

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil,  
departamento de Chimaltenango, con énfasis en la caracterización biofísica y  
socioeconómica de los astilleros municipales.**

**Ludvin Fernando García Polanco**

**Carné: 2004-11055**

**Guatemala, noviembre 2010**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil,  
departamento de Chimaltenango, con énfasis en la caracterización biofísica y  
socioeconómica de los astilleros municipales.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

POR

LUDVIN FERNANDO GARCÍA POLANCO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO  
EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

Guatemala, noviembre 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. MSc. Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL I	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL II	Ing. Agr. MSc. Walter Arnaldo Reyes Sanabria
VOCAL III	Ing. Agr. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL IV	P. Forestal Axel Esaú Cuma
VOCAL V	P. Contador Carlos Alberto Monterroso Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Agr. MSc. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, noviembre de 2010

Guatemala, noviembre 2010

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación **“Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, departamento de Chimaltenango, con énfasis en la caracterización biofísica y socioeconómica de los astilleros municipales”**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

(f) \_\_\_\_\_  
Ludvin Fernando García Polanco.

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

### **DIOS**

Por permitirme vivir este momento, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte. Por ser mi guía y mi luz. Quien me ha ayudado a vivir dignamente, como lo enseña la buena noticia de Cristo y por ser Él quien me ha permitido alcanzar una meta más en mi vida.

### **Centro para la Investigación y Planificación del Desarrollo Maya –Sotz´il-**

Por abrirme las puertas y haberme dado la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado en dicha asociación.

### **Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de culminar mis estudios superiores y formarme como todo un profesional.

### **Guatemala**

Por la dicha que Dios me dio de haber nacido bajo su cielo azul.

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO**

**A:**

### **Mis padres**

Manuel de Jesús García Valenzuela e Irma Yolanda Polanco, quienes con mucho esfuerzo me dieron la oportunidad de estudiar en la universidad. Porque desde el principio me brindaron todo el apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés, por ellos es que hoy puedo afirmar que lo he logrado. Rindo homenaje a ellos por ser un ejemplo de superación.

### **Mis hermanos y hermanas**

Con quienes he compartido momentos inolvidables, en especial a Mayra Susana, Juan Carlos, Paola Yessenia y Selwin Orlando; a quienes agradezco por igual porque en la medida de sus posibilidades me ayudaron sin esperar nada a cambio.

### **Mis amigos**

A todas aquellas personas que de un modo u otro me han facilitado el camino para la realización de este trabajo de graduación. En primer lugar a Wendy Artola, por ser la persona que comparte su tiempo a mi lado, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas y la tristeza se transforma en alegría. También a mis amigos William Oliva, Donni Gómez, Nicté Gálvez, Milton Castellanos, Nancy Recinos, Marlon Chávez y Pedro Solares, de quienes guardo gratos recuerdos de mi vida en la universidad.

### **Mis Pastores**

Alberto y Ana De León por brindarme su apoyo, cariño y comprensión. Doy homenaje a ellos por sus oraciones constantes y por ser ellos quienes le han dado un nuevo sentido a mi vida a través de las enseñanzas de mi Señor Jesús.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera especial y sincera al profesor Ing. Agr. Héctor Conrado Valdés Marckwordt por aceptarme para realizar este documento de graduación bajo su dirección. Su apoyo y su confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de este trabajo de graduación, sino también en mi formación como profesional. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de este documento. Muchas gracias profesor.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento al Ing. Agr. Melvin Navarro por su importante aporte y su participación activa en el desarrollo de este trabajo de graduación.

Agradezco de manera especial al Sr. Juan Cusanero Elías y al Lic. Mynor Caté del Centro para la Investigación y Planificación del Desarrollo Maya "Sotz'il" por permitir que este trabajo de graduación se desarrollara en el marco del proyecto "Un Grano de Maíz para la Conservación y Manejo de Áreas Naturales, en la Cadena Volcánica Central". Debo agradecer también su amabilidad y disponibilidad durante mi estancia en su grupo, durante la cual tuve todo el soporte profesional y logístico para alcanzar los objetivos propuestos.

Quiero extender un sincero agradecimiento a los guardabosques de las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil, quienes fueron mis principales colaboradores de campo, por su disponibilidad y generosidad al compartir su experiencia y amplio conocimiento sobre los recursos naturales renovables de los astilleros.

A Mario Ortiz, por su siempre atenta y efectiva colaboración, durante mis visitas al astillero y, en general, durante gran parte de la realización de este trabajo, se vio reflejada en muchos de los resultados obtenidos. Aprovecho para agradecer también a Toribio, Concejal de la Municipalidad de San José Poaquil, quien también colaboró activamente durante mi estancia en esa entidad. Para los dos, mis más sinceros agradecimientos.

Agradezco de manera especial al pastor Alberto De León; quien es para mí como un padre por escucharme y aconsejarme, por su apoyo y sobre todo por esa gran amistad que me ha brindado.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo va para mi familia, sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo este duro trabajo. En especial a mis padres Manuel de Jesús García Valenzuela e Irma Yolanda Polanco, por su ejemplo de lucha y honestidad; a mi hermana Mayra por su tenacidad y superación...por ellos y para ellos.

## ÍNDICE GENERAL

### CONTENIDO

### PÁGINA

#### **CAPITULO I. DIAGNOSTICO GENERAL DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL.**

<b>1.1 PRESENTACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1.2 OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
1.2.1 GENERAL	2
1.2.2 ESPECÍFICOS	2
<b>1.3 METODOLOGÍA</b>	<b>3</b>
1.3.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	3
1.3.2 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO	3
<b>1.4 RESULTADOS</b>	<b>4</b>
1.4.1 SAN JUAN COMALAPA	4
1.4.1.1 Etimología	4
1.4.1.2 Historia del Municipio.	4
1.4.2 SAN JOSÉ POAQUIL	5
1.4.2.1 Etimología	5
1.4.2.2 Historia del Municipio	5
1.4.3 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN	6
1.4.4 RUTAS DE ACCESO	7
1.4.5 SUELOS	8
1.4.6 ZONA DE VIDA	8
1.4.7 CLIMA	8
1.4.8 FUENTES DE AGUA	9
1.4.9 FAUNA	9
1.4.10 FLORA	10
1.4.11 ASTILLEROS MUNICIPALES	10
1.4.12 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	10
1.4.12.1 Población por sexo y grupo étnico.	10
1.4.12.2 Densidad poblacional	12
1.4.12.3 Migración	12
1.4.13 SALUD	13
1.4.13.1 Mortalidad infantil	13
1.4.13.2 Morbilidad	13
1.4.13.3 Desnutrición	13
1.4.13.4 Servicio de salud y equipamiento	13
1.4.13.5 Eliminación de la basura	13
1.4.14 EDUCACIÓN	14
1.4.14.1 Población analfabeta	14
1.4.14.2 Cobertura educativa	14
1.4.14.3 Programas de educación informal	14
1.4.15 ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL	15
1.4.16 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA –PEA.	15
1.4.17 ACTIVIDAD EN SERVICIOS	16
1.4.17.1 Comercio	16



1.4.17.2	Transporte y almacenamiento	17
1.4.17.3	Energía eléctrica	17
1.4.17.4	Agua potable	17
1.4.17.5	Transporte publico	17
1.4.18	ACTIVIDAD AGRÍCOLA	17
1.4.18.1	Cultivos tradicionales	17
1.4.18.2	Cultivos no tradicionales	18
1.4.19	PRODUCCIÓN PECUARIA	18
1.4.20	PRODUCCIÓN ARTESANAL	18
<b>1.5</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>19</b>
<b>1.6</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>20</b>
<b>1.7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>21</b>

## **CAPITULO II. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES DE SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL, CHIMALTENANGO.**----- **22**

<b>2.1</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>24</b>
2.2.1	RECURSOS NATURALES	24
2.2.1.1	Fauna	24
2.2.1.2	Flora	24
2.2.2	INVENTARIO FORESTAL	25
2.2.3	CONSERVACIÓN	25
2.2.4	ÁREAS PROTEGIDAS	25
2.2.5	COADMINISTRACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS	26
2.2.6	CATEGORÍAS DE MANEJO	27
2.2.7	SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS –SIGAP.	27
2.2.8	PARQUES REGIONALES	27
2.2.9	CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB.	28
2.2.10	CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA	28
2.2.11	CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO	29
2.2.12	ESTUDIO TÉCNICO	30
2.2.13	CARACTERIZACIÓN	30
2.2.14	DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA	30
2.2.15	DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA	30
2.2.16	MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE	31
2.2.17	MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES.	31
<b>2.3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>32</b>
2.3.1	GENERAL	32
2.3.2	ESPECÍFICOS	32
<b>2.4</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>33</b>
2.4.1	ASPECTOS BIOFÍSICOS	33
2.4.1.1	Ubicación y extensión geográfica	33
2.4.1.2	Geología	33
2.4.1.3	Suelos	33
2.4.1.4	Estudio de capacidad de uso de la tierra	34
2.4.1.5	Clima	34
2.4.1.6	Hidrología	34
2.4.1.7	Zona de vida	35
2.4.1.8	Descripción florística	35

2.4.1.9	Agrobiodiversidad-----	36
2.4.1.10	Reservorio de germoplasma-----	36
2.4.1.11	Fauna-----	36
2.4.1.12	Sitios de especial interés y/o belleza paisajística-----	36
2.4.2	DESCRIPCIÓN CULTURAL DEL LUGAR-----	36
2.4.3	DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DEL LUGAR-----	37
2.4.3.1	Organizaciones en la región-----	37
<b>2.5</b>	<b>RESULTADOS-----</b>	<b>38</b>
2.5.1	DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA-----	38
2.5.1.1	Ubicación geográfica-----	38
2.5.1.2	Localización político-administrativa-----	38
2.5.1.3	Accesibilidad-----	38
2.5.1.4	Limites-----	39
2.5.1.5	Extensión territorial-----	39
2.5.1.6	Altitud-----	39
2.5.1.7	Geología y suelos-----	42
2.5.1.8	Uso del suelo-----	42
2.5.1.9	Clasificación de la tierra por su capacidad de uso-----	42
2.5.1.9.1	Fisiografía-----	42
2.5.1.9.2	Factores determinantes de la capacidad de uso-----	45
2.5.1.9.3	Factores modificadores de la capacidad de uso-----	49
2.5.1.10	Capacidad de uso de la tierra-----	49
2.5.1.11	Clima-----	52
2.5.1.11.1	Temperatura-----	52
2.5.1.11.2	Humedad relativa-----	52
2.5.1.11.3	Precipitación-----	52
2.5.1.12	Hidrología y microcuencas-----	53
2.5.1.13	Zonas de vida-----	55
2.5.1.14	Biomás-----	55
2.5.1.15	Ecoregiones-----	55
2.5.1.16	Ecosistemas-----	55
2.5.1.17	Descripción florística-----	56
2.5.1.17.1	Factores que influyen en el desarrollo del bosque-----	56
2.5.1.18	Tipo de bosque-----	57
2.5.1.19	Comunidades vegetales-----	59
2.5.1.19.1	Comunidades climáticas-----	59
2.5.1.19.2	Bosque de galería-----	59
2.5.1.19.3	Comunidades pioneras-----	60
2.5.1.20	Inventario forestal-----	62
2.5.1.21	Agroecosistema-----	65
2.5.1.21.1	Agroecosistema de Maíz-----	65
2.5.1.21.2	Agroecosistema de Papa-----	65
2.5.1.21.3	Agroecosistema de Mora-----	66
2.5.1.22	Corredores biológicos-----	66
2.5.1.23	Áreas prioritarias para la conservación-----	67
2.5.1.24	Fauna-----	67
2.5.1.25	Distribución faunística-----	70
2.5.1.26	Administración Municipal-----	70
2.5.2	DINÁMICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN LA REGIÓN-----	71
2.5.3	DESCRIPCIÓN CULTURAL DEL ÁREA-----	71
2.5.4	DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA-----	72

2.5.4.1	Población-----	73
2.5.4.2	Comunidades lingüísticas-----	74
2.5.4.3	Índice de desarrollo humano (IDH) -----	75
2.5.4.4	Educación-----	77
2.5.4.5	Salud-----	78
2.5.4.5.1	Desnutrición infantil-----	79
2.5.4.5.2	Atención medica en los partos-----	79
2.5.4.5.3	Tasa de fecundidad -----	79
2.5.4.6	Marginalidad de la mujer -----	79
2.5.4.7	Vivienda -----	80
2.5.4.7.1	Servicio de agua -----	80
2.5.4.7.2	Servicios sanitarios-----	80
2.5.4.8	Uso de los recursos naturales renovables -----	80
2.5.4.8.1	Agricultura -----	81
2.5.4.8.2	Flora-----	81
2.5.4.8.3	Madera -----	82
2.5.4.8.4	Plantas medicinales y/o culturales-----	82
2.5.4.8.5	Agua -----	84
2.5.4.8.6	Fauna-----	84
2.5.4.9	Organizaciones locales que participan en la conservación de los Astilleros.-----	84
<b>2.6</b>	<b>CONCLUSIONES -----</b>	<b>86</b>
<b>2.7</b>	<b>RECOMENDACIONES -----</b>	<b>88</b>
<b>2.8</b>	<b>BIBLIOGRAFÍAS-----</b>	<b>91</b>
<b>2.9</b>	<b>APÉNDICES -----</b>	<b>94</b>

