también cuentan con vivienda y tierra propia, evitándose gastos por el uso de estos servicios, no así en el indicador capacitaciones recibidas, ya que se encuentran abajo del promedio de las calificaciones, por lo tanto es necesario que la asociación gestione asistencia técnica mas frecuentemente en dicha zona.

En el área económica se encuentran arriba del promedio de la calificación (5) en la mayoría de sus indicadores, reflejando únicamente el indicador Rendimiento de año una calificación baja, por lo tanto es necesario

darle un mejor manejo al cultivo. Sin embargo su B/C no se ve afectado por el bajo rendimiento ya que presenta un buen porcentaje de índigo. Esto significa que proporcionando un buen manejo del cultivo y manteniendo el grado de índigo elevado su beneficio costo se incrementaría.

Con respecto al área ambiental, todos sus indicadores se encuentran debajo del promedio, por lo tanto es necesario que los productores de esta zona tengan capacitaciones constantes en esta área, ya sea en el uso adecuado de agroquímicos, labores culturales, obras de conservación de suelo y diversificación de parcelas, para obtener un mejor grado de sostenibilidad, disminuyendo así el deterioro ambiental.

La figura 3 muestra, que esta zona del país en la parte económica tiene mayor fortaleza debido a que todos sus indicadores se encuentran arriba del promedio, además el rendimiento de añil se encuentra arriba del promedio de la calificación, obteniendo un B/C de 2.28.

Por lo tanto es necesario que los productores trabajen fuertemente en esta área, diversificando su finca, aumentando el número de obras de conservación de suelos, y hacer uso racional de los agroquímicos.

Dentro del área social, se encuentran en el promedio de la calificación, reflejando una estabilidad en todos los indicadores. En el indicador vivienda la mayoría de ellos posee casa propia, lo que significa que no incurren en gastos adicionales en alquiler de vivienda. Además la mayoría cuenta con todos los servicios básicos, solventando así la mayoría de las necesidades de los productores; no así en el área ambiental, ya que todos sus indicadores se encuentran en el límite y abajo del promedio, lo cual indica que existe un deterioro del medio ambiente en esta zona.

Por lo tanto es necesario que la asociación diseñe estrategias que vayan orientadas al desarrollo de cada área, principalmente en el área ambiental por no llegar al nivel óptimo de calificación.

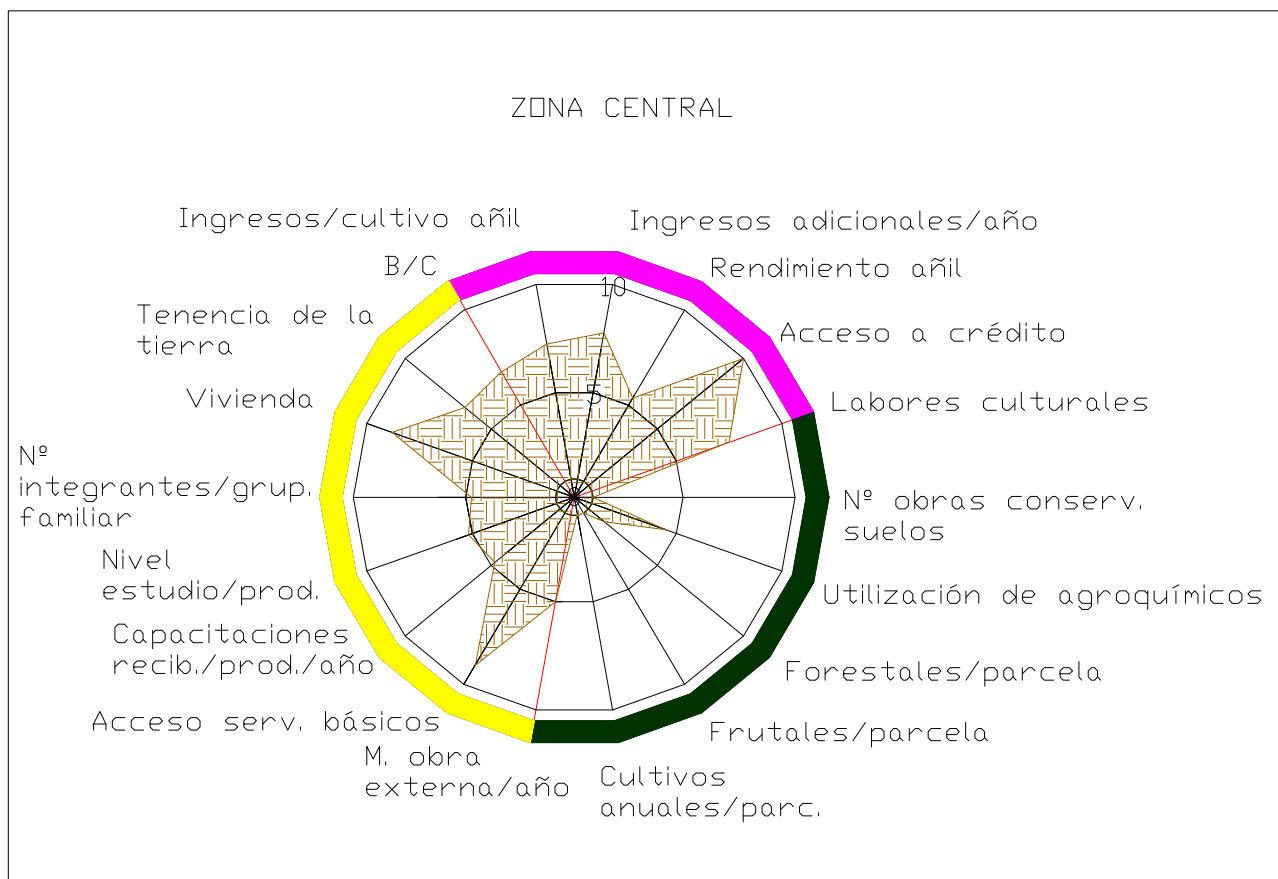


Figura 3. Diagrama tipo AMIBA de las parcelas de la zona Central. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador.

En la figura 4 se puede observar que en el área ambiental, todos sus indicadores se encuentran abajo del promedio de la calificación, ya que no realizan suficientes obras de conservación de suelo en sus parcelas, dependen del uso de agroquímicos, no poseen una cantidad adecuada de cultivos forestales, frutales y anuales. Para poder mejorar esta área es necesario que se realicen más obras de conservación de suelos, diversificar mas sus parcelas, disminuir el uso de productos agroquímicos y utilizar mas productos orgánicos, de tal manera que se busque la forma de trabajar en un sistema de producción agro ecológico.

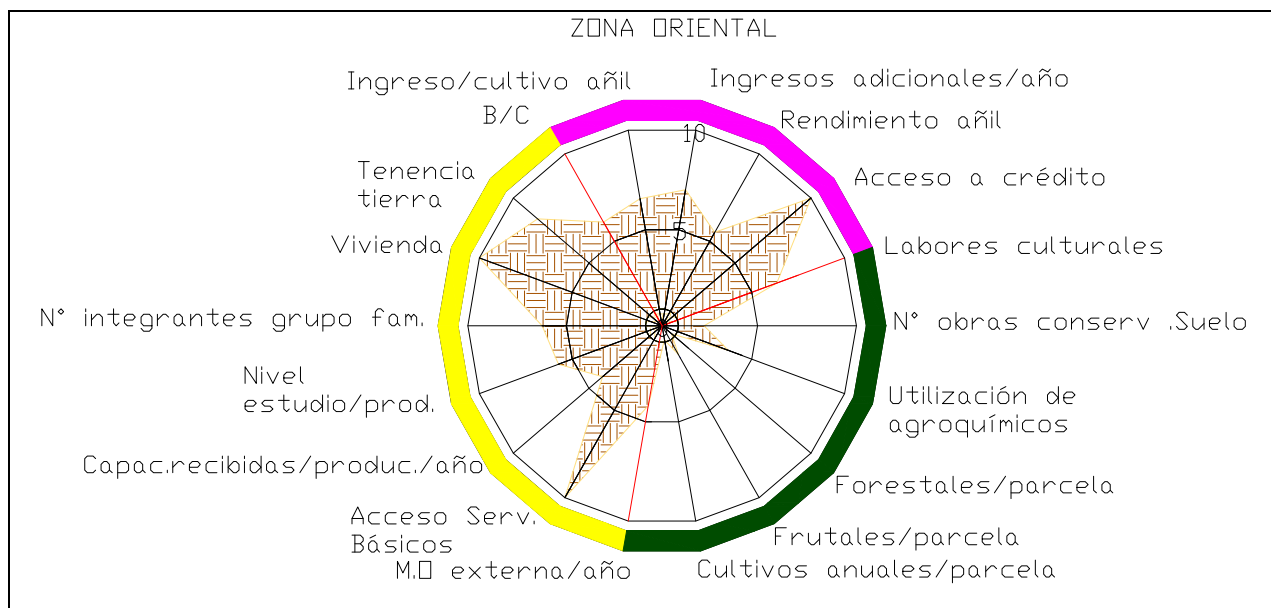


Figura 4. Diagrama tipo AMIBA de las parcelas de la zona Oriental. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

En el área económica se refleja, en la mayoría de los indicadores una calificación alta, ya que el rendimiento de añil se encuentra arriba del promedio de la calificación obteniendo un B/C de 2.12, por lo tanto los productores de esta zona demuestran un alto grado de sostenibilidad en esta área, obteniendo ingresos del cultivo del añil e ingresos adicionales, además cuentan con acceso a créditos para poder mejorar su sistema de producción.

En el área social la mayoría de sus indicadores poseen calificación alta, no así en los indicadores mano de obra externa, ya que no hay mucha generación de empleo (42 a 52 d/h/año), pues utilizan mano de obra familiar. Además es necesario aumentar las capacitaciones sobre manejo del cultivo, obras de conservación del suelo, diversificación de cultivos, abonos orgánicos.

En la figura 5 se graficaron las calificaciones promedios de los indicadores de las tres zonas de evaluación, con el fin de observar el estado actual de la asociación como conjunto en el área Social, económica y ambiental.

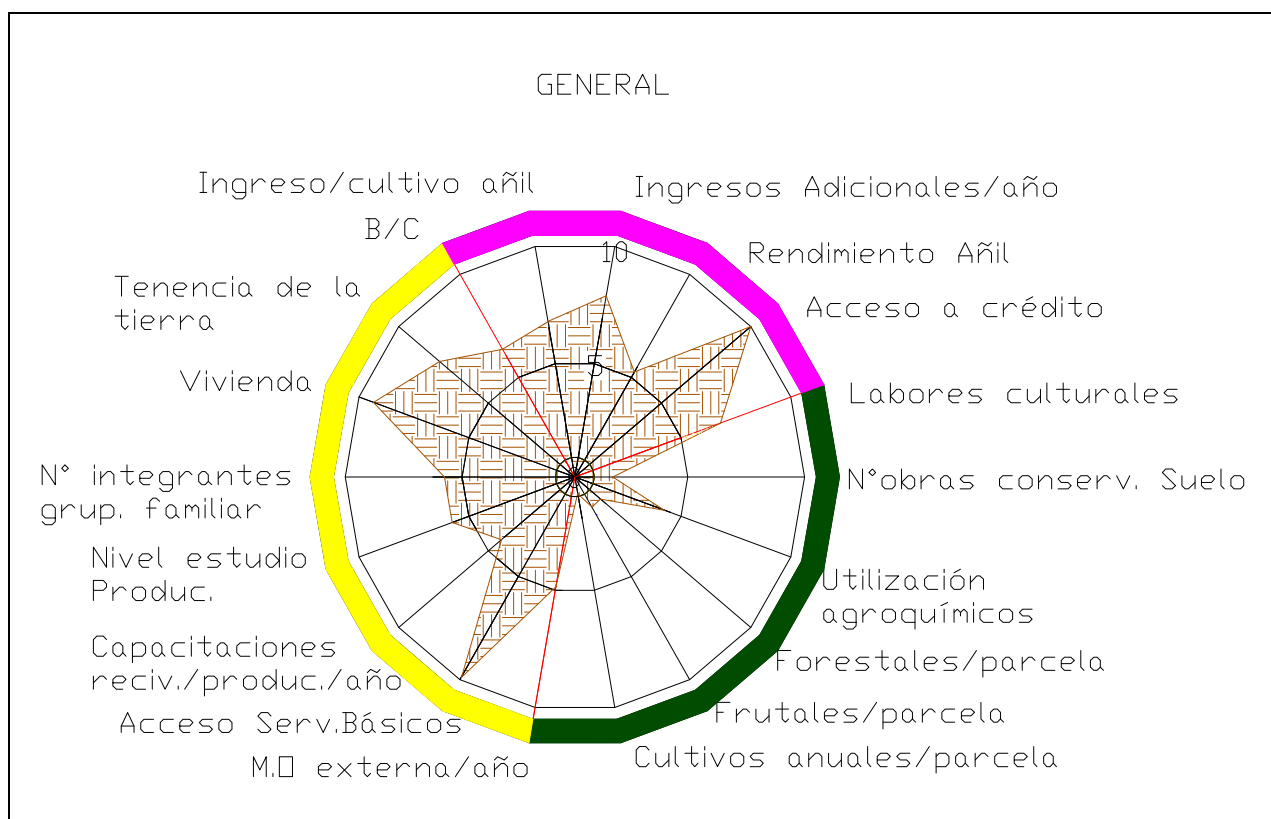


Figura 5. Diagrama tipo AMIBA de la asociación de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

En el área económica, la asociación refleja una calificación alta en todos sus indicadores ya que el B/C presenta una calificación promedio de 5.5, los ingresos por cultivo de añil/año representan el 6.84 de calificación, los ingresos adicionales representados por una calificación de 7.89, en el rendimiento se refleja una calificación de 5.26 y en acceso a crédito una calificación óptima de 10.