## **CAPITULO III. SERVICIOS REALIZADOS.----- 99**

<b>3.1</b>	<b>PRESENTACIÓN -----</b>	<b>100</b>
<b>3.2</b>	<b>CAPACITACIÓN A GUARDABOSQUES DE LAS MUNICIPALIDADES DE SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL SOBRE EL TRABAJO DEL GUARDABOSQUE, EN LOS ASTILLEROS.-----</b>	<b>102</b>
3.2.1	OBJETIVO -----	102
3.2.2	METODOLOGÍA -----	102
3.2.3	RESULTADOS-----	104
3.2.3.1	Guardabosques-----	104
3.2.3.2	Misión y funciones del guardabosque-----	105
3.2.3.3	Responsabilidades de los guardabosques-----	105
3.2.3.4	Actividades del guardabosque-----	106
3.2.3.5	Principios éticos guiadores del trabajo del guardabosque -----	109
3.2.3.6	Importancia de las relaciones humanas para los guardabosques-----	109
3.2.3.7	Instalaciones para el trabajo del guardabosque -----	110
3.2.4	EVALUACIÓN-----	110
<b>3.3</b>	<b>CAPACITACIÓN A GUARDABOSQUES DE LAS MUNICIPALIDADES DE SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL SOBRE LOS INCENDIOS FORESTALES. -----</b>	<b>111</b>
3.3.1	OBJETIVOS-----	111
3.3.1.1	General-----	111
3.3.1.2	Específicos -----	111
3.3.2	METODOLOGÍA -----	111
3.3.3	RESULTADOS-----	113
3.3.3.1	El fuego y los incendios forestales-----	113
3.3.3.2	Elementos del fuego-----	113

3.3.3.3	Como romper el triangulo del fuego -----	113
3.3.3.4	Consideraciones sobre el avance del fuego -----	113
3.3.3.5	Seguridad -----	114
3.3.3.6	Prendas y equipo básico de seguridad -----	114
3.3.3.7	El sistema de seguridad OCES -----	115
3.3.3.8	Medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio -----	115
3.3.3.9	Doce situaciones que indican riesgo -----	115
3.3.3.10	Herramientas -----	116
3.3.3.10.1	Machete -----	116
3.3.3.10.2	Pulaski (Piocha-hacha) -----	116
3.3.3.10.3	Azadón -----	117
3.3.3.10.4	Rastrillo azadón -----	117
3.3.3.10.5	Rastrillo forestal -----	117
3.3.3.11	Manejo y posición del cuerpo al usar las herramientas. -----	117
3.3.3.12	Mantenimiento de las herramientas -----	117
3.3.3.13	Formas de cómo construir una ronda -----	118
3.3.3.14	Formas de apagar un incendio forestal -----	118
3.3.4	EVALUACIÓN -----	120
<b>3.4</b>	<b>CAPACITACIÓN A MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA DEL CASERÍO PACUL DE SAN JOSÉ</b>	
	<b>POAQUIL, EN EL MODULO INTEGRADO DE EDUCACIÓN FORESTAL. -----</b>	<b>121</b>
3.4.1	OBJETIVOS -----	121
3.4.1.1	General -----	121
3.4.1.2	Específicos -----	121
3.4.2	METODOLOGÍA -----	121
3.4.3	RESULTADOS -----	123
3.4.3.1	El árbol, el bosque, el suelo y su vocación -----	123
3.4.3.1.1	El árbol -----	123
3.4.3.1.2	El bosque -----	125
A.	Funciones del bosque -----	125
B.	Actividades -----	126
3.4.3.1.3	El suelo y su vocación -----	126
3.4.3.2	Viveros forestales -----	128
	Objetivos -----	128
3.4.3.2.1	Tipos de viveros -----	128
3.4.3.2.2	Plantaciones forestales y manejo forestal -----	128
3.4.3.2.3	Época para realizar la plantación forestal -----	129
3.4.3.2.4	Métodos para plantar arboles -----	129
3.4.3.2.5	Actividades -----	129
3.4.4	BIBLIOGRAFÍAS -----	130

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
FIGURA 1- 1. POBLACIÓN POR ÁREAS –INE 2,002. -----	11
FIGURA 1- 2. RELACIÓN PORCENTUAL DE HOMBRES Y MUJERES –INE 2,002. -----	11
FIGURA 1- 3. PERTENENCIA ÉTNICA EN SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL –INE 2,002. -----	12
FIGURA 2- 1. MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES .-----	40
FIGURA 2- 2. RANGO ALTITUDINAL EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES. -----	41
FIGURA 2- 3. MAPA FISIOGRAFICO DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. -----	44
FIGURA 2- 4. MAPA DE PENDIENTES DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. -----	46
FIGURA 2- 5. MAPA DE PROFUNDIDAD EFECTIVA DE LOS SUELOS DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. ----	48
FIGURA 2- 6. MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. -----	51
FIGURA 2- 7. MAPA DE MICROCUENCAS EN EL ÁREA DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES.-----	54
FIGURA 2- 8. POBLACIÓN RURAL Y URBANA DE SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL -INE 2,007. -----	74
FIGURA 2- 9. INDICE DE DESARROLLO HUMANO EN LA REGIÓN -PNUD 2,005. -----	75
FIGURA 2- 10. COMPARACION DEL IDH DE CHIMALTENANGO Y EL DE LA CIUDAD CAPITAL -PNUD 2,005. -----	76
FIGURA 2- 11. NIVEL DE INGRESOS ECONÓMICOS FAMILIARES EN QUETZALES EN LA REGIÓN -CONALFA 2,008.-----	77
FIGURA 2- 12. PORCENTAJE DE ALFABETISMO EN LA REGIÓN -CONALFA 2,008.-----	78
FIGURA 2- 13A. ENCUESTA: APROVECHAMIENTO DE LOS RNR MADERABLES Y NO MADERABLES. -----	94
FIGURA 2- 14A. ENCUESTA: INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA-----	95
FIGURA 2- 15 A. EXTRACCIÓN DE LEÑA EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES. -----	96
FIGURA 2- 16 A. BOSQUE MIXTO DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES. -----	96
FIGURA 2- 17 A. ÁRBOL DAÑADO POR OCOTEO. -----	97
FIGURA 2- 18 A. CULTIVO DE MORA.-----	97
FIGURA 2- 19 A. ESTABLECIMIENTO DE VIVERO FORESTAL DENTRO DEL ASTILLERO MUNICIPAL LA MONTAÑA. -----	98

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
CUADRO 1- 1. DISTANCIA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE SAN JUAN COMALAPA HACIA LAS COMUNIDADES RURALES. 7	
CUADRO 1- 2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDAD A NIVEL MUNICIPAL.....	15
CUADRO 1- 3. DÍAS DE MERCADO EN AMBOS MUNICIPIOS. ....	16
CUADRO 2- 1. LEYENDA FISIOGRAFICA DEL ÁREA DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. ....	43
CUADRO 2- 2. PENDIENTES DOMINANTES EN EL ÁREA DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES.....	45
CUADRO 2- 3. PROFUNDIDAD EFECTIVA DE LOS SUELOS DE LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. ....	47
CUADRO 2- 4. ANÁLISIS DE FACTORES Y NIVELES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO, AÑO 2,009. ..	50
CUADRO 2- 5. COMUNIDADES VEGETALES PRESENTES EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,008.....	61
CUADRO 2- 6. LISTADO DE ESPECIES ARBÓREAS COMUNES EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,008 .....	62
CUADRO 2- 7. LISTADO DE ESPECIES ARBUSTIVAS COMUNES EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,008.....	62
CUADRO 2- 8. LISTADO DE ESPECIES HERBÁCEAS COMUNES EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,008 .....	63
CUADRO 2- 9. INFORMACIÓN DASOMÉTRICA DEL BOSQUE MIXTO DEL ASTILLERO “LA MONTAÑA”, AÑO 2,008.....	63
CUADRO 2- 10. INFORMACIÓN DASOMÉTRICA DEL BOSQUE MIXTO DEL ASTILLERO “PATZAJ”. AÑO 2,008.....	64
CUADRO 2- 11. INFORMACIÓN DASOMÉTRICA DEL BOSQUE MIXTO DEL ASTILLERO “PAYÁ”, AÑO 2,008.....	64
CUADRO 2- 12. RESUMEN DEL INVENTARIO FORESTAL REALIZADO EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,008. ....	65
CUADRO 2- 13. MASTOFAUNA, AVIFAUNA Y HERPETOFAUNA EN LOS ASTILLEROS MUNICIPALES, AÑO 2,009. ....	69
CUADRO 2- 14. PLANTAS MEDICINALES Y/O CULTURALES USADAS EN LA REGIÓN .....	83
CUADRO 3- 1. CALENDARIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN. ....	103
CUADRO 3- 2. CALENDARIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN. ....	112
CUADRO 3- 3. CALENDARIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN. ....	122

Diagnóstico de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, departamento de Chimaltenango, con énfasis en la caracterización biofísica y socioeconómica de los astilleros municipales.

### **Resumen general**

La cadena volcánica central sirve de hábitat para una alta diversidad de especies de flora y fauna; Posee paisajes únicos y diversidad de ecosistemas que albergan especies endémicas o de distribución restringida, algunas de las cuales incluidas en los listados de especies en peligro de extinción.

La región del altiplano central ha estado poblada por pueblos nativos que han aprovechado los recursos naturales del área, actualmente los asentamientos humanos están densamente poblados en donde la principal actividad económica es la agricultura, sin embargo gran parte de la población presenta índices altos de pobreza.

Dentro de la cadena volcánica central se encuentran los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, que aun presentan áreas con cobertura boscosa de importancia ecológica. Las de mayor importancia son los astilleros municipales en estos dos municipios.

Esta región se caracteriza por ser en su mayoría de vocación forestal por presentar condiciones que limitan el desarrollo óptimo de cultivos anuales; a pesar de ello la principal actividad productiva es la agricultura.

La región es productora de cultivos como la mora (*Rubus rosaefolius*), siendo el cultivo principal en algunos caseríos de San José Poaquil. También se cultiva el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y algunas solanáceas como tomate y papa.

El presente estudio fue realizado con el apoyo técnico de la oficina forestal municipal de cada municipio, con el apoyo logístico de Sotz'íl / TNC y el apoyo técnico de la Facultad

de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizando un diagnóstico preliminar de los principales componentes biofísicos de los astilleros municipales, analizando el uso de los recursos naturales renovables que hacen los pobladores, además de su contexto social.

La información recopilada sirvió de base para la elaboración del Plan Maestro para el manejo y conservación de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil.

El área de estudio se centró básicamente en los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil en donde se analizó la cobertura boscosa y las comunidades climáticas, hídricas y edáficas, así como los agroecosistemas. Se concluyó que los bosques existentes merecen especial atención por parte de las municipalidades y de la población en general, para garantizar su permanencia en el futuro y desarrollar acciones enfocadas hacia el manejo sostenible de los recursos naturales renovables.

La amenaza principal identificada para la biodiversidad es la pérdida de cobertura forestal debido al uso desordenado de los recursos naturales renovables (extracción de leña y madera) y la incidencia de incendios forestales que ha provocado el ataque de la plaga de gorgojo del pino (*Dendroctonus frontalis*) principalmente en el astillero municipal La Montaña en San José Poaquil.

Otra de las amenazas identificadas es el avance de la frontera agrícola, que aunada al uso desordenado de los recursos naturales renovables pone en riesgo la preservación del bosque en los astilleros municipales. La cacería deportiva y artesanal, pone en riesgo las poblaciones faunísticas, en especial a las poblaciones de mamíferos, lo cual va también aunado al mal uso de los recursos naturales renovables.

**1 CAPITULO I. DIAGNOSTICO GENERAL DE LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN  
COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL.**



## **1.1 Presentación**

El diagnóstico es la principal herramienta en el conocimiento de una región o comunidad, ya que permite determinar la problemática de manera general y la forma en que esta es percibida por los pobladores.

A través de la investigación de gabinete se pudo ubicar a la localidad, conocer de forma general los recursos naturales renovables, además de los aspectos sociales, económicos y culturales.

Entre los problemas que presentan ambas municipalidades, se puede mencionar lo relacionado al uso irracional de los recursos naturales renovables, falta de organización comunitaria y falta de acuerdos comunitarios para ejecutar proyectos productivos sin deteriorar los recursos naturales renovables del área.

Con el uso del diagnóstico, el ejercicio profesional supervisado de la facultad de agronomía (EPSA), permite al estudiante el acercamiento efectivo a la localidad para lograr el desarrollo de proyectos de investigación y la ejecución del plan de servicios que beneficie a la comunidad.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 General**

Conocer la situación actual de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango.

### **1.2.2 Específicos**

- Ubicar los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil en el tiempo y el espacio.
- Describir las principales actividades productivas de los pobladores de ambos municipios.
- Conocer los recursos naturales renovables de San Juan Comalapa y San José Poaquil y los problemas que éstos afrontan.

## **1.3 Metodología**

### **1.3.1 Recopilación de la información**

Se consultaron documentos que contenían antecedentes e información generada sobre el municipio de San Juan Comalapa y San José Poaquil.

### **1.3.2 Reconocimiento del área de estudio**

Se realizaron varios acercamientos a las comunidades bajo estudio, en las cuales se recorrieron los bosques, cultivos e infraestructura además de ello se visitó y entrevistó al técnico forestal de las municipalidades, alcalde municipal, ancianos y a otros líderes comunitarios.

Se observaron aspectos tales como: disponibilidad de servicios (energía eléctrica, agua potable, transporte, comunicación celular), costumbres, religiones, organización de la comunidad y otros.

Se observaron las condiciones productivas, forma de trabajo y tecnología utilizada. El último paso consistió en el análisis, interpretación, sistematización y estructuración de la información recolectada para constituir el presente diagnóstico.

## **1.4 Resultados**

### **1.4.1 San Juan Comalapa**

#### **1.4.1.1 Etimología**

Se conocía anteriormente como “Chi-Royal-Xot” que en lengua kaqchikel significa “Junto a la fuente de los Cómales” pero tras la conquista, los indios náhuals que acompañaban a los conquistadores, lo tradujeron a su propia lengua, llamándole “Comalapa” (de las voces: “Comal” disco de barro y “Apa” lugar) que significa “Lugar de los cómales” (CONALFA. 2,008b).

#### **1.4.1.2 Historia del Municipio.**

En la época pre-colombina esta importante comunidad, perteneció a la extensa región de Sacatepéquez. Haciendo que el gran reino kaqchikel y sus habitantes ostentaran gran abolengo, calificándolos como “Aj-Chicoles” que significa “De noble estirpe”, sin duda por sus inquietudes artísticas y culturales que los distinguían y que han manifestado aún en nuestros días.

Durante la época de la conquista (1,526) defendieron con heroísmo su territorio, atrincherados en las altas e inaccesibles montañas de Holom-Balam, siendo vencidos al quedarse solos, después de haber caído los demás pueblos vecinos; en la época colonial, los pobladores se concentraron en las comunidades, en donde años más tarde llegaron los catequistas católicos a propagar la religión, habiendo puesto a este pueblo bajo la devoción de “San Juan Apóstol”, de donde proviene el nombre actual de “San Juan Comalapa”.

Al ser creado el departamento de Chimaltenango, por decreto de la asamblea constituyente del 12 de septiembre de 1,839; el municipio de San Juan Comalapa entra a

formar parte de dicho departamento, donde se encuentra hasta la fecha (CONALFA 2,008b).

## **1.4.2 San José Poaquil**

### **1.4.2.1 Etimología**

Al principio, donde actualmente es el área urbana, se denominaba "Pa´Chab´Aq" que traducido quiere decir Tierra húmeda o entre ciénaga. De acuerdo a análisis realizados por expertos en lingüísticas la palabra Poaquil en lengua indígena significa "Plateado o Dorado"; el cual hace referencia a los lavaderos de oro que existían en los ríos de su territorio, cuya riqueza la explotaron los conquistadores en los primeros años de la colonia. Debido a la influencia religiosa de la época, este pueblo quedó bajo la denominación de San José, lo cual explica su nombre actual, "San José Poaquil" (CONALFA. 2,008a).

### **1.4.2.2 Historia del Municipio**

San José Poaquil, fue creado por acuerdo gubernativo de fecha primero de noviembre de mil ochocientos noventa y uno. Pueblo reconocido como aldea del municipio de San Juan Comalapa, anteriormente se llamaba Hacienda de San Juan, que actualmente corresponde a la aldea Hacienda Vieja; en aquel entonces era una finca que se dedicaba a la crianza de ganado vacuno. A las personas que cuidaban la finca se les denominaba "Pastores" quienes semanalmente tenían que llevar a San Juan Comalapa una res para el sancocho (almuerzo) de la corporación municipal, y el consumo diario del alcalde municipal.

Los habitantes del lugar estaban muy descontentos con los de San Juan Comalapa, ya que estos no les permitían satisfacer tanto sus necesidades materiales como espirituales, tales como, presentar sus servicios de cofradías y "Aj´Cha´Mill" (ministril o alguacil) y como la plaza les quedaba muy lejos, formaron su propia plaza en las planicies que

actualmente es la aldea Ojer Caibal. Los líderes y las personas que tenían cierto dominio en la comunidad, recibían muy mal a las cofradías y Aj'Cha'Mill,".

La protesta surgió principalmente entre los ladinos ya que eran rechazados solamente por ser pastores, motivo por el cual los líderes trabajaban por independizarse y liberarse de la cabecera municipal. La necesidad era apremiante, y debido a ello solamente esperaban una oportunidad.

En ese tiempo el General Justo Rufino Barrios, pasaba por esos lugares en su regreso a la capital; ocasión aprovechada para prepararle un almuerzo. Dicho almuerzo fue realizado a orillas del Río Teculcheyá y en ese acontecimiento le fue planteado el problema al General Barrios.

Como resultado se construyó la municipalidad de San José Poaquil, quedando a cargo de Placido Simón, quien organizó y ordenó la apertura de las primeras calles, construyendo los edificios públicos, principalmente la Iglesia Católica, así como viviendas particulares sencillas que reflejaban la tranquilidad de los habitantes (CONALFA. 2,008a).

### **1.4.3 Ubicación y extensión**

Los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, se encuentran al Norte del departamento de Chimaltenango, tienen una extensión de 85.56 km<sup>2</sup> y 96.61 km<sup>2</sup> respectivamente, colindan al Norte con Quiche; al Sur con Santa Cruz Balanyá y Zaragoza; al Oeste con Tecpán y Santa Apolonia; al Este con San Martín Jilotepeque (IGN. 1,999).

Según el Instituto Geográfico Nacional –IGN-, la altitud promedio en la cabecera municipal de ambos municipios es de 1,900 msnm., y la ubicación geográfica es: 14°47'52.97" Latitud Norte y 90°55'23.02" Longitud Oeste.

#### 1.4.4 Rutas de acceso

Para llegar a San Juan Comalapa es necesario recorrer 80 km., sobre la carretera Interamericana CA-1 que conduce al occidente del país desde la ciudad capital. La carretera que conduce a la cabecera municipal está totalmente asfaltada; de la cabecera municipal hacia las diferentes aldeas y caseríos los caminos son de terracería (Cuadro 1-1).

**Cuadro 1- 1. Distancia en kilómetros de la cabecera municipal de San Juan Comalapa hacia las comunidades rurales.**

<b>Distancias de la cabecera municipal hacia las comunidades rurales</b>	
<b>Comunidad</b>	<b>Distancia (Km)</b>
1. Cojol Juyú	2
2. Pachitur	5
3. Xiquín Sanahí	6
4. Paraxaj	8
5. Panicuy	8
6. Paquixic	8
7. Pamumus	5
8. Simajhuleu	12.5
9. Quisayá	13
10. Agua Caliente	14
11. Panimacac	16
12. San Juan de Palima	12
13. Pavit	11
14. Chichalí	10
15. Patzaj	8
16. Paraxaquen	6
17. Payá	8
18. Xenimaquín	6
19. Xetonox	7.5
20. Panabajal	8

Fuente: IGN. 1,999.

Para llegar a San José Poaquil se recorren 92 Km., sobre la carretera Interamericana CA-1 que conduce al occidente del País desde la ciudad de Guatemala y 12 Km., del desvío para el municipio de Santa Apolonia hasta el municipio de San José Poaquil.

#### **1.4.5 Suelos**

Ambos municipios se encuentran sobre material geológico del periodo terciario, principalmente sobre rocas ígneas y metamórficas sin dividir, predominantemente del Mio-Plioceno lo cual ha sido la base del material original del suelo que se constituye e tobas, coladas de lava, material Lahárico y sedimentos volcánicos.

Los suelos de la zona pertenecen a las series agrológicas Zacualpa (Zc), Quiche (Qi), Poaquil (Po), Cauqué (Cq) y Tecpán (Tc); tienen una alta influencia volcánica y han sido desarrollados sobre ceniza volcánica, ceniza volcánica pomácea y roca caliza. Los suelos son fértiles con una profundidad efectiva media de 70 cm., con textura franco arenosa a franco arcillosa (Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1,959).

#### **1.4.6 Zona de vida**

De acuerdo a la Clasificación a nivel de Reconocimiento elaborada para Guatemala por René de la Cruz, según el sistema de clasificación del Dr. Leslie Holdridge, en los municipios estudiados, existen tres zonas de vida, siendo éstas: El bosque húmedo Montano Bajo subtropical (bh-MB), el bosque muy húmedo Montano Bajo sub-tropical (bmh-MB) y el bosque húmedo Subtropical templado (bh-S(t)) (Cruz S, JR De La. 1,983).

#### **1.4.7 Clima**

De acuerdo con el sistema de clasificación de Thorntwhite los municipios estudiados poseen un clima húmedo con un régimen relativamente largo de lluvias, que comprende los meses de mayo a octubre; aunque también existe presencia de lluvias en menor



cantidad en los meses de febrero, marzo y abril. El mes más copioso es septiembre (276 mm) y el más seco es enero (6 mm). La precipitación promedio anual es de 1,390 mm. La ETP promedio anual oscila entre 1,409 y 1,459 mm., la humedad relativa es del 78%. Las temperaturas promedio oscilan entre 9.6°C y 22.9°C.

#### 1.4.8 Fuentes de agua

Dentro de las grandes riquezas naturales de ambos municipios, se pueden mencionar los diversos nacimientos de agua cristalina, arroyos y ríos los cuales surten a la población de agua para saciar las diferentes necesidades de los habitantes. Dentro de los ríos más importantes de la región se pueden mencionar: Río Quisayá, Río Pixcayá, Río Coloyá, Río Grande o Motagua, Río Tzarayá, Río Paq'echelaj y diversidad de arroyos sin nombre.

#### 1.4.9 Fauna

Entre los animales que forman parte de la biodiversidad podemos distinguir:

Mamíferos: Ardilla (*Sciurus sp.*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), taltuza (*Thomomys bottae*), tacuacín (*Caluromys derbianus*), Cabrito de Monte (*Mazama americana*), Puma (*Puma concolor*), Margay (*Leopardus wiedii*), Comadreja (*Mustela frenata*), Mapache (*Procyon lotor*), Coyote (*Canis latrans*), Puercoespín (*Coendou mexicanus*).

Reptiles: Lagartija (*Abronia vasconcelosi*), Lagartija azulada (*Sceloporus sp*), Serpientes (*Sibon fischeri*), Sapo (*Bufo bocourti*), Salamandra (*Pseudoeurycea rex*).

Aves: Tucaneta (*Aulacorhynchus presinus*), Quetzalillo (*Trogon mexicanus*), Búho (*Otus guatemalae*), Azacuán (*Buteo swainsonii*), Carpintero (*Campephilus guatemalensis*), Clarín Jilguero (*Myadestes occidentalis*), Tecolote (*Occidentalis lucida*), Cenzontles (*Turdus assiminis*) (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

### **1.4.10 Flora**

Dentro de las especies de flora predominantes en la región, podemos mencionar:

Encino (*Quercus* sp.), Ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.), Pino (*Pinus* sp.), Mano de León (*Oreophanax xalapensis* (Kunth) Decne. & Planch.), Madrón (*Arbutus xalapensis*), entre otras (MAGA. 2,008).

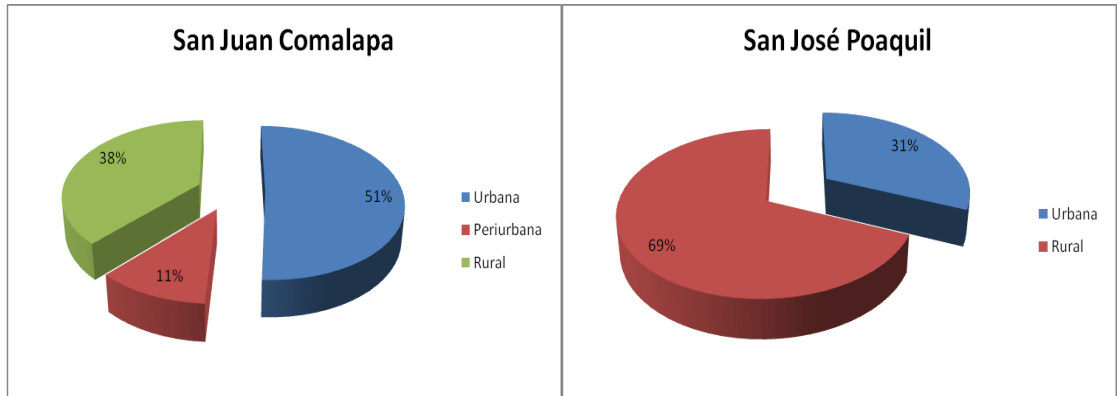
### **1.4.11 Astilleros municipales**

Dentro de las comunidades de estos dos municipios de Chimaltenango existen tres astilleros municipales, con diversidad de especies vegetales y animales, las cuales están siendo amenazadas por el uso irracional de los recursos naturales renovables. El astillero de mayor extensión se denomina “La Montaña”, localizado en San José Poaquil y ocupa un área de 132 hectáreas, dentro de las amenazas de mayor importancia se pueden mencionar: cacería, tala ilegal de árboles, el ocoteo temporal, los incendios forestales y el ataque del gorgojo del pino.

### **1.4.12 Aspectos demográficos**

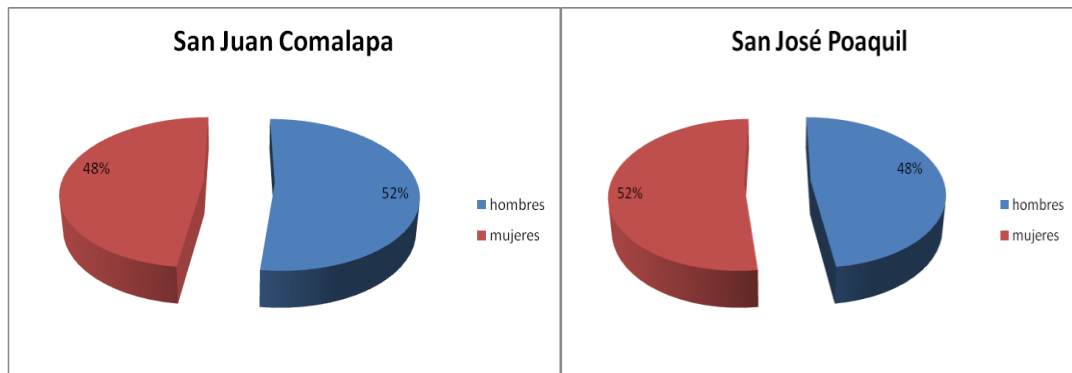
#### **1.4.12.1 Población por sexo y grupo étnico.**

Según el censo poblacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística –INE- en el año 2,002, el número de habitantes de San Juan Comalapa era de 35,441; de ellos, 20,047 habitantes pertenecen al área urbana; 4,375 al área periurbana y 14,953 al área rural. Mientras que en San José Poaquil el número de habitantes era de 19,982, de los cuales 5,509 viven en el área urbana y 14,473 en el área rural (Figura 1-1).