En el área social la mayoría de sus indicadores se encuentran en el promedio de calificación teniendo el indicador número de integrantes del grupo familiar una calificación de 5.70, nivel de estudio del productor 5.70, capacitaciones recibidas/año 4.40 de calificación, pero tenencia de la tierra representa una calificación de 7.63, vivienda el 9.47, acceso a servicios básicos 9.45.

En el área ambiental se observa calificaciones bajas, en la mayoría de sus indicadores, siendo estos cultivos anuales/parcela, frutales/parcela, forestales/parcela, utilización de agroquímicos, número de obras de conservación de suelo, reflejando únicamente el indicador labores culturales 6.8 de calificación alta.

Lo anterior demuestra que la asociación en el área económica se encuentra en un grado de sostenibilidad alto debido a que la mayoría de sus productores obtienen ingresos adicionales mayores a los ingresos por el cultivo de añil, debido a que su rendimiento se encuentra en un 50% de su rendimiento óptimo, cabe mencionar que su B/C (2.20) supera el beneficio/costo de cultivos tradicionales como el maíz (B/C 1.82), frijol (B/C 1.52) y aproximándose al cultivo de café (B/C 2.66).

En el área social la asociación, se encuentra en un nivel medio de sostenibilidad, debido a que el número de integrantes del grupo familiar es considerado aceptable, desde el punto de vista demográfico. Además la mayoría de los productores cuentan con vivienda propia, y el nivel de estudio del 50% de los productores cuenta con estudios superiores.

Con respecto al número de capacitaciones, existen variaciones, debido a que algunos productores reciben mas que otros, pero en el acceso a servicios básicos la mayoría cuenta con este servicio, En utilización de mano de obra externa el 50% de los productores, hace uso de ella, generando fuentes de empleo.

En el área ambiental la asociación se encuentra en un grado bajo de sostenibilidad, ya que la mayoría de sus productores no realizan suficientes obras de conservación de suelo, no tienen diversificadas sus parcelas, hay mucha dependencia del uso de agroquímicos, pero en labores culturales reflejan una alta calificación.

Por lo tanto es necesario que la asociación mejore el área ambiental en las fincas mas afectadas.

Según (Tabora 2000), es difícil definir sostenibilidad, sin embargo podemos acercarnos a ella con las prácticas que demuestran nuestros compromisos de producir y consumir, de manera que respete los recursos (que son limitados) aprovechándolos en lo máximo, para obtener beneficios y valores dentro de un consumo racional y ético en el presente y para un impacto positivo en el futuro.

De esta manera es importante que la asociación AZULES conozca sus limitantes y posibilidades para mejorar los sistemas de producción, y que se orienten al desarrollo social, ambiental y económico de forma equitativa. Ya que se refleja que dicha asociación tiene diferentes niveles de sostenibilidad en las tres áreas (económico, social y ambiental).

4.8 Análisis de mapas

Para analizar las condiciones biofísicas de las fincas y la situación económicas, sociales de los productores de AZULES, se describen los siguientes resultados.

En la figura 6 muestra la ubicación actual de las fincas de los productores de AZULES en el país, donde cada finca muestra datos generales del productor y de su finca, para ello se creó una base de datos en Excel, la cual contiene la siguiente información: nombre del productor, datos biofísicos de su parcela como: elevación, tipos de suelos temperatura, precipitación promedio, humedad relativa promedio, ETP promedio, clase agrológica, uso de suelos 96 y 2002, contraste de suelo, otros cultivos, obras de conservación, usos de agroquímicos, manejo de envases de agroquímicos; datos económicos como: producción (Kg./año), ingreso bruto, otros ingresos. Datos sociales: mujeres y hombres que integran el grupo familiar, nivel de estudio, tenencia de la tierra y tipo de vivienda, obrajes, servicios básicos, acceso a transporte, número de jornales/año (Anexo-1)

Dicha base de datos es importante para los socios de AZULES por que proporcionara la información necesaria utilizando tecnología fácil y adecuada (software Arc view 3.1) para conocer el sistema de producción actual de cada

uno de ellos, buscando alternativas de solución que beneficien a los productores.

La figura 7 representa la distribución de los 8 obrajes y la ubicación de cada uno de ellos, a lo largo del país, dando a conocer que el 42% cuentan con este tipo de infraestructura, con dimensiones muy similares con una capacidad aproximada de 1600 libras de biomasa para producir. El 58% de los productores cuentan con este tipo de infraestructura, por lo tanto este mapa servirá de base para que la asociación busque la manera para que la mayoría posean en sus fincas obrajes y así de esta manera traten de disminuir sus costos para procesar. (Anexo-2)

En la figura 8 se da a conocer los tipos de suelos donde se encuentran las plantaciones de añil de cada uno de los productores de AZULES y donde se han registrado los mayores rendimientos de añil, siendo estos: andisoles, grumosotes, aluviales y latosol arcillo rojizo (Anexo-3).

En la figura 9 se muestra la distribución geográfica de las zonas potenciales para cultivar añil en El Salvador, según datos recolectados en campo y con la ayuda del Software Arc view 3.1, reflejando un área potencial de 765,286.22 has, siendo un área bastante amplia y apta para desarrollar este cultivo; tomando en cuenta las siguientes características: tipo de suelo siendo el más adecuado los andisoles por coincidir las fincas con mayor rendimiento en este tipo de suelo, elevaciones no superiores a los 200 msnm y temperaturas que oscilen entre 25 y 34°C, (Anexo-4).



**UNIVERSIDAD DE ELSALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**4.9 GUIA TECNICA DEL CULTIVO DE AÑIL
(*Indigofera Sp.*) Experiencia de productores asociados
a AZULES**



**ALUMNOS:
DELMÍ ROSARIO SIBRIÁN SALAZAR
LOIDA EUNICE SANTOS ALAS
RAFAEL LANDAVERDE VÁSQUEZ.**

**DOCENTE DIRECTOR:
ING. MSc. MARIO ANTONIO ORELLANA NÚÑEZ**

SAN SALVADOR, MAYO DE 2006.

INTRODUCCIÓN

El añil (*Indigofera sp*) es una planta perenne, silvestre en México y Centroamérica propia de las zonas tropicales y sub tropicales, pertenece a la familia de las *leguminosae*, *Acanthaceae*, *Cruciferae*, *Polygonaceae* y *Orchidacea* (MINED, 1976)

Actualmente a nivel mundial se conocen 140 especies de Indigoferas siendo las especies más conocidas en El Salvador la *Indigofera guatemalensis* e *Indigofera suffruticosa*. El añil proporciona un colorante natural, utilizado principalmente en la industria textil, cerámica, artesanías, cosméticos y también reportado como medicamento, entre otros (Agronegocios, 2005). Esta pequeña guía técnica es en base a la experiencia de los productores de AZULES.

ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

El añil en el año 2,200 A de C. ya era conocido en Egipto, para el año 200 ya se exportaba para el mediterráneo y Grecia donde se formó la palabra índigo, luego se propagó a Europa (Mardoqueo González, 2005).

Se cree que es originario de Centro América y México, actualmente se encuentra distribuido en Guatemala, El Salvador y otras zonas tropicales del mundo (GTZ, 2004).

El añil fue el producto fundamental de la economía centroamericana (Guatemala y Costa Rica) durante más de 300 años, seguido por México e India (González, 2005).

Descripción Botánica:

El añil también conocido como jiquilite es una planta leguminosa con hábito de crecimiento herbáceo y erecto con una altura de 1 a 2 m, de raíz Fibrosa y profunda, (figura 1) tallo angular, sub-leñoso con pocas ramificaciones y sus ramas se encuentran cubiertas con 10 ó 12 hojuelas de color verde claro, dispuestas en pares regulares como barba de pluma (Agronegocios, 2005).



Figura 1. Raíz de planta de añil

Su inflorescencia es axilar, formando racimos densos de receptáculo corto; las flores son pequeñas de un color rojo claro, cáliz gamosépalo de óvalos iguales, la corola es papilionácea de pétalos sentados y soldados al androceo, corona erecta obtusa, acuminada y provista de un casco saliente (González, 2005).

El fruto es una vaina pequeña cilíndrica tetraedra ligeramente comprimida y cuando esta seca puede ser un poco arqueada, (figura 2) contiene de 5 a 7 semillas ovaladas y oscuras con un tamaño aproximado de 1.5 a 2 mm (Agronegocios, 2005).



Figura 2. Tallo y semilla del añil

VARIETADES.

Las variedades de añil cultivadas en El Salvador son *Indigofera guatemalensis* e *Indigofera suffruticosa*. La especie más cultivada es la *Indigofera guatemalensis* (GTZ, 2004).

*Indigofera guatemalensis:

Se caracteriza por una mayor ramificación natural, resistente a sequía y plagas sus ramificaciones comienzan a los 10 cm del suelo, (Figura 3) su fruto es una vaina corta y recta de 2 a 4 semillas de color café claro, flores pequeñas, sus hojas son pequeñas de color verde claro, posee mayor capacidad de ramificación lateral al realizar podas de formación, se cultiva en suelos áridos, con alto contenido de piedra y arcilla (González, 2005).



Figura 3. Variedad *Indigofera guatemalensis*.



Figura 4. Flor de añil

* Indigofera suffruticosa:

Se caracteriza por germinación rápida, poca ramificación natural, que inicia a partir de los 20 cm del suelo, sus hojas son grandes, verde oscuras, (figura 5), su fruto es una vaina larga y encorvada de 5 a 7 semillas de color verde oscuro, flores grandes se adapta a suelos fértiles (Agronegocios, 2005).



Figura 5. Variedad *Indigofera suffruticosa*

REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDAFICOS.

Climáticos.

Temperatura.

El cultivo se adapta a temperaturas entre 24 y 35°C y la *guatemalensis* tolera temperaturas un poco superiores a los 35°C

Altitud. Se adapta en un rango de altura entre los 50 y 1200 msnm.

Precipitación:

Las necesidades de precipitación se distribuyen entre los 800 y 2,200 mm anuales. (GTZ, 2004).

Se dice que precipitaciones menores a los 800 mm el cultivo obtiene mayores rendimientos en la variedad guatemalensis, no así en la variedad suffruticosa, pero precipitaciones mayores a 2200 mm el rendimiento es mínimo en ambas variedades. (Rhina Reeman, Lic. Azules, 2006).

Humedad relativa:

Existe una variación de humedad relativa durante el año que va desde 40 a 70%.

Edáficos.

Se adapta a suelos arcillosos, franco arcilloso a francos arenosos, de pedregocidad de media a baja, profundos, con contenido de materia orgánica mayor al 3.5% y buen drenaje, con una topografía plana, ondulada e inclinada (25-30%) con obras de conservación de suelos. Con un PH de 5 a 6.5 pero tolera suelos ácidos superiores a 4.6 (González 2005).

MANEJO DEL CULTIVO.

Preparación del terreno.

Se inicia con la remoción de toda la maleza. Ya sea de forma manual o mecánica preferentemente en los meses de Abril a Junio, dependiendo del inicio de la época lluviosa.

Cuando la preparación del terreno se hace manualmente se procede a la limpieza del terreno con cuma o aplicación de herbicidas comerciales como glifosato aplicando una dosis de 1 lt/mz,

Si se prepara mecánicamente se realiza dos pasos de rastra, un paso de arado y finalmente un surqueado ya sea con tracción animal o mecánica, (Figura 6).



Figura 6. Preparación del terreno

Siembra.

Existen 2 tipos de siembra directa e indirecta. Con respecto a la siembra directa se puede realizar en los meses de mayo a julio dependiendo del inicio de la época lluviosa, la siembra hace por postura casi superficialmente con una profundidad de 0.5 a 1.5 cm, si la profundidad es mayor a este rango la semilla no germina, el distanciamiento entre plantas es de 0.4 a 0.6 m y entre surco de 0.80 a 1.0 m aproximadamente, con una densidad de 7692.31 plantas/Mz, (Figura 7).



Figura 7. Siembra de añil

En caso de trasplante se realiza 2 meses antes de la siembra haciendo una cama con mezcla de tierra y compostaje de 1 m de ancho x 0.20 m de altura x 10 m de largo dependiendo de las necesidades del productor, (Figura 8). Luego se desinfecta con aplicaciones de agua hervida sobre esta.