**Figura 1- 1. Población por áreas (INE. 2,002).**

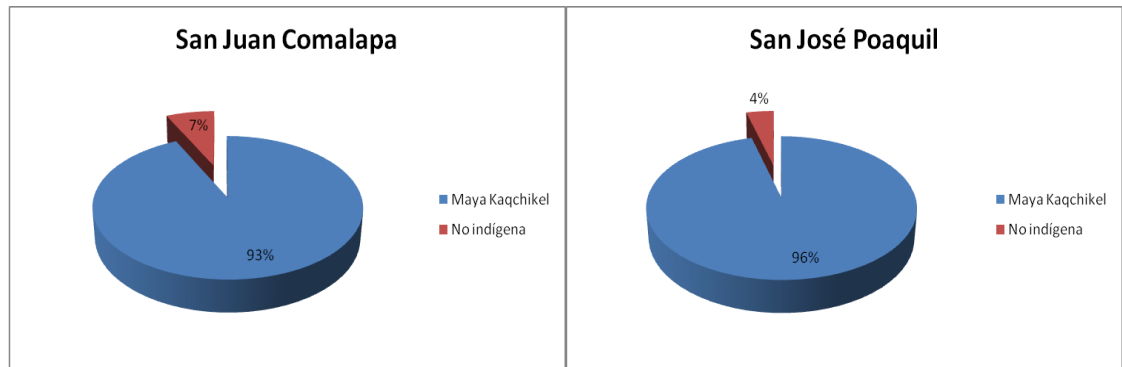
Así mismo la población de San Juan Comalapa cuenta con una relación porcentual de 52% y 48% de hombres y mujeres respectivamente. Mientras que la población de San José Poaquil cuenta con una relación porcentual de 48% y 52% de hombres y mujeres (Figura 1-2).



**Figura 1- 2. Relación porcentual de hombres y mujeres en San Juan Comalapa y San José Poaquil (INE. 2,002).**

En cuanto a la pertenencia étnica, en San Juan Comalapa el 93% de la población es Maya Kaqchikel y el 7% es ladino o no indígena.

En San José Poaquil el 96% de la población es Maya Kaqchikel y el 4% es ladino o no indígena (Figura 1-3).



**Figura 1- 3. Pertenencia étnica en San Juan Comalapa y San José Poaquil (INE. 2,002).**

#### **1.4.12.2 Densidad poblacional**

La densidad poblacional de los municipios es de 91 habitantes/Km<sup>2</sup> en el área rural y 6,000 habitantes/Km<sup>2</sup> en el área urbana.

El número promedio de miembros por familia es de 9 en el área rural y de 7 miembros en el área urbana.

#### **1.4.12.3 Migración**

La migración se da principalmente hacia la cabecera departamental de Chimaltenango debido a la oferta de trabajo de jornaleros, pequeños comerciantes, panaderos, zapateros, carpinteros, albañiles, empleadas domésticas y pilotos, entre otros.

## **1.4.13 Salud**

### **1.4.13.1 Mortalidad infantil**

La tasa de mortalidad infantil en estos municipios es de 12%, siendo la asfixia prenatal y la neumonía las principales causas de muerte infantil.

### **1.4.13.2 Morbilidad**

Dentro de las principales enfermedades que afectan a la población en estos municipios, se encuentran: la neumonía y bronconeumonía ocupando un 52%, desnutrición 50%, anemia 30%, herpes 29%, hipertensión arterial 14%, diabetes 10% entre otras.

### **1.4.13.3 Desnutrición**

La desnutrición tiene presencia tanto en la población infantil como en la adulta, aquejando dentro de la población infantil al 79% y dentro de la población adulta al 5% aproximadamente.

### **1.4.13.4 Servicio de salud y equipamiento**

En las cabeceras municipales se cuenta con centros de salud, centros comunitarios de extensión y hospitales privados.

### **1.4.13.5 Eliminación de la basura**

Las formas más frecuentes de eliminación de basura en las comunidades de ambos municipios son: quemándola, arrojándola en terrenos públicos, arrojándola en ríos, o enterrándola, entre otros.

## **1.4.14 Educación**

### **1.4.14.1 Población analfabeta**

En el municipio de San Juan Comalapa hay un total de 8,500 analfabetos en el área rural y 2,450 en el área urbana. Mientras que en San José Poaquil hay un total de 7,524 analfabetos en el área rural y 1,500 en el área urbana.

### **1.4.14.2 Cobertura educativa**

En el año 2,007, la cobertura educativa alcanzó proporciones cuantitativas, según lo detallado a continuación: se cuenta con escuelas de párvulos, escuelas oficiales que atienden a los alumnos tanto en la jornada matutina como vespertina, existen también colegios de nivel primario y básico.

La región cuenta con institutos por cooperativa. Actualmente muchas de las familias del lugar asisten a CONALFA como otra opción para aprender a leer y escribir y así salir del estancamiento provocado por el terremoto de 1,976 y por la guerra interna vívida en el país.

En las aldeas y caseríos se cuenta con escuelas oficiales y comunitarias, la educación ha llegado a todas las comunidades que conforman ambos municipios (CONALFA. 2,008a).

### **1.4.14.3 Programas de educación informal**

Actualmente en las cabeceras municipales se cuenta con programas de educación Informal, tales como guardería de niños a cargo de SOSEP y CONALFA quienes trabajan con un sistema educativo informal.

#### 1.4.15 Organización y participación social

Existen organizaciones en ambos municipios que participan en la educación como la asociación de padres de familia Ixin Acuala en San José Poaquil, cuya visión general es contribuir al desarrollo de la familia en las comunidades del municipio, reconoce la labor que tiene la mujer en el proceso de desarrollo, además de promover la educación general y la salud. Otra organización importante es la cooperativa integral de producción de las mujeres Mayas “Tejidos Guadalupe R.L.” con sede en San José Poaquil, cuya visión general es facilitar el proceso organizativo, formativo y de generación de ingresos familiares.

#### 1.4.16 Población económicamente activa –PEA.

De la población total el 33.53% se considera económicamente activa en San Juan Comalapa y el 33.75% en San José Poaquil (Cuadro 1-2).

**Cuadro 1- 2. Población económicamente activa por rama de actividad a nivel municipal.**

<b>Rama de actividad económica</b>	<b>Municipio</b>	<b>PEA</b>	<b>Población total</b>
Agricultura, industria, construcción, comercio, servicios comunales, transporte, administración pública, finanzas, enseñanza y otras actividades.	San Juan Comalapa	11,883	35,441
	San José Poaquil	6,744	19,982

NOTA: Se considera población económicamente activa (PEA) únicamente a las personas mayores de siete años que se encuentran realizando cualquier tipo de trabajo con el objetivo de conseguir con ello un incentivo económico.

### 1.4.17 Actividad en servicios

#### 1.4.17.1 Comercio

La mayoría de los habitantes de la región se dedican al comercio entre los cuales podemos mencionar: cafeterías, abarroterías, comedores, zapaterías, peluquerías, pastelerías, panaderías, ferreterías, farmacias, librerías, funerarias, alquifiestas, jugueterías, cantinas, molinos de nixtamal, depósito de granos básicos, agencias de electrodomésticos, heladerías, aserraderos, venta de hilos, restaurantes, tortillerías, carnicerías, pollerías, marranerías, vidrierías, salones de belleza, renta de vídeos, veterinarias, tapicerías, videojuegos, entre otros. Así mismo también existen personas que se dedican al comercio informal principalmente durante los días de mercado.

Culturalmente la plaza como se le llamaba antes al mercado, constituía un hecho muy peculiar de los pueblos indígenas, en donde en los centros de los poblados debajo de árboles frondosos tales como amates y ceibas, se constituían los comerciantes para vender sus productos; se vendía desde un terrón de cal viva hasta los productos de innovación de la época que traían de la capital; esta actividad hace de los comerciantes la convivencia alegórica y fomenta el intercambio comercial como fuente de ingresos económicos para fortalecer el sostén familiar.

Se constituyeron los días martes, viernes y domingos como días de mercado para el municipio de San Juan Comalapa y los días miércoles y domingo para San José Poaquil (Cuadro 1-3).

**Cuadro 1- 3. Días de mercado en ambos municipios.**

Municipio	Día de mercado
San Juan Comalapa	Domingo, martes y viernes
San José Poaquil	Domingo y miércoles.



#### **1.4.17.2 Transporte y almacenamiento**

Aproximadamente 200 personas se dedican a desarrollar esta actividad en los municipios, obteniendo un ingreso promedio de Q. 3,500.00 mensuales.

#### **1.4.17.3 Energía eléctrica.**

En forma generalizada existen servicios de energía eléctrica, en las cabeceras de ambos municipios.

#### **1.4.17.4 Agua potable**

Existen servicios de agua potable en todas las aldeas y caseríos de ambos municipios. En la mayoría de los casos, la población abastece sus necesidades con agua de los nacimientos, que en la región son abundantes.

#### **1.4.17.5 Transporte publico**

Existe servicio de transporte urbano en las cabeceras municipales y en algunas aldeas y caseríos poco alejados de los centros urbanos. No obstante el transporte mayoritario para las otras aldeas y caseríos es a través de moto taxi.

### **1.4.18 Actividad agrícola**

#### **1.4.18.1 Cultivos tradicionales**

La mayoría de las personas de la región son agricultores. Los cultivos tradicionales más importantes son: maíz, frijol, papa y haba.

#### **1.4.18.2 Cultivos no tradicionales**

En la región también existen personas que prefieren otros tipos de cultivos tales como: brócoli, suchini, fresa, arveja china, mora, frutas, manzana, durazno, membrillo, higo, manzanilla, pera, ciruela, anona, naranja, limón, níspero, cereza, entre otros.

#### **1.4.19 Producción pecuaria**

La producción pecuaria de mayor importancia en la región, se realiza en algunas comunidades, en donde prefieren realizar crianza de ganado vacuno.

Algunas personas también se dedican a la crianza de ganado ovino, caprino, porcino, caballar; incluso otros se dedican a la crianza de aves, peces, conejos y abejas, principalmente para satisfacer las necesidades básicas.

#### **1.4.20 Producción artesanal**

En la cabecera municipal de ambos municipios existen personas que elaboran productos con el uso del telar; en la mayoría de los casos se han transformado en pequeñas industrias. Los productos que elaboran son: fajas, güipiles, servilletas, manteles, cortes, monederos, entre otros.

Por otro lado, también existen personas que se dedican a la cerería, serigrafía, tapicería, barrileteros y joyeros.

## 1.5 Conclusiones

1. La principal actividad económica de los pobladores del área rural de los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil es la agricultura, mientras que para el área urbana la principal actividad económica es el comercio.
2. La producción artesanal en la región está cobrando auge, principalmente la elaboración de telares típicos.
3. Los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil cuentan con abundantes recursos naturales renovables en donde los de mayor importancia ecológica y económica, son los astilleros municipales, que abastecen de agua al 75% de la población de ambos municipios.
4. Las comunidades indígenas tienen una relación directa con los bosques de la región, debido a su influencia sobre el uso y manejo de los recursos naturales.

## 1.6 Recomendaciones

1. Debido a sus condiciones físicas, los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, poseen una amplia diversidad de flora y fauna, por lo cual es importante impulsar la conservación de la misma.
2. Es importante velar por la protección y manejo de la diversidad de los recursos naturales renovables de la región, a través de programas de protección, manejo y uso sostenible, dirigidos por la oficina forestal municipal de cada uno de los municipios.
3. Impulsar la conservación de los astilleros mediante la participación de las comunidades y poblados, con base en los principios de la cosmovisión de la cultura Kaqchikel, asegurando los beneficios para los poblados locales.

## 1.7 Bibliografía

1. CONALFA (Comité Nacional de Alfabetización, GT). 2,008a. Estudio de las comunidades de San José Poaquil, Chimaltenango. Guatemala. 49 p.
2. \_\_\_\_\_. 2,008b. Estudio de las comunidades de San Juan Comalapa, Chimaltenango. Guatemala. 48 p.
3. Cruz S, JR De La. 1,983. Clasificación de las zonas de vida a nivel de reconocimiento para Guatemala. Guatemala, INAFOR. 42 p.
4. Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003. Descripción Física. *In* Dix, M; Fortín, I; Medinilla, O; Ríos, L (Editores). Diagnóstico ecológico-social en la Cuenca de Atitlán. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala / The Nature Conservancy. 161 p.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1,999. Diccionario geográfico de la república de Guatemala. Guatemala. 1 CD.
6. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2,002. Censo nacional agropecuario. Guatemala. 1 CD.
7. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2,008. Proyectos de conservación forestal incentivados por el PPAFD, plan operativo anual POA astillero La Montaña, San José Poaquil, Chimaltenango. Guatemala. 35 p.
8. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1,959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 1,000 p. 1 CD.

**2 CAPITULO II. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LOS  
ASTILLEROS MUNICIPALES DE SAN JUAN COMALAPA Y SAN JOSÉ POAQUIL,  
CHIMALTENANGO.**

**BIOPHYSICAL AND SOCIOECONOMIC CHARACTERIZATION OF THE REGIONAL  
PARK OF SAN JUAN COMALAPA AND SAN JOSÉ POAQUIL, CHIMALTENANGO.**

## 2.1 Presentación

En la cadena volcánica central se encuentra el departamento de Chimaltenango, el cual cuenta con un área aproximada de 1,979 km<sup>2</sup>, Colinda al Norte con los departamentos de El Quiché y Baja Verapaz; al Sur con Escuintla y Suchitepéquez; al Oeste con Sololá y al Este con Sacatepéquez.

Dentro de este departamento, específicamente en el extremo Norte, se ubican los Municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, los cuales se encuentran a una altitud de 2,000 y 1,970 msnm., respectivamente, poseen una temperatura promedio de 19 °C., registrándose algunas heladas en las partes más altas de ambos municipios.

La caracterización biofísica y socioeconómica de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil es un esfuerzo de ambas municipalidades, de The Nature Conservancy (TNC), del Centro Para La Investigación y Planificación del Desarrollo Maya (Sotz'íl) y de la Facultad de Agronomía de La Universidad de San Carlos de Guatemala. El mismo se enmarca dentro del proyecto ***“Un Grano de Maíz, en la Construcción de Parques Regionales Municipales, en la Cadena Volcánica Central, Kaqchikel”***.

Este documento presenta la caracterización biofísica y socioeconómica de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, el cual fue elaborado de forma conjunta con los pobladores de las comunidades de Pacul, Chiraxaj, Patzaj, Payá, algunas zonas de la cabecera municipal y las organizaciones arriba citadas.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Recursos naturales**

Los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables. Los recursos naturales renovables son aquellos que, con los cuidados adecuados, pueden mantenerse e incluso aumentarse. Los principales recursos naturales renovables son las plantas y los animales, a su vez las plantas y los animales dependen para su subsistencia de otros recursos naturales renovables que son el agua y el suelo.

Los recursos naturales no renovables son aquellos que existen en cantidades determinadas y al ser sobreexplotados se pueden agotar, el petróleo, por ejemplo, tardó millones de años en formarse en las profundidades de la tierra, y una vez que se utiliza ya no se puede recuperar (Miranda Castillo, N. 2,007).

#### **2.2.1.1 Fauna**

La fauna forma parte importante de la biodiversidad, y en un sentido amplio se refiere a todos los animales existentes en un determinado lugar.

Son todas las especies de animales, terrestres y acuáticos, que se desarrollan y viven libremente en la naturaleza; estos animales no dependen de un cuidado directo del ser humano (Miranda Castillo, N. 2,007).

#### **2.2.1.2 Flora**

Son todas las especies de plantas que habitan en el medio natural, sujetas a las disposiciones del ambiente. No dependen del cuidado del ser humano.



La flora tiene una gran cantidad de usos, dentro de los cuales podemos mencionar: Medicinal, ornamental, alimenticio, artesanal, construcción, combustible, tintes, curtiembre, entre otros usos (Miranda Castillo, N. 2,007).

### **2.2.2 Inventario forestal**

Es una herramienta que consiste en extraer información de un bosque para conocer cómo aprovecharlo, es como una radiografía del bosque, un resumen de su situación en un tiempo dado. Se trata de revelar una serie de cualidades y aspectos cuantitativos de los árboles y el ambiente en determinados puntos del bosque (Parcelas) considerados representativos según los objetivos del inventario. La finalidad del inventario es ubicar el recurso, así como para diferenciar las categorías de bosque que luego serán inventariadas; se utilizan fotografías aéreas, imágenes satelitales, apoyadas en la información de mapas. A su vez, luego de realizado el inventario, se pueden volcar los datos obtenidos en mapas que superponen la información de las imágenes con la obtenida en el campo (CATIE, CR. 2,002).

### **2.2.3 Conservación**

La conservación es la gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor beneficio para las generaciones actuales, pero manteniendo la calidad de los recursos y la potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras (Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1,989b).

### **2.2.4 Áreas Protegidas**

Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de flora y fauna silvestre, sus recursos conexos e interacciones naturales y culturales que tengan alta significación

por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible (Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1,989a).

### **2.2.5 Coadministración de áreas protegidas**

La coadministración es una situación en la cual uno o varios grupos de interés o socios, generalmente instituciones del Gobierno, con organizaciones privadas y organizaciones comunitarias están involucradas sustancialmente en la administración de un área protegida. Generalmente se entiende por un arreglo institucional entre usuarios locales, grupos de interesados en la conservación de la biodiversidad y las agencias gubernamentales encargadas de la administración de los recursos de la Nación.

La práctica de la administración compartida de áreas protegidas ha evolucionado en Guatemala desde la promulgación de la Ley de Áreas Protegidas a finales de la década de 1,980, a partir de aceptar la dificultad que representa para un solo actor (ya sea del Estado o de la sociedad civil), conservar áreas protegidas en una realidad socioeconómica, política, ambiental y cultural como la nuestra.

Hasta el presente, la coadministración en Guatemala se ha dado principalmente entre el Estado a través de CONAP, INAB y las municipalidades y organizaciones civiles sin fines de lucro. En el país existen parques regionales municipales, que están siendo coadministrados entre municipalidades como administradoras oficiales de estas áreas y organizaciones comunales, quienes aún determinan formas de dominio y normas de uso consuetudinarias sobre estas áreas silvestres (CONAP. 2,002).

### **2.2.6 Categorías de manejo**

Las Áreas Protegidas (AP) para su óptima administración y manejo se clasifican en: Parques Nacionales, Biotopos, Reservas de la Biosfera, Reservas de Uso Múltiple, Reservas Forestales, Reservas Biológicas, Manantiales, Reservas de Recursos, Monumentos Naturales, Monumentos Culturales, Rutas y Vías Escénicas, Parques Marinos, Parques Regionales (astilleros), Parques Históricos, Refugios de Vida Silvestre, Áreas Naturales Recreativas, Reservas Naturales Privadas y otras que se establezcan en el futuro con fines similares, las cuales integran el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), credo dentro de esta misma ley, independientemente de la identidad, persona individual o jurídica que las administre (Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1,989a).

### **2.2.7 Sistema guatemalteco de áreas protegidas –SIGAP.**

Está integrado por todas las Áreas Protegidas y entidades que la administran, cuya organización y características establece la ley, a fin de lograr los objetivos de conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de la diversidad biológica y los recursos naturales renovables del país (Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1,989a).

### **2.2.8 Parques regionales**

El acuerdo gubernativo No. 759-90, Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas, en el capítulo II y artículo 15, indica el procedimiento para el establecimiento de parques regionales, dicho artículo literalmente indica:

Para establecer parques regionales que estén ubicados en terrenos municipales, únicamente se requerirá de la resolución del consejo municipal correspondiente, así como la identificación exacta del terreno, a fin de inscribirlos en los registros del CONAP. Para lograr la declaratoria legal de este parque por parte del congreso de la republica, se

deberá seguir el procedimiento y cumplir los requisitos que se establecen en la Ley y el reglamento de áreas protegidas.

### **2.2.9 Convenio de diversidad biológica (CDB).**

Es un convenio internacional sancionado en la república de Guatemala el 21 de febrero de 1,995 y publicado en el diario oficial el 12 de enero de 1,996, en su artículo 8j y 10c establece lo siguiente:

Artículo 8j: Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará, y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.

Artículo 10c: Protegerá y alentará la utilización consuetudinaria de los recursos biológicos, de conformidad con las prácticas culturales tradicionales que sean compatibles con las exigencias de la conservación o de la utilización sostenible (CDB. 1,995).

### **2.2.10 Capacidad de uso de la tierra**

La tierra es un recurso natural renovable y el crecimiento de la población humana determina la existencia de conflictos en torno a su aprovechamiento. Es urgente armonizar los diversos tipos de tierras para realizar su aprovechamiento racional, a fin de optimizar la producción sostenible y satisfacer diversas necesidades de la sociedad, conservando al mismo tiempo, los ecosistemas frágiles y la herencia genética.

Dentro de la planificación del uso de la tierra una etapa importante es la determinación de la aptitud de la misma. Un primer acercamiento a una evaluación de la aptitud de tierras es la determinación de su capacidad de uso en términos biofísicos, basado en un sistema de clasificación y bajo las condiciones persistentes de falta de información actualizada, aspectos tecnológicos y limitaciones financieras, que limitan adoptar sistemas de clasificación específicos para fines forestales o agropecuarios productivos, como el caso de clasificaciones por clase de sitio o calidad de sitio, o de fertilidad; es más práctico adoptar un sistema que oriente la planificación del uso de la tierra bajo un enfoque de capacidad de uso (INAB. 1,997).

Dentro de este contexto se entiende que la vocación, en un principio está limitada por la capacidad de uso, es decir, la máxima intensidad de uso que soporta una unidad de tierra sin deterioro irreversible; y de hecho considera en términos generales aspectos de producción y protección del suelo dentro de una unidad de tierra (Klingebiel, AA; Montgomery, PH. 1,961).

### **2.2.11 Clasificación de tierras por su capacidad de uso**

Es un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de unidades de mapeo. Permite hacer algunas generalizaciones con respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo. Se refiere solo a un nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación. En este contexto, el deterioro del suelo se refiere sobre todo al arrastre y transporte hacia abajo de la pendiente de partículas de suelo por la acción del agua precipitada (Klingebiel, AA; Montgomery, PH. 1,961).

### **2.2.12 Estudio técnico**

Documento que caracteriza biológica, física, cultural, social y económicamente un área de interés a proteger y que constituye el requisito legal para la declaratoria de nuevas áreas protegidas ante el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP. 2,002).

### **2.2.13 Caracterización**

Es la descripción de los análisis de los aspectos naturales y sociales relevantes de una determinada área, su propósito es entender la situación actual. La base de una caracterización está constituida por la calidad de la información y por el análisis que el equipo interdisciplinario haga de ella, la importancia de la caracterización de una zona, es poder conocer las potencialidades y limitaciones de la misma (FDN. 2,005).

### **2.2.14 Descripción biofísica**

Es aquella información que se refiere a las características de los recursos naturales renovables existentes en el área de estudio: agua, aire, suelo, flora y fauna, entre otros componentes biofísicos, además del clima, la geomorfología y el relieve (FDN. 2,005).

### **2.2.15 Descripción socioeconómica**

Es aquella información referida a las capacidades que tiene la población para emprender actividades tales como: acceso a vivienda, empleo, salud, recreación, servicios financieros, acceso a la tierra, acceso a infraestructura para la producción, la accesibilidad del lugar, los servicios públicos y variables demográficas tales como: densidad, escolaridad y pobreza. Así mismo también incluye el uso que hacen de los recursos naturales renovables –factor antrópico- (FDN. 2,005).

### **2.2.16 Manejo forestal sostenible**

Aprovechamiento sostenible de los productos deseados y de los servicios ambientales que provee el bosque, sin reducir sus valores inherentes ni su productividad futura (Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1,989a).

### **2.2.17 Manejo integral de los recursos naturales renovables.**

Es un enfoque para la investigación que procura mejorar los medios de sustento, la adaptabilidad del agroecosistema, la productividad agrícola y los servicios ambientales para aumentar el capital social, físico, humano, natural y financiero, y ayudar a resolver los problemas mundiales que afectan a los recursos naturales renovables (Miranda Castillo, N. 2,007).

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 General**

Describir las características biofísicas y socioeconómicas de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango.

### **2.3.2 Específicos**

- Describir la situación actual de los principales componentes biofísicos de los astilleros.
- Describir la situación socioeconómica de los poblados de influencia en los astilleros municipales.
- Determinar y analizar el estado de conservación de la biodiversidad de los astilleros.
- Analizar el uso y deterioro que hace la población local sobre la biodiversidad y los recursos naturales renovables en los astilleros.



## **2.4 Metodología**

Para la realización de la presente caracterización, se utilizó la guía temática elaborada por la comisión de vacíos del NISP-CONAP en el año 2,008, la cual integra todos los criterios de la guía oficial para estudios técnicos del CONAP, los criterios básicos de planes de conservación de área de TNC (PCA) y los criterios utilizados en diversos planes maestros aprobados por el CONAP. Para el efecto se consideró lo siguiente:

### **2.4.1 Aspectos biofísicos**

#### **2.4.1.1 Ubicación y extensión geográfica**

Se geoposicionó el sitio de interés, mediante el uso de sistemas de información geográfica–SIG, ubicando éstos en la fotografía aérea y ortofotografía 2,006 del MAGA; elaborando el mapa de ubicación del sitio, además de ubicar los polígonos de los astilleros en la hoja cartográfica respectiva. Se elaboró también el plano respectivo y se cuantificó el área de los mismos.

#### **2.4.1.2 Geología**

Se verificó el origen geológico del área, apoyado en mapas geológicos ya generados en el país, habiendo revisado los mapas generados por el MAGA y los mapas existentes en el centro de información de Agronomía-CEDIA.

#### **2.4.1.3 Suelos**

Se analizaron los mapas regionales previamente elaborados por el MAGA, en base a la clasificación de suelos para Guatemala de Simmons (*et al.*), para definir las características edáficas predominantes.

#### **2.4.1.4 Estudio de capacidad de uso de la tierra**

Se elaboró a nivel semidetallado, utilizando la guía metodológica de “clasificación de tierras por capacidad de uso” (INAB. 1,997).

Inicialmente mediante el uso de fotografías aéreas, ortofotografías del año 2,006 y mapas temáticos ya generados, se obtuvo el mapa de unidades fisiográficas. Con la ubicación cartográfica del área, se obtuvo el mapa cartográfico, realizando el análisis de curvas a nivel, para obtener el mapa de pendientes. Ya con el uso del mapa de unidades fisiográficas generado se realizó una comprobación de campo, con la finalidad de corroborar pendientes y profundidad efectiva del suelo. El mapa de unidades de tierra se obtuvo sobreponiendo el mapa de unidades fisiográficas con el mapa de profundidad efectiva del suelo; para posteriormente sobreponer este mapa generado con el mapa de pendientes y obtener así finalmente el mapa de capacidad de uso de la tierra.

#### **2.4.1.5 Clima**

Se identificaron las características climáticas del lugar (temperatura, precipitación y humedad relativa) del año 2,008 a través del análisis e interpretación de los registros de la estación del INSIVUMEH localizada en el municipio de San Juan Comalapa, haciendo uso del mapa de la clasificación climática de Thornwhaite.

#### **2.4.1.6 Hidrología**

Consultando el mapa de cuencas generado por el MAGA; se elaboró mediante el uso de la extensión ArcHydro de ArcMap el mapa de microcuencas, identificando las redes de drenajes de importancia. Se geoposicionaron los nacimientos relevantes dentro de los astilleros.

#### **2.4.1.7 Zona de vida**

En base al mapa de Clasificación a nivel de reconocimiento elaborado para Guatemala por René de la Cruz, según el sistema de clasificación del Dr. Leslie Holdridge, se identificó la zona de vida que corresponde al lugar, verificando la vegetación característica con recorridos de campo. Y así ubicar los astilleros dentro de la zona de vida correspondiente.