Figura 8. Camas para almacigo

De los 30 a 45 días después de sembrado se realiza el trasplante ó cuando la planta ha alcanzado de 0.2 a 0.3 m de altura, con un distanciamiento de 0.8 a 1.0 m entre surco y 0.4 a 0.6 m entre planta, encasillando con azadón a una profundidad de 10-20cm, es importante tomar en cuenta que la profundidad puede variar en base al crecimiento de la raíz. El trasplante se hace generalmente por la tarde (3:00 pm en adelante) teniendo el cuidado de no dañar las hojas y raíz de la planta. Si las plántulas cumplen estas dos últimas condiciones la planta tendrá un desarrollo óptimo.

La mayoría de productores prefieren sembrar la variedad *Guatemalensis* en ambos tipos de siembra, por presentar las mejores características agronómicas con respecto a (resistente a plagas, sequías, a demás se adapta a todo tipo de suelo y se obtienen los

mejores rendimientos). Esto dependiendo de la zona donde se encuentre el cultivo.

Asocios: Este puede tener varios socios temporales con maíz, papián y frijón, rosa de jamaica, (Figura 9), sembrándolos en surcos alternos, con un distanciamiento de 1.0m entre surco y entre planta.



Figura 9. Asocio de añil con Maíz

Fertilización.

El añil por ser un cultivo rústico, demanda pocas cantidades de nutrientes, es por eso que la mayor parte de productores no le aplican fertilizantes, siendo lo recomendable la utilización de los subproductos obtenidos después del proceso de extracción del tinte, así también la gallinaza y estiércol de bovino. (Ver cuadro 1)

Orgánica:

Cuadro 1. Programa de fertilización utilizada por los productores de Azules

Producto	Compostaje añil	Gallinaza	estiércol bovino
Cantidad/mz	3846.16lb/mz (38.5qq)	1923.1lb/mz (19.qq)	1923.1lb/mz (19qq)
Dosis/planta	1/4 lb	¼ lb	¼ lb
Aplicación	1° A la siembra 2° 21 dds * 3° dpc	1° 21 dds 2° dpc*	1° 21 dds 2° dpc

*dpc: después de primer corte

*dps: Días después de la siembra

La biomasa que queda después del proceso del añil se utiliza para hacer composteras, o incorporarlas directamente al terreno; ya que este aporta al suelo materia orgánica, que es aprovechada por la planta, aumentando los rendimientos y mejorando la estructura del suelo. (Figura 10).



Figura 10. Incorporación de rastrojos

Elaboración de compostage de añil

Se pica el material con machete, se le agrega cal (2 lb por cada 1400 lb de material) y diariamente las aguas servidas del añil hasta concluir su proceso de descomposición, removiéndose cada mes para mantener una temperatura de 40°C, este proceso se tarda aproximadamente 6 meses para que este listo.

Es recomendable agregar residuos de musáceas (matas de huerta) para aportar potasio al suelo.

Gallinaza y estiércol bovino

Estos materiales son aplicados después de su descomposición, que va de 3-4 meses, se pueden colocar en sacos de nylon a la intemperie o como un montón.

Cuadro 2. Principales plagas que atacan al cultivo del añil.

Nombre común	Nombre técnico	Lugar de daño	Control (producto)	Dosis/mz.
Gusano de alambre	<i>Agriotes lineatus</i>	Raíz	Clorpirifos.	550 cc/mz
Comegen	<i>Reticulitermes spp</i>	Raíz	-cal	45 lb. /mz.
Gallina ciega	<i>Phillofaga sp.</i>	Raíz	Dipel	¼ kg/mz
Gusano medidor	<i>Mocis latipes</i>	Follaje	Dipel	¼ kg/mz
Gusano falso medidor	<i>Trichoplusia ni</i>	Follaje	Dipel	¼ kg/mz
Chinche	<i>Pirotia sp.</i>	Follaje	clorpirifos	250cc/Mz
Acaro blanco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Follaje	endosulfan	300cc/Mz
Gorgojos	<i>Rhinostomus sp.</i>	Semilla	Exposición al sol de semilla	
Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>	Follaje y tallo	Cuma y bueyes, Glifosato	1 lt/mz.
Flor amarilla	<i>Baltimorea recta</i>	Follaje	Cuma	
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Toda la plántula	Cuma	
Coyolillo	<i>Cyperus lusitánica</i>	Toda la plántula	Cuma, paraquat	2.5 lt/mz.
Escobilla	<i>Sida acuta</i>	Follaje	Cuma y paraquat	2.5 lt/mz.

Fuentes: Entrevista realizada a los productores de Añil de AZULES.

(Henríquez 1998), (Lagos J.A sf.)

-las dosis de agroquímicos son alternativas propuestas por los tesisas.



Figura 11. Malezas del cultivo

Cosecha

La cosecha se realiza tomando en cuenta los siguientes criterios: cuando la planta empieza a defoliarse, hoja tronadora, y que pinte al presionar la yema de los dedos comienzo de floración y edad de la planta (90-120 dds),

coincidiendo la mayor parte de productores en la altura de la planta, la cual debe ser 1.5mt a 2.0m. Para obtener la primera cosecha con una altura del nivel del suelo de 30cm., para obtener más rebrotes, realizándola con machete.

Para realizar el segundo corte se esperan de 60-90 días después del primero y para el tercero de 100 a 120 días después de realizado el segundo y para el cuarto se pueden esperar 90 días después del tercero; pero estos últimos solo se puede realizar cuando el terreno conserva suficiente humedad.

Después de haberlo cortado se procede a ordenarlo y amarrarlo con pitas de nylon para ser transportado al obraje colocándolo en un lugar con sombra. (Figura 12).

Es necesario que el material cortado sea llevado al obraje no pasando dos horas después del corte, de lo contrario la planta se deshidrata y empieza a oxidarse, perdiendo contenido de índigo y por ende su rendimiento. (Figura 13).



Figura 12 Amarre del añil para ser Transportado



Figura 13 Transporte del añil al obraje

Rendimiento

Este es muy variable y depende del manejo que se le dé al cultivo, de la edad de la planta al corte, fertilización, lo que se ve reflejado en el contenido de indigotina lo cual se determina a través de pruebas de laboratorio donde analizan el contenido de indican.

Cuadro 3. Rendimiento de Añil del segundo año de los productores de AZULES.

Nº de Cortes	Rendimiento promedio Kg./Año
1	13.7
2	14.0
3	13

Comercialización:

Actualmente se está comercializando el polvo de añil en el mercado local para los artesanos como consumo interno, pero a la vez se exporta a Alemania, México, Perú, que se realiza a través de AZULES.

DESCRIPCIÓN DEL OBRAJE

Un obraje para poder procesar añil consta de infraestructura, equipos y materiales adecuados como:

Infraestructura

Pila de fermentación: Elaborada de cemento y ladrillo con una altura de 0.8 m, ancho de 2.0 m y 3.0 m de largo, para una capacidad de 1600lb de biomasa.

Pila de Oxigenación: Elaborada de cemento y ladrillo con una altura de 0.80 m, ancho de 2.0 m y 3.0 m de largo, conectada con la pila de fermentación por un sifón a base de tubo de pvc con un diámetro $\frac{3}{4}$ "

Pila de sedimentación: Elaborada de cemento y ladrillo con una altura de 1.0 m, ancho de 1.5 m y 2.0 m de largo. Las dimensiones de las piletas varían de acuerdo a las necesidades del productor.

Equipo:

Agitador: Elaborado de madera con un diámetro de 2" y 1.5 m de largo y un huacal en uno de los extremos, el cual posee agujeros en el fondo.

Cubetas: Con capacidad de 5 galones.

Barril plástico: Con una capacidad de 50 galones

Tendales: Elaborados de madera y manta colocado a 1.0 m de altura, con dimensiones de 0.6 de ancho y 1.0 m de largo

Cuchareta Ovalada: De lámina y madera con dimensiones de 0.2 de ancho y 0.3 m de largo y el largo del mango de 0.1 m

Depósito esterilizador: Con una capacidad aproximada de 7 Kg.

Paleta: De madera con un largo de 0.5 m

Bandejas: De lámina galvanizada N° 26 con una dimensiones de 80 cm de largo y 40 cm de ancho.

Materiales

Malla: Cedazo fino de nylon, con un diámetro de 2mm.

Bolsas plásticas: De 5 y 25 lb.

Tablas: Con dimensiones de 1.5 m de largo y de 0.2 m de ancho.

PROCESO DE EXTRACCIÓN DEL TINTE

El proceso de extracción del tinte que se describe se realizó en base a la experiencia de la hacienda los Nacimientos en el departamento de Cuscatlán, municipio de Suchitoto; cantón las Delicias y la finca la escondida en el departamento de Ahuchapán, municipio de Concepción de Ataco, cantón Joya de los Apantes.

Proceso para extracción del tinte

Macerado.

Se coloca el material en la primer pila de fermentación, de forma alterna, y sobre este tablas de madera con piedras para evitar que flote, luego se abre la válvula de agua hasta cubrir el material 10 cm arriba de su nivel, (Figura 14), aproximadamente un barril de agua por qq. de biomasa, pero si el material lleva más hoja que tallo, se coloca menos cantidad de agua y se deja reposar de 15 a 16 horas hasta observar una nata sobre la superficie del agua de color verde azulado.



Figura 14. Pila de fermentación

Oxigenado

Al observar el color verde azulado se descarga a la pila de oxigenación.

Este proceso se realiza de forma artesanal donde 2 personas se encargan de agitar el líquido con un vara que lleva un huacal con agujeros en el fondo, hasta lograr espuma y después disolverla, este proceso dura aproximadamente entre 1 y media y 2 horas. (Figura 15).



Figura 15 Forma artesanal de Oxigenado

Otro método de realizar el oxigenado es de forma mecánica con bomba achicadora con una capacidad de 5 HP, la cual succiona y retorna el agua y a la vez se agita con la misma manguera hasta que desaparezca la espuma lo cual sucede en 1 hora aproximadamente. (Figura 16).



Figura 16. Forma mecánica de Oxigenado

Sedimentación

Se deja en reposo de 20 a 24 horas en la pila de sedimentación, dependiendo de la cantidad a procesar cubriendo la pila con plástico. (Figura 17).

Luego con un sifón calibrado se extrae el agua de la superficie, de modo que queden aproximadamente un barril de líquido con sedimento, posteriormente se recoge el sedimento con un huacal plástico y con cubetas, pasándolo por un cedazo para evitar impurezas (hojas, insectos, piedras, palos,) luego se llevan a tendales de manta para su filtración donde se dejan de 20-24 horas. (Figura 18).



Figura 17. Pila de Sedimentación



Figura 18. Tendales con sedimento

Cocinado

Luego se recoge el sedimento de las mantas con cucharetas de lámina y se pasan a un depósito esterilizador (perol de cocina), (Figura 19), para someterlo a cocción aproximadamente 30 minutos con una temperatura de 60 a 80°C removiéndolo constantemente con una paleta para evitar que se pegue, ya que esta pasta contiene glucosa y si se deja a temperaturas mayores a 80°C se vuelve ceniza y no es útil para teñir, además se esteriliza el material, liberándolo de posibles microorganismos.



Figura 19. Cocción de sedimento

Secado

Se coloca en bandejas de lámina de 5 cm de alto de pasta ya cocinada para evaporar la humedad,

exponiéndola al sol de 30 a 40 horas dependiendo si el día está nublado (10 días) o soleados (5 días). Esta pasta se pica y se está moviendo a diario con una cuchareta de lámina hasta que esté bien seco. (Figura 20).



Figura 20 Secado en bandejas

Molido y empacado

Una vez bien secado, con una humedad aproximada del 12%, se muele en molino manual de nixtamal; inmediatamente se coloca en bolsas plásticas para evitar que se lo lleve el viento, se empaican en bolsa de 5 y de 25 libras, o dependiendo de la cantidad que requiere el cliente, (Figura 21).

Luego se pesa el producto y se rotula con una viñeta, almacenándolo en barriles plásticos.



Figura 21. Embolsado del tinte de Añi.

Hda. LOS NACIMIENTOS Fecha / /	
Registro Diario de Producción de Añil	
Proceso # _____	Etapa _____
Lote _____	
Variedad _____	Año _____
Biomasa _____	Lbas. _____
Cantidad de Añil Producido	
Libras _____	Onzas _____

Figura 22. Etiqueta

BIBLIOGRAFÍA.