#### **2.4.1.8 Descripción florística**

A través del inventario forestal, verificación en campo y consulta bibliográfica, se estableció la presencia de determinadas especies en el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo existentes en los astilleros, previo a la elaboración de los listados correspondientes.

Se realizó un inventario forestal a nivel de semidetalle durante los meses de octubre y noviembre de 2,008, con la finalidad de describir la abundancia y presencia de las especies arbóreas presentes en los astilleros, como también la carga maderable existente en el bosque.

El tipo de inventario forestal realizado fue “Sistemático estratificado”. El inventario se realizó con una intensidad de muestreo del 1% y un error de muestreo permisible de 9%, distribuyendo 13 parcelas en el astillero La Montaña, 3 en el astillero de Payá y 3 en el astillero de Patzaj. La información recopilada en cada parcela fue: la especie, el diámetro a la altura del pecho – DAP - y altura total de todos los árboles dentro de la parcela; para obtener finalmente con estos datos, el número de árboles, el área basal y el volumen por hectárea del bosque de los astilleros.

#### **2.4.1.9 Agrobiodiversidad**

Se realizaron caminamientos y entrevistas para conocer los diferentes cultivos a los que los pobladores se dedican dentro del área de los astilleros.

#### **2.4.1.10 Reservorio de germoplasma**

Se realizaron caminamientos y entrevistas para determinar la existencia de especies florísticas que presentan especial interés para la conservación.

#### **2.4.1.11 Fauna**

Se diseñaron y levantaron encuestas, en donde se obtuvo información relacionada a la presencia de especies faunísticas; consultando además en el CONAP en los listados de fauna para la región. Finalmente se elaboraron los listados de grupos de especies importantes presentes en el lugar.

#### **2.4.1.12 Sitios de especial interés y/o belleza paisajística**

A través de recorridos de campo y de la realización de consulta a personas conocedoras del lugar, se identificaron los sitios de interés paisajístico; dichas consultas fueron dirigidas a los pobladores como consultas directas.

#### **2.4.2 Descripción cultural del lugar**

Se realizaron entrevistas a los ancianos de las comunidades y se recopilaron los antecedentes históricos del lugar, cotejando la información para definir los usos históricos de la tierra, organización social y la cosmovisión de los recursos naturales renovables.

### **2.4.3 Descripción socioeconómica del lugar**

Se realizó una búsqueda de información en diversas fuentes, tales como: INE, municipalidades, comités y asociaciones locales, entre otras, en donde se obtuvo información relacionada con los poblados adyacentes al área de estudio (demografía, nivel educativo, servicios de salud, infraestructura, organización y grado de participación en el desarrollo y aspectos sociopolíticos).

#### **2.4.3.1 Organizaciones en la región**

Se realizó el mapeo organizacional para los municipios de San Juan Comalapa y San José Poaquil, tomando como base el formato utilizado por la Organización Sotz'íl en otros municipios.

## **2.5 Resultados**

### **2.5.1 Descripción biofísica**

#### **2.5.1.1 Ubicación geográfica**

Los astilleros se ubican en las coordenadas geográficas siguientes: 14°47'52.97" Latitud Norte y 90°55'23.02" Longitud Oeste. Forman parte de la Cordillera Central en el altiplano Centro-occidental del país (Mapa 2-1).

#### **2.5.1.2 Localización político-administrativa**

El Cerro Paculaj-Pak´echelaj se localiza entre los municipios del departamento de Chimaltenango, San Juan Comalapa y San José Poaquil. Dentro de este Cerro se localizan tres astilleros municipales; dos de los cuales pertenecen al municipio de San Juan Comalapa y uno al municipio de San José Poaquil.

#### **2.5.1.3 Accesibilidad**

El Cerro en donde se ubican los astilleros dista 115 km., de la Ciudad de Guatemala, recorriendo 92 km., sobre la carretera interamericana CA-1 que conduce al occidente del país y 12 km., del desvío en Tecpán para el municipio de Santa Apolonia hasta llegar a la cabecera municipal de San José Poaquil. Luego recorriendo 11 km., por carretera de terracería hasta la aldea Patzaj, del municipio de San Juan Comalapa.

Otro acceso es por el municipio de San Juan Comalapa en el kilómetro 80 de la carretera interamericana CA-1, desde donde se recorren 5.8 km., en carretera de terracería hasta el caserío Payá en donde se localiza el astillero Municipal de Payá. Existe un tercer acceso menos conocido, desde San Juan Comalapa recorriendo 6 km., en carretera de terracería hasta la aldea Patzaj en donde se localiza el astillero de Patzaj.

#### **2.5.1.4 Limites**

Limita al Norte con los caseríos, Pacul y Chiraxaj del municipio de San José Poaquil; al Sur con los caseríos, Paraxquen y Paxot; al Oeste con el caserío Paya y aldea Xenimaquin y al Este con la aldea Patzaj.

#### **2.5.1.5 Extensión territorial**

El cerro Paculaj-Pak'échelaj comprende un área de 500 has con un relieve bastante accidentado, no obstante el área de los astilleros municipales comprende 175 has, siendo el resto propiedad privada.

El astillero La Montaña del municipio de San José Poaquil tiene un área de 132 has, el astillero de Payá tiene un área de 23.34 has y el astillero de Patzaj tiene 19 has, siendo los dos últimos jurisdicción de San Juan Comalapa.

#### **2.5.1.6 Altitud**

La altitud de los astilleros varía en todo su territorio, presentando un rango altitudinal de 1,800 a 2,540 msnm (Mapa 2-2).

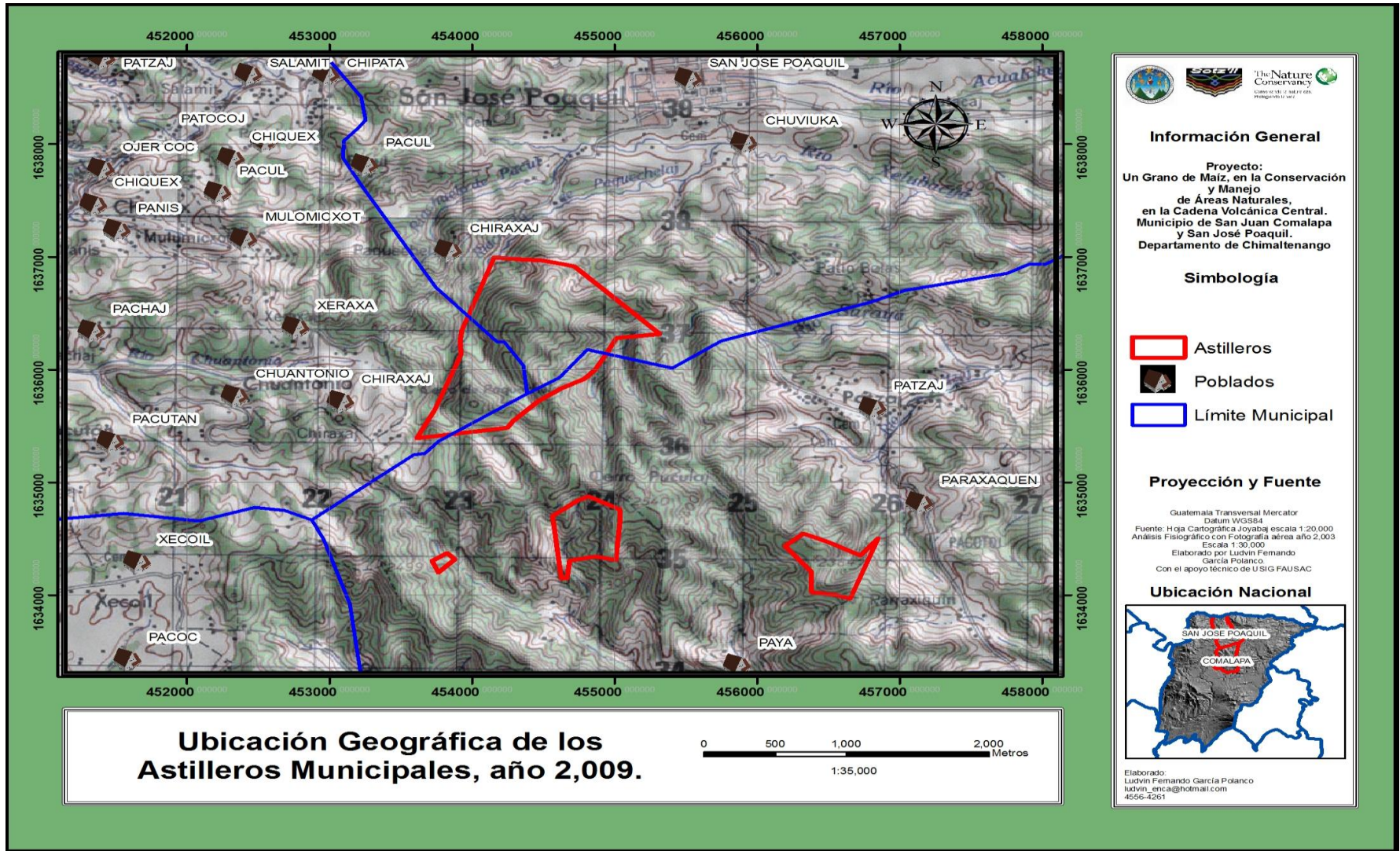


Figura 2- 1. Mapa de ubicación geográfica de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango.



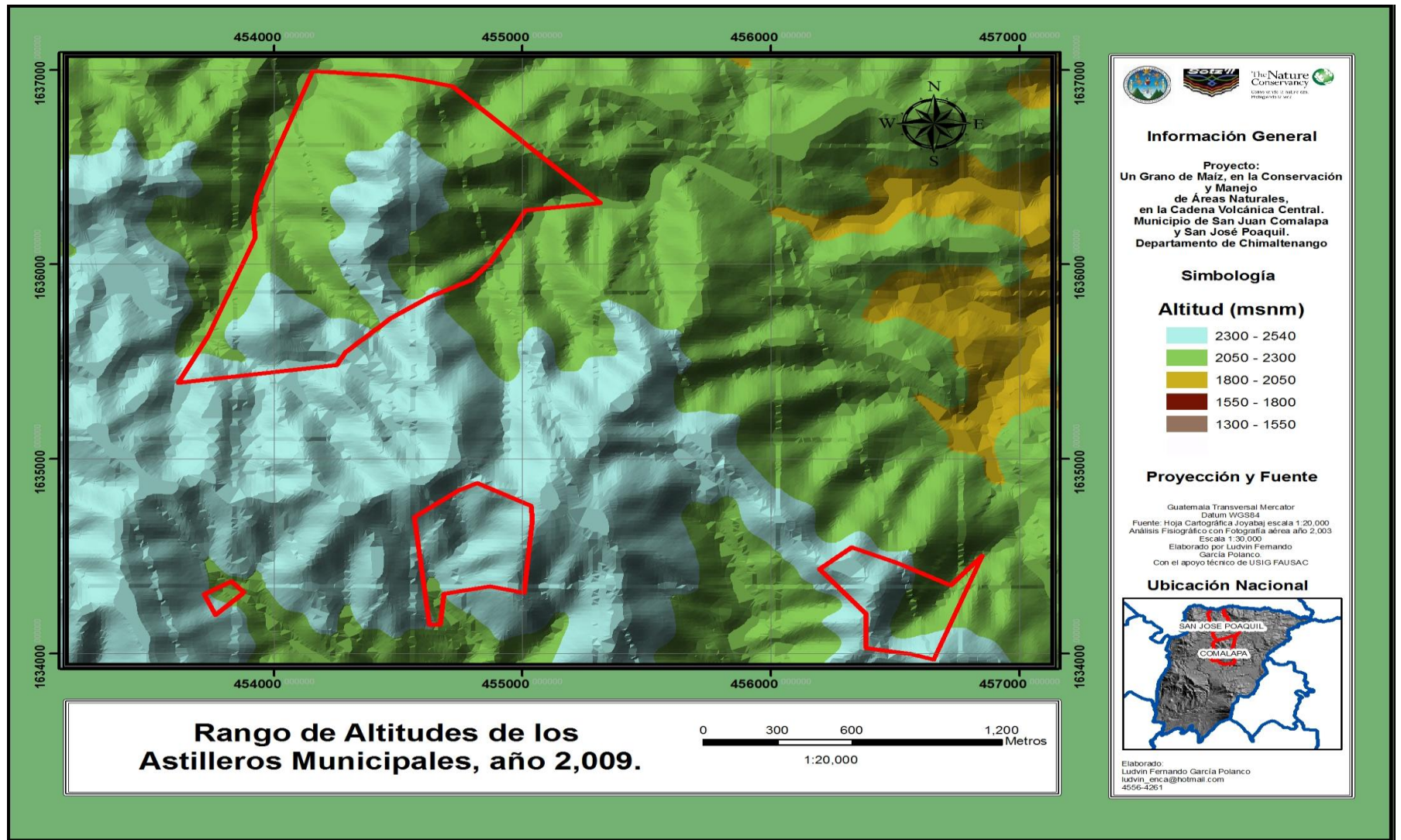


Figura 2- 2. Rango altitudinal en los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango.

### **2.5.1.7 Geología y suelos**

El origen geológico de los suelos es de material volcánico posiblemente del periodo terciario. La región se caracteriza por poseer rocas sin dividir, predominando las tobas volcánicas, colados de lava, material Lahárico y sedimentos volcánicos. También se caracteriza por tener suelos fuertemente ondulados o escarpados, en algunos casos con problemas de erosión hídrica y eólica. El área presenta pedregosidad superficial e interna no limitante, el drenaje es bueno permitiendo la infiltración en pocas horas después de un evento de lluvia. Los suelos en general son de color café en la parte alta del sector 2 de Payá y café oscuro en las laderas del astillero La Montaña en San José Poaquil.

### **2.5.1.8 Uso del suelo**

Los astilleros, en la mayor parte del territorio están cubiertos por bosque mixto de pino-encino. Casi la totalidad de la superficie de los astilleros se encuentra cubierto por bosque salvo una pequeña extensión del astillero La Montaña que se encuentra desprovisto de árboles.

### **2.5.1.9 Clasificación de la tierra por su capacidad de uso**

#### **2.5.1.9.1 Fisiografía**

Los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil pertenecen al Gran Paisaje “Montañas Volcánicas del Centro del País” el cual se caracteriza por tener un rango altitudinal de 500-2,600 msnm. Según el estudio de clasificación de tierras por capacidad de uso y en base al mapa fisiográfico del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA, la región fisiográfica es “**Tierras Altas Volcánicas**”.

En los astilleros municipales la leyenda fisiográfica se describe como a continuación se detalla en el cuadro 2-1, además se incluye la figura 2-3 que corresponde al mapa fisiográfico de los astilleros, a nivel de semidetalle.

**Cuadro 2- 1. Leyenda fisiográfica del área de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**

Z.de V.	Gran Paisaje	Paisaje	Sub-Paisaje	Elementos del paisaje	División de ele. Del Paisaje	Código	Área (has)	Área (%)
B O S Q U E  H U M E D O  M O N T A Ñ A N O  B A J O  S U B T R O P I C A L  P A Í S	M O N T A Ñ A S  V O L C Á N I C A S  D E L  C E N T R O  D E L  P A Í S	Montañas escarpadas del río Pak'echelaj-Tzaraya	Parte alta de la montaña escarpada del río Tzaraya	Ladera escarpada río Tzaraya	Pendiente fuerte	Aa1.1	21	1.07
					Pendiente media	Aa1.2	105	5.36
					Pendiente ligera	Aa1.3	34	1.73
			Parte media de montaña escarpada de río Pak'echelaj-Tzaraya	Ladera escarpada de Chiraxaj	Pendiente fuerte	Ab1.1	34	1.73
					Pendiente media	Ab1.2	67	3.42
				Ladera escarpada del río Pak'echelaj	Escarpe de erosión	Ab2.1	2	0.10
			Pendiente cortada con movimiento de masas		Ab2.2	20	1.02	
			Pendiente fuerte susceptible de erosión		Ab2.3	31	1.58	
			Parte baja de montaña escarpada de río Pak'echelaj-Tzaraya	Terraza ondulada	Planicie de erosión	Ab3.1	35	1.79
					terreno ondulado astillero	Ab3.2	166	8.47
			Montañas escarpadas del río Pak'echelaj-Tzaraya	Ladera escarpada del astillero	Pendiente fuerte susceptible de erosión	Ac1.1	99	5.05
					Abanico aluvial	Ac1.2	43	2.19
		Pendiente media			Ba1.1	20	1.02	
		Montañas escarpadas del riachuelo de Pacul	Laderas escarpadas de Pacul	Pendiente fuerte	Ba1.2	105	5.36	
				Abanico aluvial	Ba1.3	38	1.94	
				Pendiente ligera	Ba1.4	20	1.02	
				Pendiente fuerte susceptible de erosión	Ca1.1	97	4.95	
		Montañas escarpadas de Poaquil	Parte alta de las montañas de Poaquil	Ladera escarpada de Poaquil	Pendiente fuerte susceptible de erosión	Ca1.1	97	4.95
			Parte media de las montañas de Poaquil	Ladera escarpada de las montañas de Poaquil	Pendiente media	Cb1.1	75	3.83
			Parte baja de las montañas de Poaquil	Planicie del casco urbano	Pendiente ligera	Cc1.1	126	6.43
		Montañas escarpadas de Paya	Micro-cuenca de Paya	Ladera escarpada del astillero de Payá	Pendiente fuerte susceptible de erosión	Da1.1	77	3.93
Ladera escarpada del sector 3 de Payá	Pendiente fuerte susceptible de erosión			Da1.2	56	2.86		
Micro-cuenca del cerro Chugüichuc	Ladera escarpada de Chugüichuc		Pendiente fuerte susceptible de erosión	Db1.1	71	3.62		
	Pendiente media		Db1.2	132	6.73			
Micro-cuenca de Patzaj	Ladera escarpada de Patzaj		Pendiente fuerte	Ea1.1	194	9.90		
			Pendiente media	Ea1.2	74	3.78		
	Micro-cuenca sector 1 de Paya	Ladera escarpada del Sector 1 de Paya	Pendiente fuerte	Eb1.1	51	2.60		
Montañas escarpadas de Patzaj	Parte Baja Patzaj	Ladera Escarpada de Patzaj	Abanico aluvial	Ec1.1	53	2.70		
			Pendiente fuerte	Ec1.2	21	1.07		
			Pendiente media	Ec1.3	93	4.74		

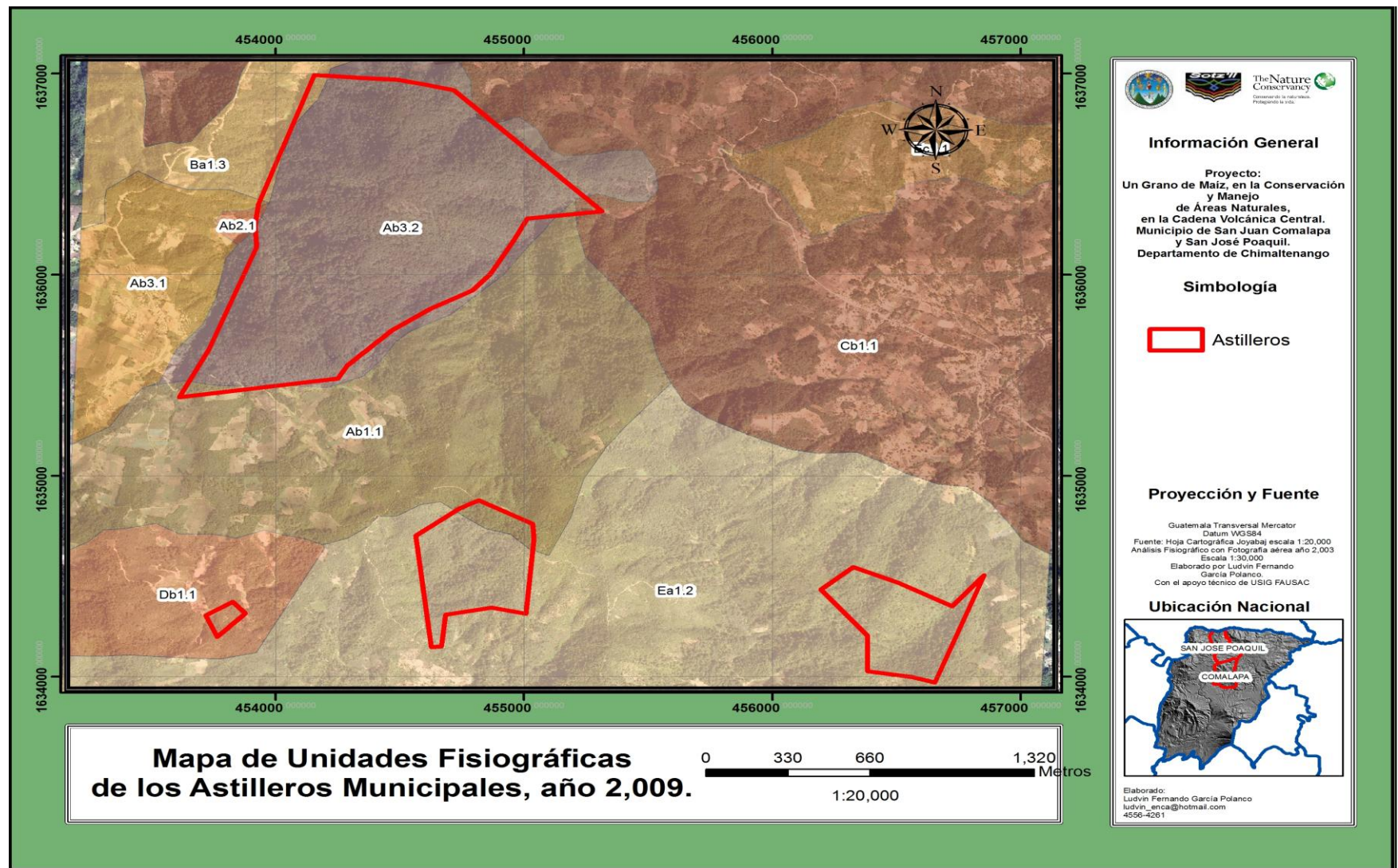


Figura 2- 3. Mapa fisiográfico de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.

### 2.5.1.9.2 Factores determinantes de la capacidad de uso

#### A. Pendiente

En los astilleros municipales las pendientes se describen como a continuación se detalla en el cuadro 2-2, además se incluye el mapa 2-4, el cual indica las pendientes de los astilleros, a nivel de semidetalle.

**Cuadro 2- 2. Pendientes dominantes en el área de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil.**

<b>Astillero</b>	<b>Pendiente (%)</b>	<b>Extensión (has)</b>	<b>Extensión (%)</b>
Patzaj	36-55	19	100
Payá	36-55	23	100
Anexo Payá	36-55	0.34	100
La Montaña	36-55	120	91
La Montaña	12-25	32	9

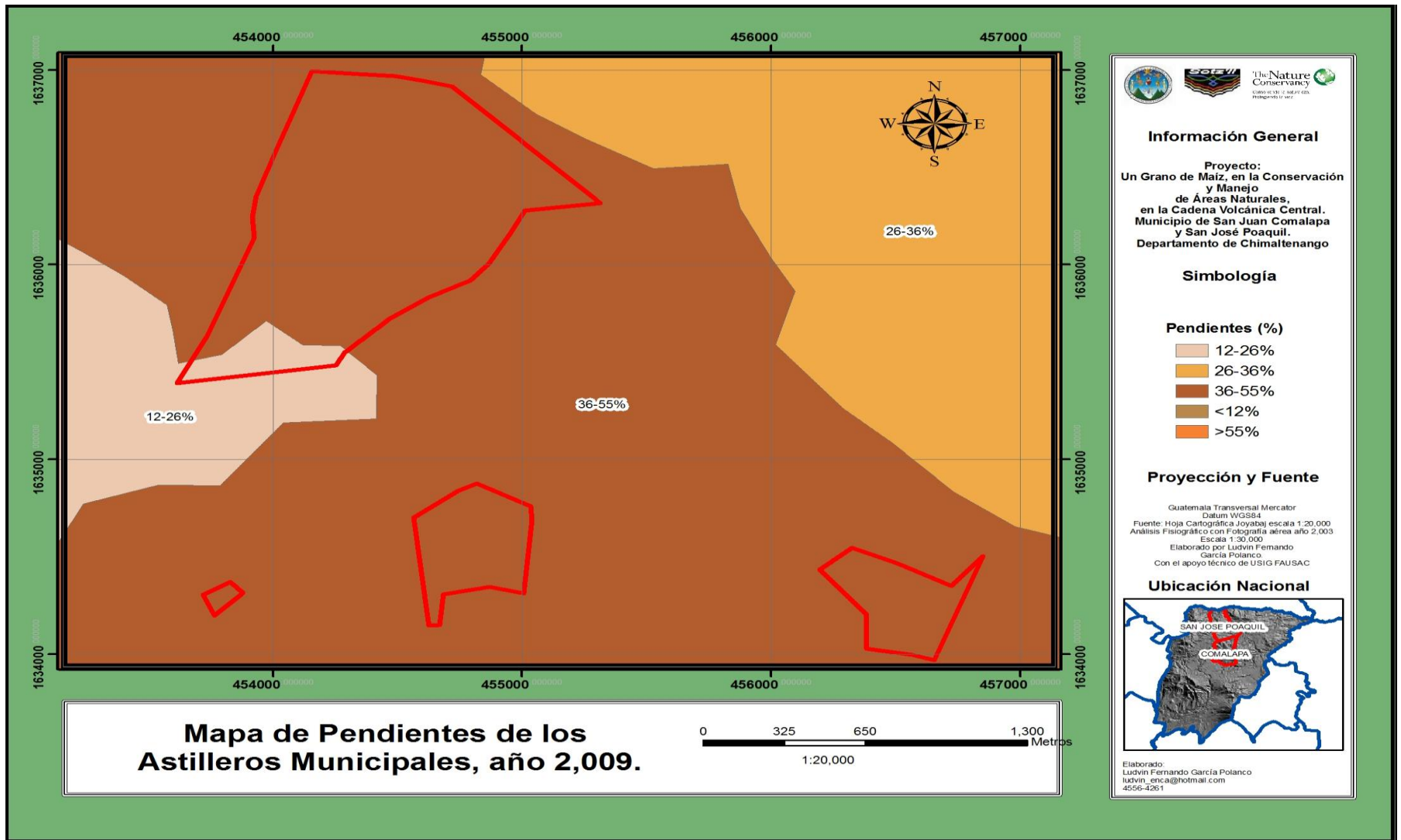


Figura 2- 4. Mapa de pendientes de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.

## B. Profundidad del suelo

La profundidad efectiva de los suelos en los astilleros se describe en el cuadro siguiente. Así mismo en el mapa 2-5 se indica a nivel de semidetalle, la profundidad efectiva de los suelos.