1. Agronegocios 2005. Guía Técnica para el Cultivo de "Añil", disponible en: <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/anil.pdf>
- 2- González, J. M, 2005. Guía técnica del cultivo del jiquilite (*Indigofera spp*) en El Salvador. Eds. O. Bonilla, N. Chalavi. Primera edición. San Salvador s.e. 52p
- 3- GTZ(Proyecto Salvadoreño Alemán). 2004. La producción agrícola del añil. Primera edición. San Salvador, s.e, 19p
- 4- Henriquez, G, 1998. Guía ilustrada de las principales órdenes y familias: La clase insecta en El Salvador, primera edición, San Salvador, universitaria. 229p
- 5- Lagos, J,A. Compendio de botánica sistemática. 3ed, San Salvador, DPI, 318p
- 6- Mardoqueo, G,J. 2005. Cartilla técnica del cultivo del jiquilite (*Indigofera spp*), en El Salvador. Eds. O Bonilla,N. Chalavi. Primera edición. San Salvador 15p
- 7- MINED (Ministerio de educación, SV). 1976. el añil su artesanía actual en el departamento de Chalatenango. DIPC. San Salvador. 102p

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de las condiciones en que se realizó la investigación se concluye lo siguiente:

- Que el cultivo del añil se desarrolla y rinde más indigotina en zonas en donde predominan los suelos andisoles, existiendo temperaturas entre los 25-35°C, con elevaciones de 200 – 400 msnm y con precipitaciones que alcancen al menos los 1200 mm en el año.
- Que el cultivo del añil tiene mucho impacto dentro de la comunidad ya que demanda mano de obra en todos sus procesos y en base a la relación B/C, se determina que es un cultivo que deja buenas utilidades al productor al ser desarrollado bajo un manejo adecuado.
- La sostenibilidad de los sistemas de producción de los socios de AZULES no se encuentra en equilibrio, debido a que en lo social la mayor parte de los productores están cerca del nivel óptimo por contar con todos los servicios básicos y otros beneficios, en lo económico se encuentran en la parte central del nivel óptimo, por no tener los suficientes ingresos del cultivo y de otros cultivos y en lo ambiental están bastante bajo por que en sus parcelas no existen la diversificación suficiente para mantener el equilibrio en el sistema, y además poco realizan obras de conservación de suelos.
- La guía técnica servirá de base para todo aquel que esté interesado en el cultivo del añil, por incluir este en su contenido toda la información requerida para el manejo y procesamiento del cultivo, basándose en la experiencia de los miembros de AZULES.
- Los sistemas de Información geográfica SIG son importantes, ya que por medio de ellos es posible analizar datos biofísicos, económicos, sociales, conociendo las limitantes y posibilidades de un área determinada.

VI. RECOMENDACIONES

- Es necesario que se realicen pruebas o análisis de suelos para conocer las necesidades requeridas por el cultivo.
- Que la asociación proponga políticas sobre comercialización del tinte, ya sea en el mercado interno o externo, con el fin de que los productores obtengan sus beneficios a corto plazo
- Diversificar los sistemas de producción de tal forma que sean sostenibles, utilizando a la vez obras de conservación de suelo que se adapten a las condiciones de las parcelas.
- Motivar a otros productores para que adopten este cultivo como alternativa para su sistema de producción y aumentar las zonas productoras de añil
- Desarrollar un análisis físico – químico del tinte y de las aguas residuales con el fin de conocer su grado o no de toxicidad al suelo y mantos acuíferos.
- Determinar el uso del agua por kg/de tinte
- Es necesario que los miembros de AZULES reciban un curso de Sistemas de Información Geográfica SIG, y a la vez cuenten con el software, para uso de la asociación en la realización de otros estudios.

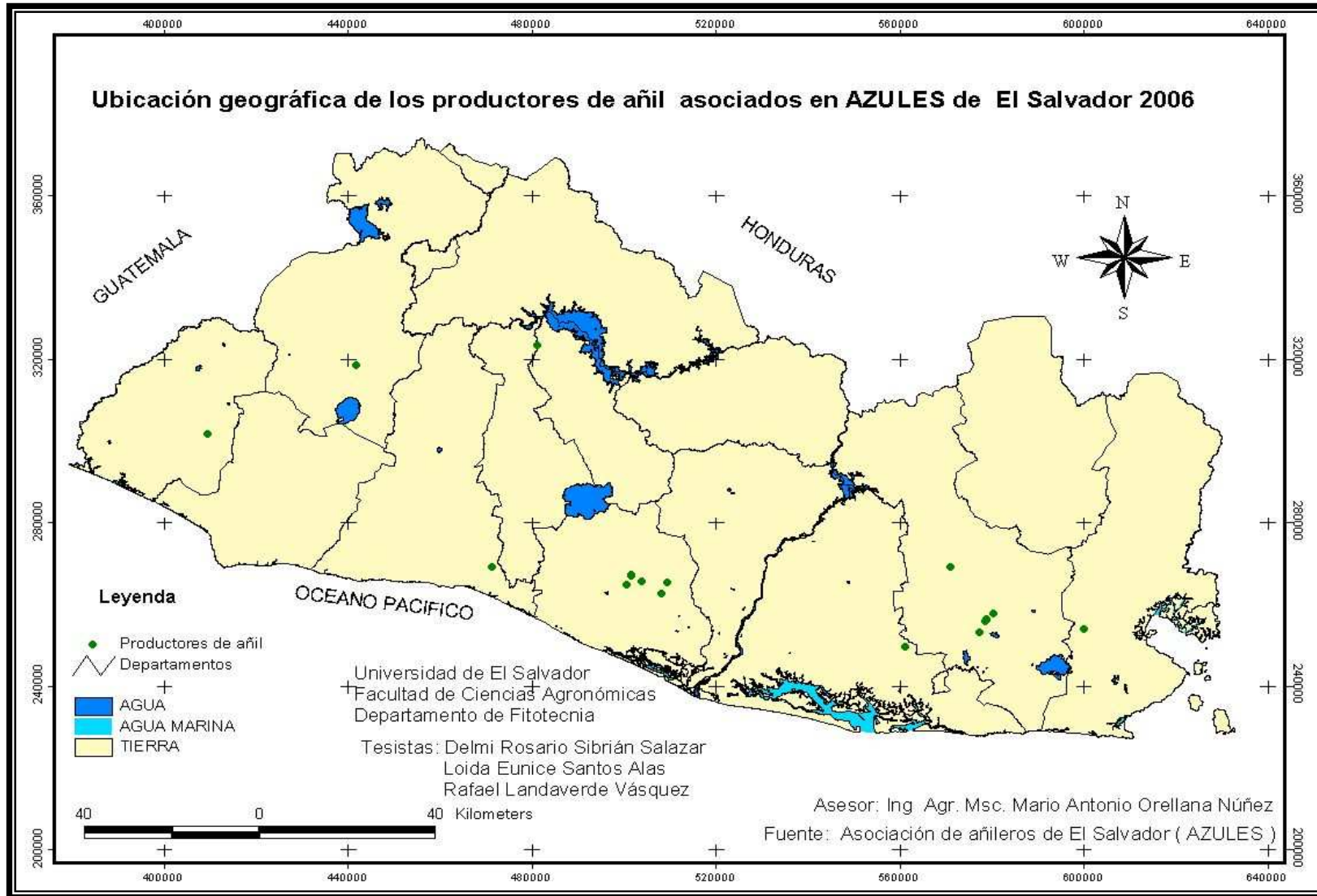
VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Agronegocios 2005. Guía Técnica para el Cultivo de “Añil”, disponible en:
<http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/anil.pdf>
2. Alvaro C.G 1998 Equidad de la educación en El Salvador. FEPADE San Salvador El Salvador, 27p.
3. CIM-OEA 2004. Censo poblacional. Disponible en
<http://www.sernam.cl/publico/categoria.php>
4. CONABIO, (comisión nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad), 2006. Convenio sobre Diversidad Biológica. Disponible en:
http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/cdb.html
5. Díaz, R. et al 2004. Evaluación de la producción de follaje y contenido de indigotina en dos especies de jiquilite (*Indigofera sp*) aprovechadas en diferentes edades de cortes en su primer ciclo de producción en condiciones naturales. Tesis. Universidad Evangelica de El Salvador. El Salvador. 55P.
6. DYGESTYC 1992. diagnóstico de la vivienda en el salvador disponible en: <http://www.cepis.ops.oms.org/bvsas/e/diagnostico/salvador.pdf>
7. Envio digital (revista on line). 2005 El Salvador: Un paisito en peligro de extinción. Disponible en: <http://www.envio.org.ni/articulo/336>).
8. FIAGRO 2004. Añil es un negocio promisorio que debe modernizarse. Disponible en: fiagro.org.sv/canales/proyectos.shtm.
9. FIDH 2004. Derecho a la salud. Disponible en
<http://www.fidh.org/noticiasphp3>

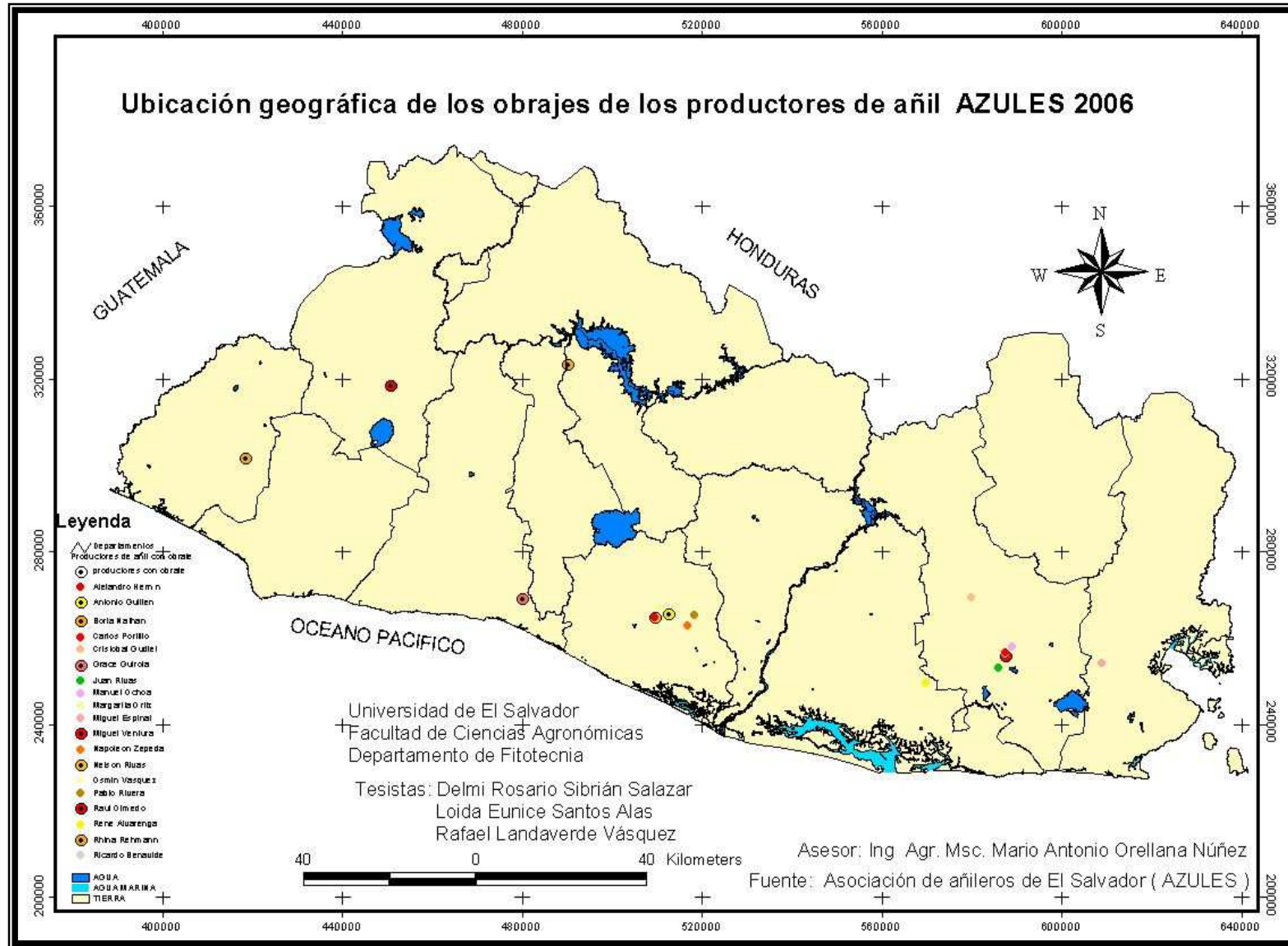
10. García, R.F. 1996. Estudio sobre agronomía del jiquilite (*Indigofera spp*) y Procesamiento del añil en Chalatenango. El Salvador, San Salvador. 16P
11. González, J. M, 2005. Guía técnica del cultivo del jiquilite (*Indigofera spp*) en El Salvador. Eds. O. Bonilla, N. Chalavi. Primera edición. San Salvador s.e. 52p
12. GTZ(Proyecto Salvadoreño Alemán). 2004. La producción agrícola del añil. Primera edición. San Salvador, s.e, 19p
13. Henríquez, G, 1998. Guía ilustrada de las principales órdenes y familias: La clase insecta en El Salvador, primera edición, San Salvador, universitaria. 229p
14. JICA (Japan Internacional Cooperation Agency) 2003. Estudio del Subsector añil en El Salvador. 80P
15. Lagos, J,A. Compendio de botánica sistemática. 3ed, San Salvador, DPI, 318p.
16. MAG 2004.Informe sobre CAFTA disponible en: [mag.gob.sv/informes sobre cafta.](http://mag.gob.sv/informes_sobre_cafta)
17. Mardoqueo, G,J. 2005. Cartilla técnica del cultivo del jiquilite (*Indigofera spp*), en El Salvador. Eds. O Bonilla,N. Chalavi. Primera edición. San Salvador 15p
18. Masera O, et al. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. México D. F. 107p.
19. MINED (Ministerio de educación, SV). 1976. el añil su artesanía actual en el departamento de Chalatenango. DIPIC. San Salvador. 102 p.

20. Morris Chip, 1996. Tintes y Fibras Naturales Costa Rica. 2P21. Moziño, M. J. S/f. Aspectos agronómicos del jiquilite en El Salvador, Ed. CENTA, San Andres, La Libertad. D. P, S. P.
22. Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y los recursos naturales. Ed. IICA San José Costa Rica. 45P.
23. OCEANO. 1997. Enciclopedia de El Salvador. Volumen 1. 224 p.
24. PRISMA-CENTA. 2001. costos de producción de servicios ambientales en El Salvador. San Salvador. El Salvador. 24p.
25. SEMARNAP. (Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca) 2005, Taninos y colorantes, disponible en:
<http://www.semarnat.gob.mx/pfnm/Taninos.html>
26. Stanled P.C. 1946 Flora de Guatemala. Tomo V. 502 p.
27. Tabora, Pánfilo. 2000. Primer Encuentro Nacional de Investigadores en Agricultura Orgánica. (Programa de Investigación y Transferencia de Tecnologías Agropecuarias (PITTA) de Producción Orgánica.). EARTH. Costa Rica. 64p.
28. USAID 2002. Diagnóstico de género. Disponible en
<http://search.info.usaid.gov/query.html>

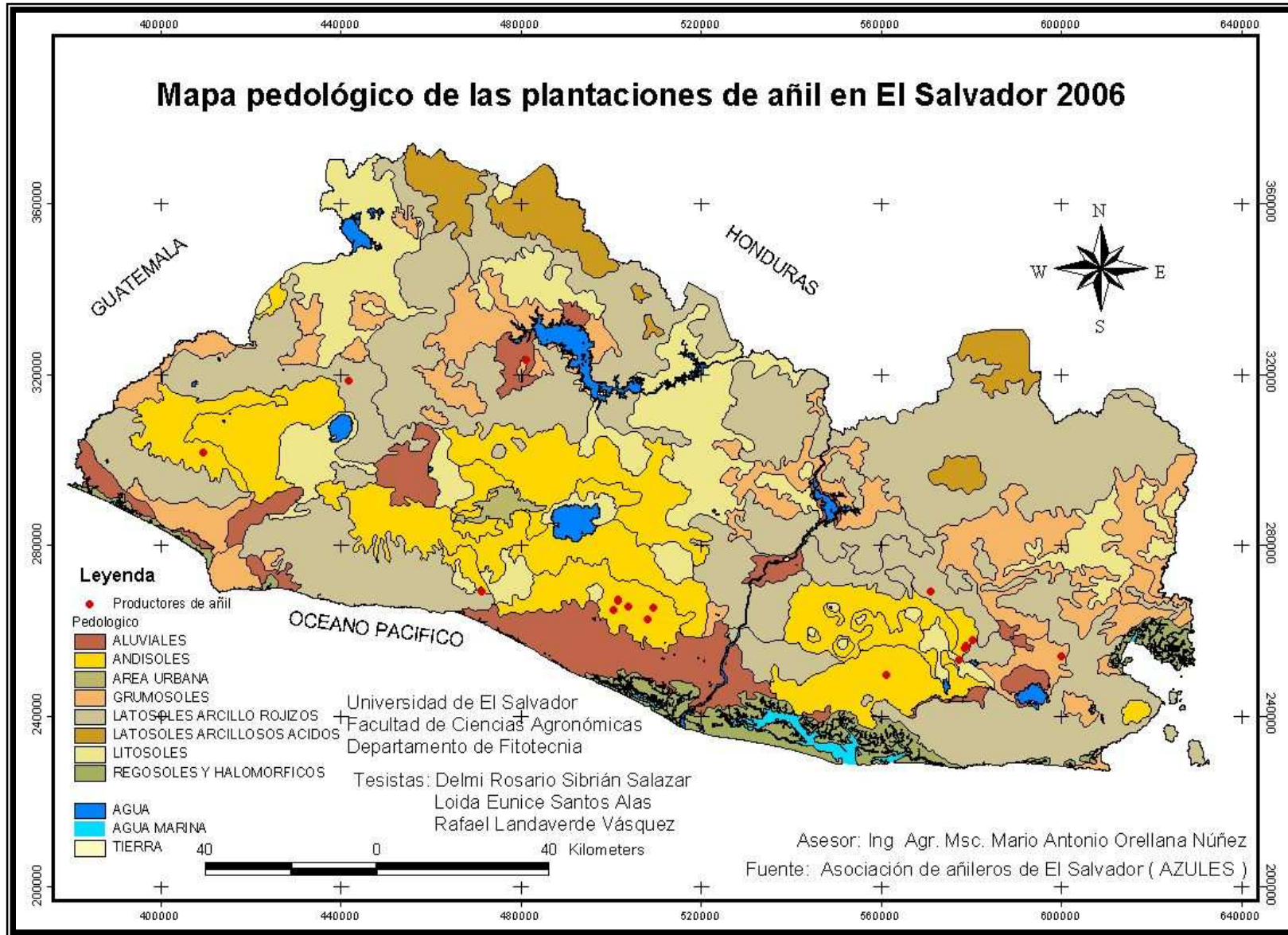
VIII. ANEXOS



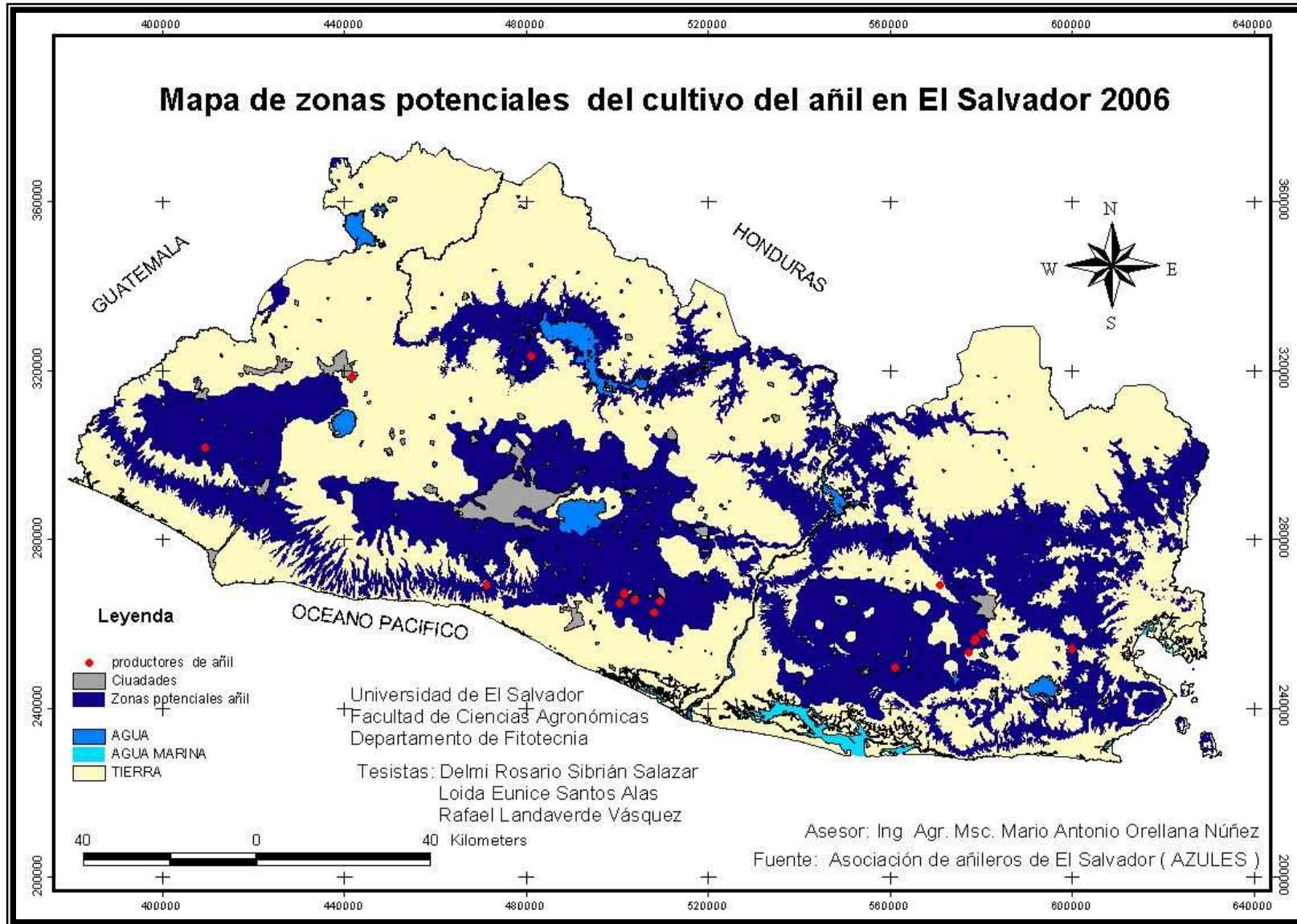
Anexo1 Figura 6. Mapa de ubicación geográfica de los productores de AZULES Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006



Anexo-2 Figura 7. Mapa de ubicación geográfica de los obrajes de los productores de AZULES Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006



Anexo-3 Figura 8. Mapa pedológico de las plantaciones de añil de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006



Anexo-4 Figura 9. Mapa de las zonas potenciales para el cultivo de añil. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Cuadro A- 9 Criterios de calificación para indicadores económicos. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

INDICADORES	CRITERIO	CALIFICACION
B/C	<1	2
	2	5
	≥3	9
Ingresos/Cultivo de Añil	\$200	2
	\$500	4
	\$800	6
	\$1000	8
Ingresos Adicionales/año	\$200	2
	\$500	4
	\$800	6
	\$1000	8
Rendimiento Añil/Kg/mz	10-15	1
	16-21	2
	22-27	4
	28-33	6
	>33	8
Acceso a Crédito	Si	10
	No	5

Cuadro A- 10 Criterios de calificación para indicadores sociales. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

INDICADORES	CRITERIO	CALIFICACIÓN
Tenencia tierra	Propia	10
	Arrendada	5
Vivienda	Propia	10
	Arrendada	5
Nº Integrantes Grupo Familiar.	1-2	6
	3-4	8
	5-6	4
	>6	2
Nivel de estudio alcanzados del productor	Ninguno	0
	Primaria	4
	Secundaria	6
	Estudios Superiores	8
Capacitaciones Recibidas/año	Ninguna	1
	1-2	2
	3-4	4
	5-6	6
	>6	8
Acceso a Servicios Básicos	1-2	1
	3-4	5
	Todos los Servicios	10
Mano De Obra externa Jornales/año	20-30	2
	31-41	3
	42-52	4
	53-63	5
	64-74	6
	75-85	7
>85	8	

**Cuadro A-11 Criterios de calificación para indicadores ambientales.
Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas.
Universidad de El Salvador, 2006.**

INDICADORES	CRITERIO	CALIFICACION
Obras de conservación de suelo	Ninguna	0
	1 obra	2
	2-3	4
	4-6	6
	>6	8
Labores Culturales	Preparación terreno	1
	Tratamiento Semilla	2
	Siembra	3
	Deshije	4
	Aporco	5
	Fertilización	6
	Control de plagas	7
	Podas	8
	Cosecha	9
Utilización de Agroquímicos	1 químico	8
	2 químicos	6
	3 químicos	4
	4 químicos	2
	Ninguno	9
Cultivos Forestales/Parcela/mz	Ninguno	0
	1-2 especies	1
	3-4	2
	5-6	4
	7-8	6
	9-10	8
	>10	9
Cultivos frutales/Parcela	Ninguno	0
	1-2 especies	1
	3-4	2
	5-6	4
	7-8	6
	9-10	8
	>10	9
Cultivos Anuales/Parcela	Ninguno	0
	1-2 especies	1
	3-4	2
	5-6	4
	7-8	6
	9-10	8
	>10	9

Cuadro A-12 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Oriental en el área ambiental. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Propietarios	Cultivos Anuales/parcela	Cultivos. Frutales/parc	Forestales/parce.	Utilización Agroq.	Nº obras	Labores culturales
Miguel Ventura	1	4	6	4	4	8
Cristobal Gudiel	1	2	0	6	2	7
Manuel Ochoa	1	2	0	2	0	7
Juan F. Rivas	1	6	1	2	2	7
Ricardo Benavides	2	0	0	2	4	7
Carlos Portillo	1	2	0	4	4	7
Miguel Espinal	0	0	0	8	0	6
Rene Alvarenga	1	0	0	6	4	7
Suma	8	16	7	34	20	56
Promedio	0.9	1.8	0.8	3.8	2.2	6.2

Cuadro A-13 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Central en el área ambiental. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Propietarios	Cultivos Anuales/parcela	Cultivos. Frutales/parc	Forestales/parce.	Utilización Agroq.	Nº obras	Labores culturales
Napoleón Zepeda	0	0	0	8	0	6
Pablo Rivera	1	0	0	4	2	6
Osmin Vasquez	1	0	0	2	0	6
Antonio Guillen	1	0	0	2	2	7
Nelson Rivas	1	0	1	2	2	7
Margarita Ortiz	2	1	0	2	0	6
Alejandro Hernandez	1	1	1	2	0	6
Rhina Rhimam	1	4	9	9	2	7
Grace Guirola	0	1	4	6	0	8
Suma	8	7	15	37	8	59
Promedio	1.0	0.9	1.9	4.6	1.0	7.4

Cuadro A-14 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Occidental en el área ambiental. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Propietarios	Cultivos Anuales/parcela	Cultivos. Frutales/parc	Forestales/parcela.	Utilización Agroq.	Nº obras	Labores culturales
Raúl Olmedo	0	0	0	4	2	7
Borja Nathan	0	8	9	6	4	7
Suma	0	8	9	10	6	14
Promedio	0	4	4.5	5	3	7

Cuadro A-15 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Oriental en el área Económica. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	B/C	Ingreso/cultivo añil/año	Ingreso adic/año	Rend añil/año	Acceso crédito
Miguel Ventura	9	8	0	8	10
Cristobal Gudiel	5	8	8	8	10
Manuel Ochoa	5	4	8	2	10
Juan F. Rivas	5	8	8	8	10
Ricardo Benavides	5	4	8	4	10
Carlos Portillo	5	8	8	6	10
Miguel Espinal	5	8	8	6	10
Rene Alvarenga	5	6	8	2	10
Suma	44	54	56	44	80
Promedio	5.5	6.75	7	5.5	10

Cuadro A-16 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Central en el área Económica. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	B/C	Ingreso/cultivo añil/año	Ingreso adic/año	Rend añil/año	Acceso crédito
Napoleón Zepeda	5	8	8	8	10
Pablo Rivera	2	4	8	1	10
Osmín Vásquez	5	6	8	2	10
Antonio Guillen	9	8	8	8	10
Nelson Rivas	9	8	8	8	10
Margarita Ortiz	5	8	6	6	10
Alejandro Hernández	5	8	8	6	10
Rhina Rhimam	5	8	8	6	10
Grace Guirola	5	6	8	4	10
Suma	50	64	70	49	90
Promedio	5.95	7.11	7.78	5.44	10.00

Cuadro A-17 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Occidental en el área Económica. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	B/C	Ingreso/cultivo añil/año	Ingreso adic/año	Rend añil/año	Acceso crédito
Raúl Olmedo	9	8	8	6	10
Borja Nathan	2	4	8	1	10
Suma	11	12	16	7	20
Promedio	5.5	6	8	3.5	10

Cuadro A-18 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Oriental en el área Social. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	Tenencia de la tierra	Vivienda	Nº Integr. del grup. Familiar	Nivel estudio Productor	Capacitación. Recibidas/año	Acceso serv. Básicos	M. O externa/año
Miguel Ventura	10	10	8	8	4	10	8
Cristobal Gudiel	5	10	6	4	2	10	2
Manuel Ochoa	5	10	6	4	4	10	2
Juan F. Rivas	10	10	6	8	8	10	4
Ricardo Benavides	10	10	2	4	4	10	2
Carlos Portillo	10	10	8	4	2	10	5
Miguel Espinal	10	10	6	6	8	10	8
Rene Alvarenga	5	10	8	8	1	10	2
Suma	65	80	50	46	33	80	33
Promedio	8.13	10.00	6.25	5.75	4.13	10.00	4.13

Cuadro A-19 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Central en el área Social. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	Tenencia de la tierra	Vivienda	Nº Integr. Del grup. Familiar	Nivel estudio Productor	Capac. Recibidas/año	Acceso serv. Básicos	M. O externa/año
Napoleón Zepeda	5	10	2	0	2	10	2
Pablo Rivera	5	10	8	4	2	10	4
Osmin Vasquez	5	10	6	8	8	10	5
Antonio Guillen	5	10	2	4	2	10	4
Nelson Rivas	10	10	4	6	8	10	4
Margarita Ortiz	5	5	4	4	8	1	2
Alejandro Hernandez	5	10	4	4	2	10	8
Rhina Rhimam	10	10	6	8	8	10	8
Grace Guirola	10	5	8	8	4	10	8
Suma	60	80	44	46	44	81	45
Promedio	6.67	8.89	4.89	5.11	4.89	9.00	5.00

Cuadro A-20 Promedios de calificación de los productores de AZULES de la Zona Occidental en el área Social. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	Tenencia de la tierra	Vivienda	Nº Integr. Del grup. Familiar	Nivel estudio Productor	Capac. Recibidas/año	Acceso serv. Básicos	M. O externa/año
Raúl Olmedo	10	10	6	8	4	10	8
Borja Nathan	10	10	8	8	2	10	8
Suma	20	20	14	16	6	20	16
Promedio	10	10	7	8	3	10	8

Cuadro A-21 Cuadro resumen de promedios de calificación en el área ambiental de la asociación de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006.

Propietarios	Cultivos Anuales/parcela	C. Frutales/parc	Forestales/parcela.	Utilización Agroq.	Nº obras	Labores culturales
Miguel Ventura	1	4	6	4	4	8
Cristobal Gudiel	1	2	0	6	2	7
Manuel Ochoa	1	2	0	2	0	7
Juan F. Rivas	1	6	1	2	2	7
Ricardo Benavides	2	0	0	2	4	7
Carlos Portillo	1	2	0	4	4	7
Miguel Espinal	0	0	0	8	0	6
Rene Alvarenga	1	0	0	6	4	7
Napoleón Zepeda	0	0	0	8	0	6
Pablo Rivera	1	0	0	4	2	6
Osmin Vasquez	1	0	0	2	0	6
Antonio Guillen	1	0	0	2	2	7
Nelson Rivas	1	0	1	2	2	7
Margarita Ortiz	2	1	0	2	0	6
Alejandro Hernandez	1	1	1	2	0	6
Rhina Rhimam	1	4	9	9	2	7
Grace Guirola	0	1	4	6	0	8
Raúl Olmedo	0	0	0	4	2	7
Borja Nathan	0	8	9	6	4	7
Promedio	0.8	1.6	1.6	4.3	1.8	6.8

Cuadro A-22 Cuadro resumen de promedios de calificación en el área Económica de la asociación de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Propietarios	B/C	Ingreso/cultivo añil/año	Ingreso adic/año	Rend añil/año	Acceso crédito
Miguel Ventura	9	8	0	8	10
Cristóbal Gudiel	5	8	8	8	10
Manuel Ochoa.	5	4	8	2	10
Juan F. Rivas	5	8	8	8	10
Ricardo Benavides	5	4	8	4	10
Carlos Portillo	5	8	8	6	10
Miguel Espinal	5	8	8	6	10
Rene Alvarenga	5	6	8	2	10
Napoleón Zepeda	5	8	8	8	10
Pablo Rivera	2	4	8	1	10
Osmin Vásquez	5	6	8	2	10
Antonio Guillen	9	8	8	8	10
Nelson Rivas	9	8	8	8	10
Margarita Ortiz	5	8	6	6	10
Alejandro Hernandez	5	8	8	6	10
Rhina Rhimam	5	8	8	6	10
Grace Guirola	5	6	8	4	10
Raúl Olmedo	9	8	8	6	10
Borja Nathan	2	4	8	1	10
Promedio	5.5	6.8	7.5	5.3	10.0

Cuadro A-23 Cuadro resumen de promedios de calificación en el área Social de la asociación de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Propietarios	Tenencia de la tierra	Vivienda	Nº Integr. Del grup. Familiar	Nivel estudio Productor	Capacitación. Recibidas/año	Acceso serv. Básicos	M. O externa/año
Miguel Ventura.	10	10	8	8	4	10	8
Cristobal Gudiel.	5	10	6	4	2	10	2
Manuel Ochoa.	5	10	6	4	4	10	2
Juan F. Rivas	10	10	6	8	8	10	4
Ricardo Benavides.	10	10	2	4	4	10	2
Carlos Portillo	10	10	8	4	2	10	5
Miguel Espinal	10	10	6	6	8	10	8
Rene Alvarenga	5	10	8	8	1	10	2
Napoleón Zepeda	5	10	2	0	2	10	2
Pablo Rivera	5	10	8	4	2	10	4
Osmin Vasquez	5	10	6	8	8	10	5
Antonio Guillen	5	10	2	4	2	10	4
Nelson Rivas	10	10	4	6	8	10	4
Margarita Ortiz	5	5	4	4	8	1	2
Alejandro Hernández	5	10	4	4	2	10	8
Rhina Rhimam	10	10	6	8	8	10	8
Grace Guirola	10	5	8	8	4	10	8
Raúl Olmedo	10	10	6	8	4	10	8
Borja Nathan	10	10	8	8	2	10	8
Promedio	7.6	9.5	5.7	5.7	4.4	9.5	4.9

Anexo 24. Encuesta.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**ENCUESTA SOBRE EL CULTIVO DE AÑIL DIRIGIDA A LOS MIEMBROS DE
LA ASOCIACIÓN DE AÑILEROS DE EL SALVADOR. (AZULES) CON EL
OBJETIVO DE OBTENER INFORMACIÓN RELEVANTE ACERCA DEL
CULTIVO DE AÑIL**

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: _____

NÚMERO DE ENCUESTA: _____

FECHA: _____

I. DATOS GENERALES:

Nombre del productor: _____

Departamento: _____

Municipio: _____

Cantón: _____

Caserío: _____

Latitud: _____

Longitud: _____

Elevación (m.s.n.m): _____

Área de la parcela: _____

II. ASPECTOS SOCIALES:

2.1 Tenencia de la tierra:

2.1.1 Propia 2.1.2 Arrendada 2.1.3 Con promesa de venta

2.1.4. Otra

2.2 Cuanto tiempo tiene de ser productor de Añil _____

2.3 Con que área comenzó _____

2.4 Piensa mantener la misma área Si No

2.5 Piensa disminuir el área: Si No

2.6 Piensa continuar sembrando añil: Si No

3.1 ACCESO A SERVICIOS BASICOS.

SERVICIO BÁSICO	INFORMACIÓN GENERAL								
Salud	Unidad de salud	Tiempo y distancia	Frecuencia (días)	Lugar	Promotor de salud	Frecuencia		Costo promedio / año	
Si									
No									
Educación	Escuela(1) Nivel impartido_____		Instituto(2) Nivel impartido_____ Distancia_____		Miembro de la familia que asisten a 1 Miembro de la familia que asisten a 2			Observaciones	
Si									
No									
Donde vive	Parcela	Ciudad	Valle	Alquilada(*)		Tipo de vivienda			
Vivienda	Propia				Bajareque	Madera	Adobe	Mixto	Costo promedio(*)
Si									
No									
Otros servicios básicos	Teléfono		Agua		Energía eléctrica		Transporte		Observaciones
Si									
No									
Tipo	Cell. , Coop. ; Public.		Río ; Pozo ; Otro				Bus ; Pick-up ; Otros		
Distancia									
Alcaldía			Lugar	Distancia	Observaciones				
Si									
No									
Banco			Lugar	Distancia	Observaciones				
Si									
No									

3.2 Posee transporte Propio Si No

3.2.1 Pick-up 3.2.2 Carro 3.2.3 Moto 3.2.4 Bicicleta
Otros:

3.3 Es miembro de alguna organización dentro de la comunidad

3.3.1 Si 3.3.2 No

3.3.3 Directiva de la comunidad 3.3.4 Comité de festejos

3.3.5 Directiva de la iglesia 3.3.6 ADESCOS 3.3.7 Otros _____

3.4 Como socio de azules que papel desempeña dentro de la asociación.

3.4.1 Socio únicamente Miembro de junta directiva Capacitador
Otro

3.5 Participa su esposa en el trabajo de campo.

3.5.1 Si 3.5.2 No

3.6 Participa en la venta de la producción

3.6.1 Si 3.6.2 No

3.7 Las decisiones de trabajo son discutidas con su esposa.

3.7.1 Si 3.7.2 No

3.8 Recibe capacitaciones técnicas su esposa.

3.8.1 Si 3.8.2 No

4. GENERACIÓN DE EMPLEO

4.1 Miembros del grupo familiar que trabajan en la parcela.

4.1.1 *Cuantos hombres*

4.1.2 *Cuantas mujeres*

4.1.1.1 1-2

4.1.2.1 1-2

4.1.1.2 2-3

4.1.2.2 2-3

4.1.1.3 3-4

4.1.2.3 3-4

4.1.1.4 Más de 4

4.1.2.4 Más de 4

4.2 Utiliza mano de obra externa en su parcela.

4.2.1 Si 4.2.2 No

4.3 Cuantos días/hombre/año/Mz.

4.3.1 20-30

4.3.2 31-41

4.3.3 42-52

4.3.4 53-63

4.3.5 64-74

4.3.6 75-85

4.3.7 Más de 85

3.3. OTROS CULTIVOS

CULTIVOS	ÁREA	RENDIMIENTO \bar{X}	COSTO/MZ	INGRESO/VENTA/MZ. (\$)	CONSUMO/MZ (\$)
Anuales					
Perennes					
Hortalizas					
Otros					

IV. ASPECTO AMBIENTAL

4.3 Realiza obras de conservación de suelos

4.3.1 Si 4.3.2 No

4.4 Que tipo:

4.4.1 Acequia de ladera 4.4.2 Terrazas de banco 4.4.3 barreras viva
 4.4.5 Barreras muertas 4.4.6 Siembras al contorno 4.4.7 Bordas a nivel
 4.4.8 Otros

4.5 Que hace con los desechos de rastrojos:

4.5.1 Incorporarlos 4.5.2 Quemarlos 4.5.3 Alimento para ganado
 4.5.4 Abono Orgánico

4.6 Realiza el triple lavado de equipo y envase

4.6.1 Si 4.6.2 No

4.7 Que hace con los envases de agroquímicos.

4.7.1 Enterrarlos 4.7.2 Quemarlos 4.7.3 Botarlos 4.7.4 Utilizarlos
 4.7.5 Otros _____

4.8 Acceso a crédito

4.8.1 Trabaja con crédito:

4.8.1.1 Si 4.8.1.2 No

4.8.2 Tipo de entidad prestamista

4.8.2.1 Banca Nacional 4.8.2.2 Prestamista local 4.8.2.3 Azules

V. MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN.

5.1 A quien le venden sus productos

5.1.1 Mercado local 5.1.2 Intermediario 5.1.3 Directamente 5.1.4
 Mercado externo

GUÍA TÉCNICA

I. Preparación del terreno.

Actividades realizadas	Si	No	Pasos	Mes	No. De jornales/Mz	Costo/Mz.(\$)
MANUAL						
<i>Quema</i>						
<i>Peina</i>						
<i>Otros</i>						
MECANIZADA						
<i>Arado</i>						
<i>Rastra</i>						
<i>Surqueado con bueyes</i>						
<i>Aplicación de herbicida</i>						
Cuáles:			Dosis	Días antes de siembra		
<i>Gramoxone</i>						
<i>Edonal</i>						
<i>Basta</i>						
<i>Otros</i>						

II. SIEMBRA

2.1 Fecha de siembra:

- 2.1.2 Primer semana de Abril
 2.1.3 Segunda semana de Abril
 2.1.4 Tercera semana de abril
 2.1.5 Cuarta semana de Abril
 2.1.10 Otra _____

- 2.1.6 Primer semana de Mayo
 2.1.7 Segunda semana de Mayo
 2.1.8 Tercera semana de Mayo
 2.1.9 Cuarta semana de Mayo
-

2.2. Que variedad utiliza:

- 2.2.1 Guatemalensis 2.2.2 Fructicosa
 2.2.3 Ispedizioides 2.2.4 Mucronata 12.2.5
 Otra _____

2.3 Porque utiliza esa variedad:

- 2.3.1 Tipo de suelo 2.3.2 Resistente a plagas
 2.3.4 Resistente a sequía 2.3.5 Tiene semilla de ella
 2.3.6 Es la única que conoce 2.3.7 Es la más rendidora 2.3.8 Se
 adapta a cualquier clima 2.3.9 Tienen años de conocerla
 2.3.10 Otros _____
-

2.4 Donde obtiene la semilla:

- 2.4.1 Cultivo propio 2.4.2 Agro servicio 2.4.3 AZULES
 2.4.4 Otros _____
-

2.5 Si usted obtiene su propia semilla del cultivo ¿cuáles son los criterios de selección?

- 2.5.1 Variedad rendidora 2.5.2 Variedad resistente a enfermedades
 2.5.3 Variedad resistente a plagas 2.5.4 Tamaño de la semilla
 2.5.5 Desarrollo de la planta

2.6 Cual es el método de cosecha de la semilla para sembrar el siguiente año:

- 2.6.1 Corta toda la planta 2.6.2 Corta solo la vaina

2.7 Como la corta:

- 2.7.1 Con tijera 2.7.2 Cola de zorro 2.7.3 Machete

2.8 Cuantos días después de la siembra corta la semilla: _____

2.9 En que recipiente almacena la semilla

2.10 En que lugar almacena la semilla:

2.10.1 Bodega 2.10.2 Refrigeradora
Otros _____

2.11 Como almacena la semilla:

2.11.1 En oro 2.11.2 En vaina

2.12 Si es en oro, le da tratamiento antes de almacenarla:

2.12.1 Si 2.12.2 No

2.13 Compra semilla certificada:

2.13.1 Si 2.13.2 No

2.14 Cuál es el precio de la semilla por libra (\$)

VAINA		ORO	
2.14.1	0.50-1.0	2.14.4	3.0-4.0
2.14.2	1.0-1.50	2.14.5	4.0-5.0
2.14.3	1.50-2.0	2.14.6	5.0-6.0

2.15 De las alternativas siguientes que cantidad de semilla utiliza en Lbs. /Mz

VAINA		ORO	
2.15.1	3-6	2.15.6	2-3
2.15.2	7-9	2.15.7	4—5
2.15.3	10-12	2.15.8	6-7
2.15.4	13-15	2.15.9	Más de 7
2.15.5	Más de 1		

2.16 Realiza algún tratamiento a la semilla antes de la siembra:

2.16.1 SI 2.16.2 NO

2.17 Cuál: 2.17.1 Agua hervida 2.17.2 Exposición al sol

2.18 cuál de estos productos utiliza para el tratamiento de la semilla:

Químico	Dosis/lb. de semilla
1.	
2.	
3.	
4.	
Orgánico	
1.	
2.	
3.	
4.	

2.19 Precio por tratamiento de la libra semilla:

2.19.1 2.19.2 \$3-4 2.19.3 Más de \$4

2.20 Que tipo de sistema de siembra realiza usted:

2.20.1 Transplante 2.20.2 Directa

2.21 En caso de siembra directa:

2.21.1 Voleo 2.21.2 Chorro seguido 2.21.3 Postura

2.22 Profundidad de siembra / Postura y chorro seguido

2.22.1 1-2 cms 2.22.2 2-3 cms 2.22.3 Mas de 3.0 cms.

2.23 Distanciamiento entre surco sistema monocultivo:

2.23.1 60-70 2.23.2 71-80 cms 2.23.3 81-90cms 2.23.4 91-1.0
m.

2.23.5 Más de 1.0 m.

2.24 Distanciamiento entre planta Monocultivo:

2.24.1 30-35 cms 2.24.2 36-40 cms 2.24.3 41-45

2.24.4 Más de 45 cms

2.25 cantidad de jornales que destina para la siembra/mz

2.25.1 1-3 2.25.2 3-6 2.25.3 6-9 2.25.4 9-12

2.26 En caso de transplante:

2.27 Cuando realiza el almácigo (Días antes de la siembra)

2.28 De que material está constituida la cama:

2.28.1 Tierra picada 2.28.2 Mezcla de tierra con compostaje

2.28.3 Tierra con arena

2.28.4 Relación de ambos materiales _____

2.29 Cuál es el ancho y largo de la era (mt.) _____

2.30 Método de desinfección de la cama de siembra.

Químico	Dosis/cama
1.	
2.	
3.	
4.	
Orgánico	
1.	
2.	
3.	
4.	

2.31 A los cuantos días después del tratamiento realiza la siembra.

2.32 Cuál es el distanciamiento entre surco en la era (cm.)

2.33 Cuál es la profundidad de siembra en la Era (cm.)

2.34 Cuál es el distanciamiento entre un surco y otro

2.35 Como siembra la semilla:

2.35.1 Chorro seguido 2.35.2 Postura

2.36 Distanciamiento entre semilla _____

2.37 Tapa el almácigo después de sembrar: Si No

2.38 Con que material tapa el almácigo después de sembrar:

2.39 Le hace ramada al almácigo Si No

2.40 A que altura (mts) _____

2.41 En verano cuantos riegos diarios hace al almácigo

2.42 Realiza algún control fitosanitario después de la siembra de la semilla en la cama: 2.42.1 Si 2.42.2 No

Producto	Dosis/mz.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2.43 A los cuantos días después de la siembra de la semilla en la cama está la plántula para su transplante a campo: _____

2.44 Cuál es el método de arranque de la plántula para llevarla al campo:

2.44.1 Pílon 2.44.2 Raíz desnuda 2.44.3 Otra _____

2.45 A que hora realiza el transplante:

2.45.1 Mañana 2.45.2 Tarde

2.46 Sistema de siembra en el cuál se encuentra el añil:

2.46.1 Monocultivo 2.46.2 Asocio 2.46.3 Cultivos: _____

2.47 Si es asocio distanciamiento entre añil y el otro cultivo:

2.48 Distanciamiento entre surco. _____

2.49 Tipos de surcos:

2.49.1 Surcos alternos 2.49.2 Doble surco

III. CONTROL DE PLAGAS PARA EL CULTIVO DEL AÑIL.

Plagas	Nombre común	Principal daño	Época de mayor incidencia	Control (Producto)	Dosis / Mz.	Costo / Mz.
Insectos						
Del Suelo						
De follaje						
De la semilla						
Enfermedades						
Del Suelo						
De follaje						
De la semilla						
Malezas						

3.1 Si no hace control de maleza, Químico ni orgánico que tipo realiza

Manual	Nº de jornales	
Cuma		
Azadones		
Mecánico		
Cultivadora		
Otros.		
Otras labores culturales	(DDS)	Nº de jornales
Deshije		
Poda		
Aporco		

I V. RIEGO

4.1 Realiza riego en época seca:

4.1.1 Si 4.1.2 No

4.2 Que tipo:

4.2.1 Goteo 4.2.2 Aspersión 4.2.3 Otros

4.3 Cuánto tiempo riega:

4.3.1 HORAS / DÍA

4.3.1.1 2-3

4.3.1.2 4-5

4.3.2 DÍAS / SEMANA

4.3.2.1 2-3

4.3.2.2 4-5

4.3.1.3 6-7

4.3.1.4 Más de 7

4.3.2.3 6-7

4.3.2.4 Más de 7

4.4 Medida del caudal (M³)

4.5 Costo de riego / Mz.

5.3 Cuál es la altura que debe de tener la planta para obtener la primera cosecha

5.4 A que altura sobre el nivel del suelo realiza el corte de la planta en la primera cosecha _____

5.5 Con que instrumento realiza el corte: _____

5.6 Cuantos días espera para realizar la segunda cosecha después de la primera _____

5.7 Cuantos días espera para realizar la tercera cosecha después de la Segunda _____

5.8 Cuantos días espera para realizar la cuarta cosecha después de la tercera _____

V. COSECHA

5.1 Días después de la siembra o transplante en que realiza la primera cosecha:

5.2 Época en que realiza cada cosecha

Nº de Cosecha	Épocas			Nº de jornales /Mz.
	Lluviosa	Seca	Lluviosa – Seca	
1ª				
2ª				
3ª				
4ª				

VI. RENDIMIENTO

Años	Nº de cortes	Época	Jornales	Kg de jiquilite	Kg de colorante	Precio de kg de jiquilite	Precio de Kg de colorante
1							
2							
3							

Anexo 25. Cuadro de ubicación y datos biofísicos de las parcelas de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Nº	Patrio	Dpto	Mcipio	Canton	X	Y	Elev.msnm	Suelos	Tem. Pro.
1	Miguel Ventura	San Miguel	San Miguel	La Puerta	369630	1482124	130	Andisoles	29
2	Cristobal Gudiel	San Miguel	Moncagua	El Rodeo	361822	1495178	353	latosoles arcillo rojizos	29
3	Manuel Ochoa	San Miguel	San Miguel	El Progreso	371315	1484035	135	latosoles arcillo rojizos	29
4	Juan Rivas	San Miguel	San Miguel	San Carlos	368113	1479452	87	Litosoles	34
5	Ricardo Benavides	San Miguel	San Miguel	La Puerta	369848	1482502	130	Andisoles	29
6	Carlos Portillo	San Miguel	San Miguel	La Puerta	369707	1482816	137	Andisoles	29
7	Miguel Espinal	La Union	San Alejo	Terrero Blanco	392090	1480237	162	Grumosotes	29
8	Rene Alvarenga	Usulután	Ereguayquin	Los Encuentros	351186	1476126	96	Andisoles	34
9	Napoleon Zepeda	La Paz	Zacatecoluca	Tierra Blanca	295762	1489372	71	Andisoles	34
10	Pablo Rivera	La Paz	Zacatecoluca	San josesito	297269	1491957	128	Andisoles	29
11	Osmin Vasquez	La Paz	Santiago Nonualco	Jalponguita ojo de agua	289130	1493621	122	Andisoles	29
12	Antonio Guillen	La Paz	San Rafael Obrajuelo	San José Obrajuelo	291330	1492387	109	Andisoles	29
13	Nelson Rivas	La Paz	Santiago Nonualco	Jalponguita ojo de agua	287974	1491544	89	Andisoles	29
14	Margarita Ortiz	La Paz	Santiago Nonualco	Jalponguita ojo de agua	289178	1493807	134	Andisoles	29
15	Alejandro Hernández	La Paz	Santiago Nonualco	El Pedregal	288027	1491530	120	Andisoles	29
16	Grace Guirola	La Libertad	Huizucar	San Juan Buenavista	257329	1496039	304	latosoles arcillo rojizos	29
17	Rhina Rehmann	Cuscatlan	Suchitoto	Las Delicias	268136	1548702	256	Aluviales	29
18	Raul Olmedo	Santa Ana	Santa Ana	Primavera	226926	1544260	704	latosoles arcillo rojizos	25
19	Borja Nathan	Ahuchapan	Concepcion de Ataco	Joya de los Apantes	192930	1528280	821	Andisoles	25

Anexo 26. Cuadro de datos biofísicos de las parcelas de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Nº	Patrio	Pp.mm/año	H.R %	Etp	Clase agr	suelo 96	suelo 02
1	Miguel Ventura	1490	68	1846	2	pasto y granos basicos	mosaico de cultivos y pasto
2	Cristobal Gudiel	1490	68	1846	3	pasto y granos basicos	terreno principalmente agricola
3	Manuel Ochoa	1490	68	1846	2	pasto y granos basicos	mosaico de cultivos y pasto
4	Juan Rivas	1490	68	1846	3	pasto y granos basicos	vegetacion arbustiva baja
5	Ricardo Benavides	1490	68	1846	2	pasto y granos basicos	mosaico de cultivos y pasto
6	Carlos Portillo	1490	68	1846	2	pasto y granos basicos	mosaico de cultivos y pasto
7	Miguel Espinal	1490	68	1846	7	bosque natural	mosaico de cultivos y pasto
8	Rene Alvarenga	1720	72	1868	1	pasto y granos basicos	mosaico de cultivos y pasto
9	Napoleon Zepeda	1760	73	1878	4	pasto y granos basicos	otros cultivos irrigados
10	Pablo Rivera	1760	73	1878	4	pasto y granos basicos	otros cultivos irrigados
11	Osmin Vasquez	1760	73	1878	7	pasto y granos basicos	granos basicos
12	Antonio Guillen	1760	73	1878	2	pasto y granos basicos	caña de azucar
13	Nelson Rivas	1760	73	1878	2	pasto y granos basicos	granos basicos
14	Margarita Ortiz	1760	73	1878	7	pasto y granos basicos	granos basicos
15	Alejandro Hernández	1760	73	1878	3	pasto y granos basicos	granos basicos
16	Grace Guirola	1630	76	1874	4	pasto y granos basicos	granos basicos
17	Rhina Rehmann	1780	74	1781	2	caña de azucar	caña de azucar
18	Raul Olmedo	1780	71	1623	3	Café	café
19	Borja Nathan	2210	75	1325	6	Café	café

Anexo 27. Cuadro de contrastes de suelos, áreas, cortes, rendimientos de añil y datos financieros de las parcelas de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Nº	Patrio	Contr suelo	Area/ Mz.	Nº cortes/mz/año	Ren Kg/Mz/Año	B/C	I. Bruto \$
1	Miguel Ventura	Uso adecuado	20	2	46	3.58	1,610
2	Cristobal Gudiel	Uso adecuado	2	2	35	2.92	1,316
3	Manuel Ochoa	Uso adecuado	1	2	20	1.33	300
4	Juan Rivas	Uso adecuado	3	3	40	2.44	1,100
5	Ricardo Benavides	Uso adecuado	1.5	2	24	1.07	240
6	Carlos Portillo	Uso adecuado	2	2	30	2	900
7	Miguel Espinal	sobreuso	5	2	30	2.33	1,050
8	Rene Alvarenga	Uso adecuado	4	1	20	1.33	600
9	Napoleón Zepeda	Uso adecuado	1.5	2	35	2.88	1,295
10	Pablo Rivera	Uso adecuado	1	2	15	0.67	300
11	Osmin Vasquez	sobreuso	1	2	20	1.22	550
12	Antonio Guillen	Uso adecuado	8	3	47	3.13	1,410
13	Nelson Rivas	Uso adecuado	3	2	40	3.91	1,760
14	Margarita Ortiz	sobreuso	4	2	30	2.8	1,260
15	Alejandro Hernández	Uso adecuado	4	2	30	2	900
16	Grace Guirola	Uso adecuado	8.25	2	22	1.4	630
17	Rhina Rehmann	Uso adecuado	10	3	30	2.51	1,128
18	Raul Olmedo	Uso adecuado	6	2	30	3.2	1,440
19	Borja Nathan	sobreuso	15	2	15	1	450

Anexo 28. Cuadro de ingresos y cultivos adicionales al añil, obraje y tipos de obras de conservación de suelos de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Nº	Patrio	O. Ingresos	Obraje	O. cultivos	O.conserv.
1	Miguel Ventura	comercio-Profesional	si	Forestales-Frutales-Anuales y perennes	Bordas a nivel
2	Cristobal Gudiel	comercio	no	Anuales	Barreras vivas
3	Manuel Ochoa	obrero	no	Frutales, Anuales y Hortalizas	No realiza
4	Juan Rivas	comercio	no	Frutales, Anuales,Perennes	Siembras al contorno
5	Ricardo Benavides	comercio	no	Anuales	Siembras al contorno y Barreras muestras
6	Carlos Portillo	comercio	no	Frutales, anuales	Pozas de infiltración y Bordas a nivel
7	Miguel Espinal	Remesas	si	Ninguno.	No realiza
8	Rene Alvarenga	Remesas-Comercio	no	Anuales	Barreras vivas y barreras muertas
9	Napoleon Zepeda	Obrero	no	Ninguno.	No realiza
10	Pablo Rivera	Transportista	no	Anuales, Hortalizas	Siembras al contorno
11	Osmin Vasquez	comercio	no	Anuales	No realiza
12	Antonio Guillen	Remesas	si	Anuales	Barreras muertas
13	Nelson Rivas	Transportista	si	Forestales, Anuales, Perennes, Hortalizas	Barreras muertas
14	Margarita Ortiz	comercio	no	Frutales, Anuales, Perennes, Hortalizas	No realiza
15	Alejandro Hernández	comercio	no	Forestales, Frutales, Anuales, Perennes, Hortalizas	No realiza
16	Grace Guirola	Profesional	si	Frutales	No realiza
17	Rhina Rehmann	comercio	si	Forestales, Frutales, Anuales, Perennes, Hortalizas	Barreras vivas
18	Raul Olmedo	Profesional	si	frutales y forestales	Barreras vivas
19	Borja Nathan	comercio-Accionista	si	Forestales, Frutales, Anuales	Pozas de infiltración y Barreras vivas

Anexo 29. Cuadro de datos ambientales y sociales de los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Nº	Patrio	U.Agrqcos	M.envases	M.I.Gr.fam.	H.I.Gr.fam.	Niv.edu	T. tierra	Vivienda	T.Vivienda
1	Miguel Ventura	si	Reciclarlos	1	3	Estudios superiores	Propia	propia	Mixta
2	Cristóbal Gudiel	si	Basura	1	1	Primaria	Arrendada	Propia	Mixta
3	Manuel Ochoa	si	Reciclarlos	3	2	Primaria	Arrendada	Propia	Adobe
4	Juan Rivas	si	Basura	1	1	Estudios superiores	Propia	Propia	Mixta
5	Ricardo Benavides	si	Enterrarlos	3	4	Primaria	Propia	Propia	Mixta
6	Carlos Portillo	si	Reciclarlos	2	2	Primaria	Propia	Propia	Mixta
7	Miguel Espinal	si	Basura	1	1	Secundaria	Propia	Propia	Mixta
8	Rene Alvarenga	si	Basura	1	2	Estudios superiores	Arrendada	Propia	Mixta
9	Napoleón Zepeda	si	Basura	1	6	Ninguno	Arrendada	Propia	Mixta
10	Pablo Rivera	si	Quemarlos y Basura	2	2	Primaria	Arrendada	Propia	Mixta
11	Osmin Vasquez	si	Basura	1	1	Estudios superiores	Arrendada	Propia	Mixta
12	Antonio Guillen	si	Basura	3	7	Primaria	Arrendada	Propia	Mixta
13	Nelson Rivas	si	quemarlos	2	4	Secundaria	Propia	Propia	Mixta
14	Margarita Ortiz	si	Basura	2	3	Primaria	Arrendada	Alquilada	Bajareque
15	Alejandro Hernández	si	Basura	3	3	Primaria	Arrendada	Propia	Mixta
16	Grace Guirola	si	Quemarlos y Basura	2	2	Estudios superiores	Propia	propia	Mixta
17	Rhina Rehmann	no	no utiliza	1	1	Estudios superiores	Propia	Propia	Mixta
18	Raul Olmedo	si	Reciclarlos	1	1	Estudios superiores	Propia	Propia	Mixta
19	Borja Nathan	si	Reciclarlos	2	2	Estudios superiores	Propia	Propia	Mixta

Anexo 30. Cuadro de servicios básicos y mano de obra utilizada por los productores de AZULES. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, 2006

Nº	Ptario	Serv. Bas.	A. Transp.	J/ Mz/año
1	Miguel Ventura	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	Mayor de 85
2	Cristobal Gudiel	Teléfono(Fijo), Agua, Luz	Propio	20-30
3	Manuel Ochoa	Teléfono(célular), Luz	Público	20-30
4	Juan Rivas	Teléfono(célular), Agua, Luz	Propio	42-52
5	Ricardo Benavides	Telefono(Célular), agua y luz	Público	20-30
6	Carlos Portillo	Telefono(Célular), agua y luz	Público	53-63
7	Miguel Espinal	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	Mayor de 85
8	Rene Alvarenga	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	20-30
9	Napoleon Zepeda	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Público	20-30
10	Pablo Rivera	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	42-52
11	Osmin Vasquez	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Público	53-63
12	Antonio Guillen	Teléfono(Fijo), Agua, Luz	Propio	42-52
13	Nelson Rivas	Teléfono(Fijo), Agua, Luz	Propio	42-52
14	Margarita Ortiz	Telefono(Público)	Público	20-30
15	Alejandro Hernández	Telefono (Público), Agua, Luz	Público	Mayor de 85
16	Grace Guirola	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	Mayor de 85
17	Rhina Rehmann	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	Mayor de 85
18	Raul Olmedo	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	Mayor de 85
1119	Borja Nathan	Teléfono(célular y Fijo), Agua, Luz	Propio	Mayor de 85

IX. GLOSARIO

Acuminada: Algo que disminuye gradualmente hasta terminar en punta.

Androceo: Conjunto de estambres de las flores.

Aporreo: Golpear insistentemente con un trozo de madera para extraer algunas semillas.

Biomasa: Masa total de una planta, expresada en hojas.

Corola: Cubierta exterior de las flores completas.

Descope: Cortar la parte de crecimiento principal de una planta para inducirla al crecimiento lateral.

Folíolo: Cada una de las hojuelas de una hoja compuesta.

Herbácea: Vegetal vascular sin consistencia leñosa

Imparipinnada: Hoja compuesta que tiene un foliolo único en el extremo del ráquis y otros a ambos lados del mismo.

Inflorescencia: Orden con que brotan las flores en las plantas.

Jorolo: Herramienta con que los chinos cortaban el arroz.

Ladino: Persona que actúa con astucia y sagacidad para conseguir lo que quiere.

Nixtamal: Molino de mano que se utiliza principalmente para moler maíz.

Obraje: Lugar donde se procesa el añil.

Papilionácea: de figura de mariposa.

Paraquat: Herbicida de contacto que causa cáncer al ser humano y reduce la fertilidad de los suelos.

Pigmento: Cualquier materia colorante que se encuentra en el protoplasma de las células vegetales y animales.

Piladera: Estructura de madera donde se extraen algunas semillas.

Puntero: Persona encargada de monitorear todas las etapas del procesamiento del añil.

Receptáculo: Parte ensanchada del eje floral sobre la que se asientan los verticilios de la flor.

Sanscrito: Especie de escrito antiguo e idioma antiguo de los pueblos orientales.

Semilla en oro: Semilla que se extrae de la vaina o fruto, para ser utilizada en la siembra directa o en el almácigo.

Tetraedra: Polígono de cuatro planos o caras triangulares.