**Cuadro 2- 3. Profundidad efectiva de los suelos de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**

unidad de paisaje	Prof. (cm.)	Área (has)	Área (%)	unidad de paisaje	Prof. (cm.)	Área (has)	Área (%)
Aa1.1	20-50	21	1.07	Ba1.3	<20	38	1.94
Aa1.2	50-90	105	5.36	Ba1.4	20-50	20	1.02
Aa1.3	20-50	34	1.73	Ca1.1	<20	97	4.95
Ab1.1	50-90	34	1.73	Cb1.1	20-50	75	3.83
Ab1.2	50-90	67	3.42	Cc1.1	>90	126	6.43
Ab2.1	<20	2	0.1	Da1.1	<20	77	3.93
Ab2.2	20-50	20	1.02	Da1.2	<20	56	2.86
Ab2.3	<20	31	1.58	Db1.1	20-50	71	3.62
Ab3.1	20-50	35	1.79	Db1.2	<20	132	6.73
Ab3.2	>90	166	8.47	Ea1.1	20-50	194	9.9
Ac1.1	20-50	99	5.05	Ea1.2	<20	74	3.78
Ac1.2	20-50	43	2.19	Eb1.1	<20	51	2.6
Ba1.1	<20	20	1.02	Ec1.1	<20	53	2.7
Ba1.2	20-50	105	5.36	Ec1.2	20-50	21	1.07

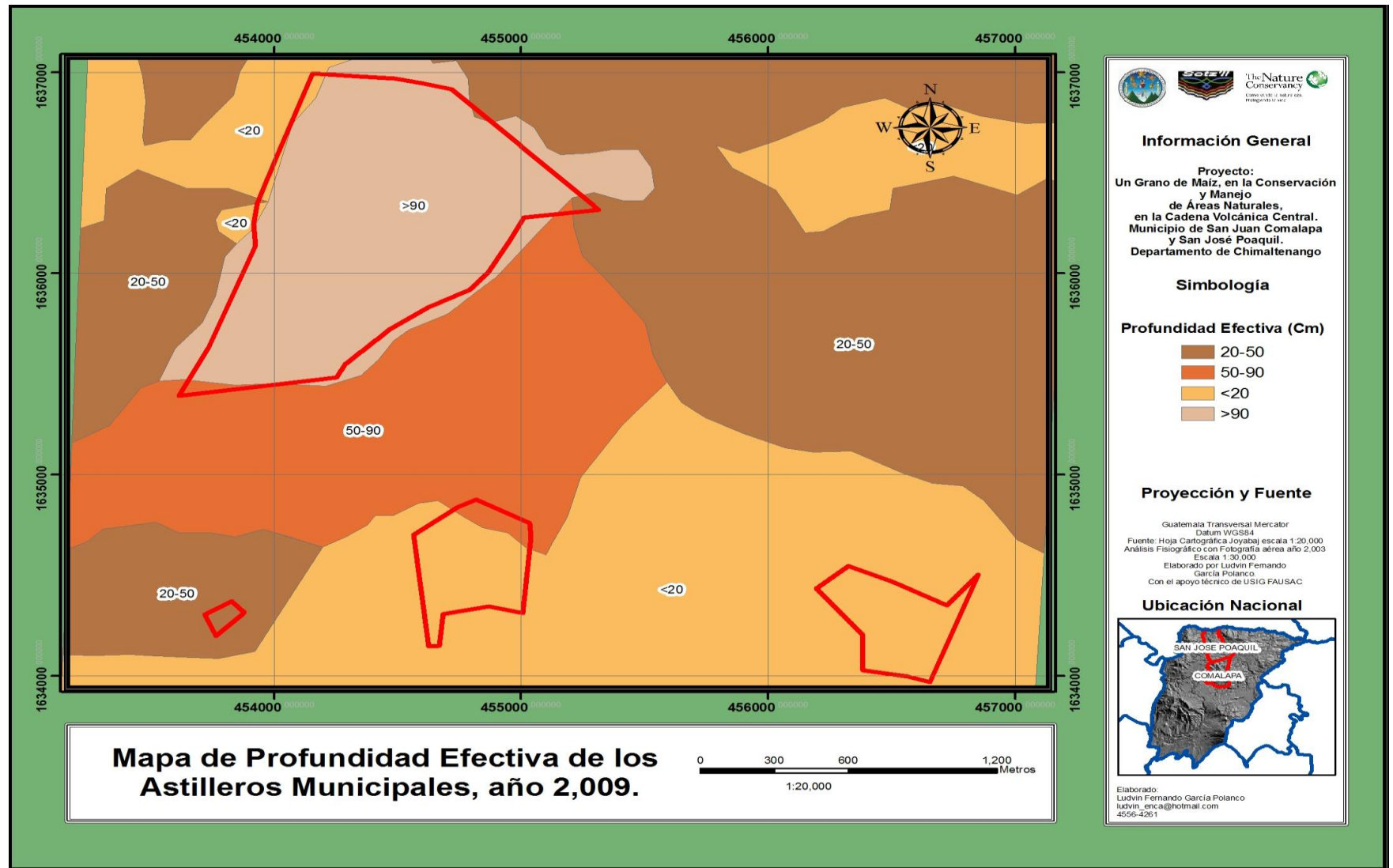


Figura 2- 5. Mapa de profundidad efectiva de los suelos de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.



### **2.5.1.9.3 Factores modificadores de la capacidad de uso**

Dentro de la clasificación de tierras se toman como factores que modifican la capacidad de uso la pedregosidad y el drenaje por constituir una limitante para el desarrollo de cualquier cultivo.

Para el área de los astilleros municipales la presencia de pedregosidad superficial y subterránea es casi nula y no representa ningún impedimento para llevar a cabo labores de uso de la tierra. Así mismo por ser una zona montañosa con pronunciados barrancos y pendientes arriba de 30% posee un buen drenaje por lo que dicho factor modificador no se aplica en esta zona.

### **2.5.1.10 Capacidad de uso de la tierra**

En los astilleros existen ocho categorías de capacidad de uso de la tierra de acuerdo a la metodología de **“Clasificación de Tierras Por Capacidad de Uso”**, en función de los efectos combinados de clima y las características permanentes del suelo. De estas ocho categorías una es adecuada para cultivos anuales sin mayores limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, esta categoría se da en las orillas del casco urbano de San José Poaquil; el resto del área presenta algunas limitaciones de pendiente y profundidad efectiva en donde la tierra no es adecuada para cultivos agrícolas sin prácticas culturales específicas de uso y manejo. Casi la totalidad del área de los astilleros tiene vocación forestal.

Las zonas de categorías Ap y Fp se consideran aptas solo para la conservación de la biodiversidad y ecoturismo. En esta región el área más sobresaliente es Fp que abarca todo el territorio del caserío Payá cruzando la parte Sur de la aldea Patzaj en San Juan Comalapa, esta categoría se caracteriza por poseer tierras no cultivables y aptas para manejo forestal sostenible (Mapa 2-6).

En el cuadro 2-4 se analizan los factores y niveles de la tierra en las diferentes unidades fisiográficas, para definir la capacidad de uso. Dicho análisis lleva a la definición de la

misma sin aplicar los factores modificadores debido a que la pedregosidad y el drenaje son factores no limitantes en el área de los astilleros.

**Cuadro 2- 4. Análisis de factores y niveles para la determinación de la capacidad de uso de los suelos de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**

Unidad fisiográfica	Pendiente (%)	Prof. (Cm.)	Capacidad de uso	extensión	
				has	%
Ec1.2	12-26%	20-50	Ss/Ap	575	28.05
Ca1.1	12-26%	<20	Ss/F	27	1.34
Ab3.2	12-26%	>90	Am/Aa	64	3.13
Ab3.1	12-26%	20-50	Ss/Ap	24	1.16
Ea1.2	36-55%	<20	Fp	450	21.95
Ca1.1	36-55%	<20	Fp	65	3.17
Ba1.2	36-55%	20-50	Ap/F	139	6.78
Ac1.2	36-55%	20-50	Ap/F	494	24.13
Ab2.1	36-55%	<20	Fp	82	3.99
Ec1.1	36-55%	<20	Fp	13	0.61
Cc1.1	<12%	>90	A	116	5.68

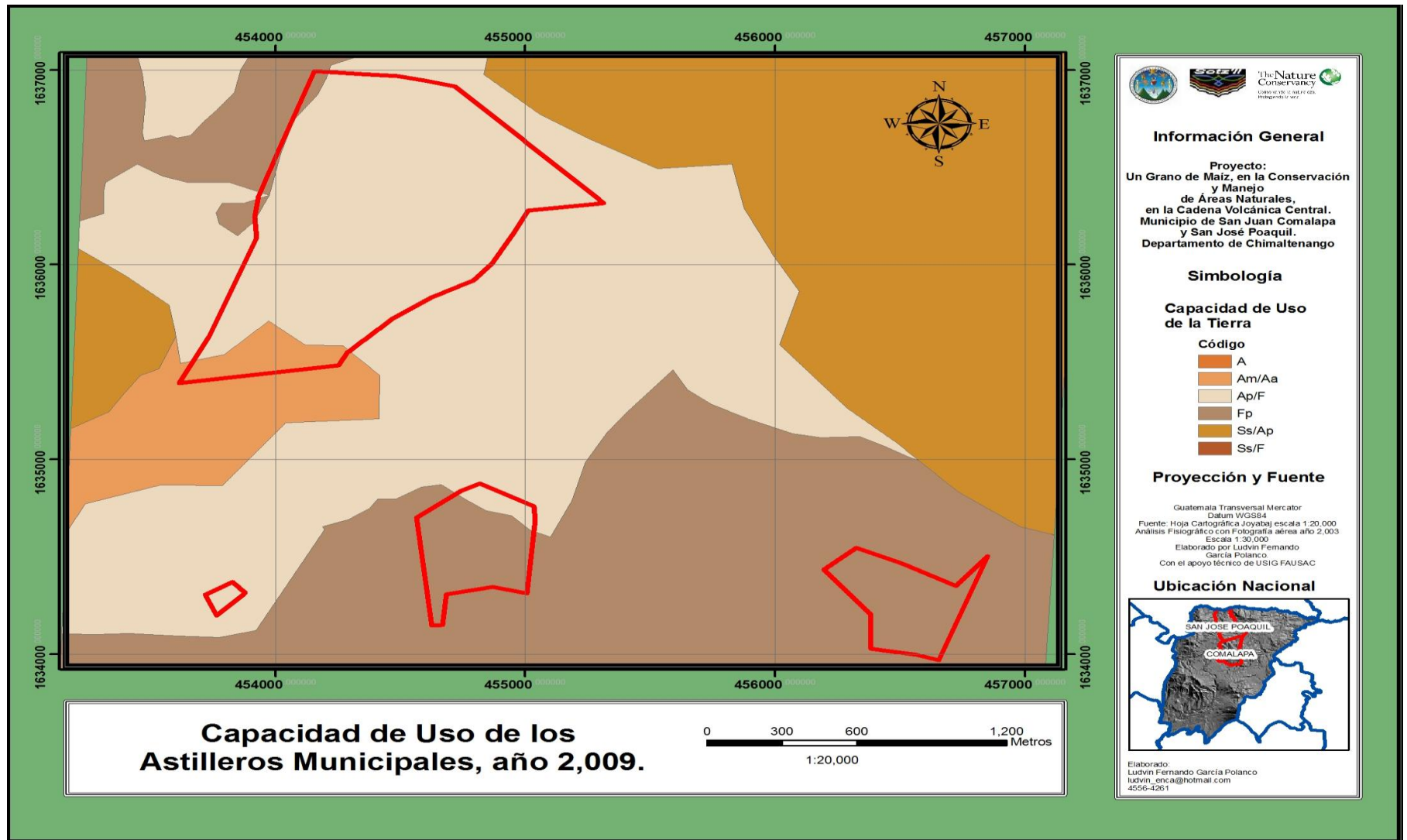


Figura 2- 6. Mapa de capacidad de uso de la tierra de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.

### **2.5.1.11 Clima**

Según la clasificación climática de Thornwhite el área de los astilleros se encuentra dentro de la clase BB'2 presentando clima templado y húmedo con invierno benigno y verano fresco. No obstante la zona es propensa a heladas en lugares con alturas superiores a 2,000 msnm., principalmente en los meses de noviembre y diciembre.

#### **2.5.1.11.1 Temperatura**

El clima del área es templado con temperaturas promedio anual de 19°C, que oscilan entre 18 y 20 °C. La temperatura es variable, debido principalmente a la variabilidad de su relieve. A inmediaciones del astillero La Montaña la temperatura es de 18°C., pero al continuar ascendiendo la temperatura disminuye a 16°C.

No obstante las menores temperaturas se registran en el astillero de Payá, que durante el día es de 17°C y por la noche 12°C (INSIVUMEH. 2,006).

#### **2.5.1.11.2 Humedad relativa**

La humedad relativa dentro de los astilleros es variable, presentando un rango de 60-90%; los mayores registros de humedad relativa corresponden a los meses de invierno con una humedad de 90%. Los meses más secos que corresponde a los meses de verano presentan una humedad relativa de 60% (INSIVUMEH. 2,006).

#### **2.5.1.11.3 Precipitación**

La precipitación anual varía de 1,500 mm en Payá y en la parte más alta del astillero La Montaña, hasta menos de 1,300 mm en los caseríos de Pacul y Chiraxaj. La distribución de lluvias es durante los meses de mayo a octubre (INSIVUMEH. 2,006).

### **2.5.1.12 Hidrología y microcuencas**

El límite Norte del astillero La Montaña en San José Poaquil forma parte de la micro-cuenca del riachuelo Pak'échelaj, que presenta en época seca un caudal de 28 m<sup>3</sup>/hora; esta a su vez forma parte de la micro-cuenca del río Xelubacyá que pertenece a la sub-cuenca del río Quisayá.

El límite Sur del astillero La Montaña, lo constituye la micro-cuenca del río Canacyá que presenta un caudal en época seca de 11 m<sup>3</sup>/hora y forma parte también de la sub-cuenca del río Quisayá. Dentro del astillero existen seis nacimientos con un caudal combinado de 17 m<sup>3</sup>/hora.

El astillero de Payá pertenece a la micro-cuenca de un riachuelo sin nombre que allí tiene su inicio y forma parte de la sub-cuenca del Río Pixcayá; en este astillero se localizan doce nacimientos registrados con un caudal de 3.5 m<sup>3</sup>/hora que drenan hacia la sub-cuenca del río Pixcayá. Por lo tanto los astilleros se consideran zonas de recarga hídrica importantes (Mapa 2-7).

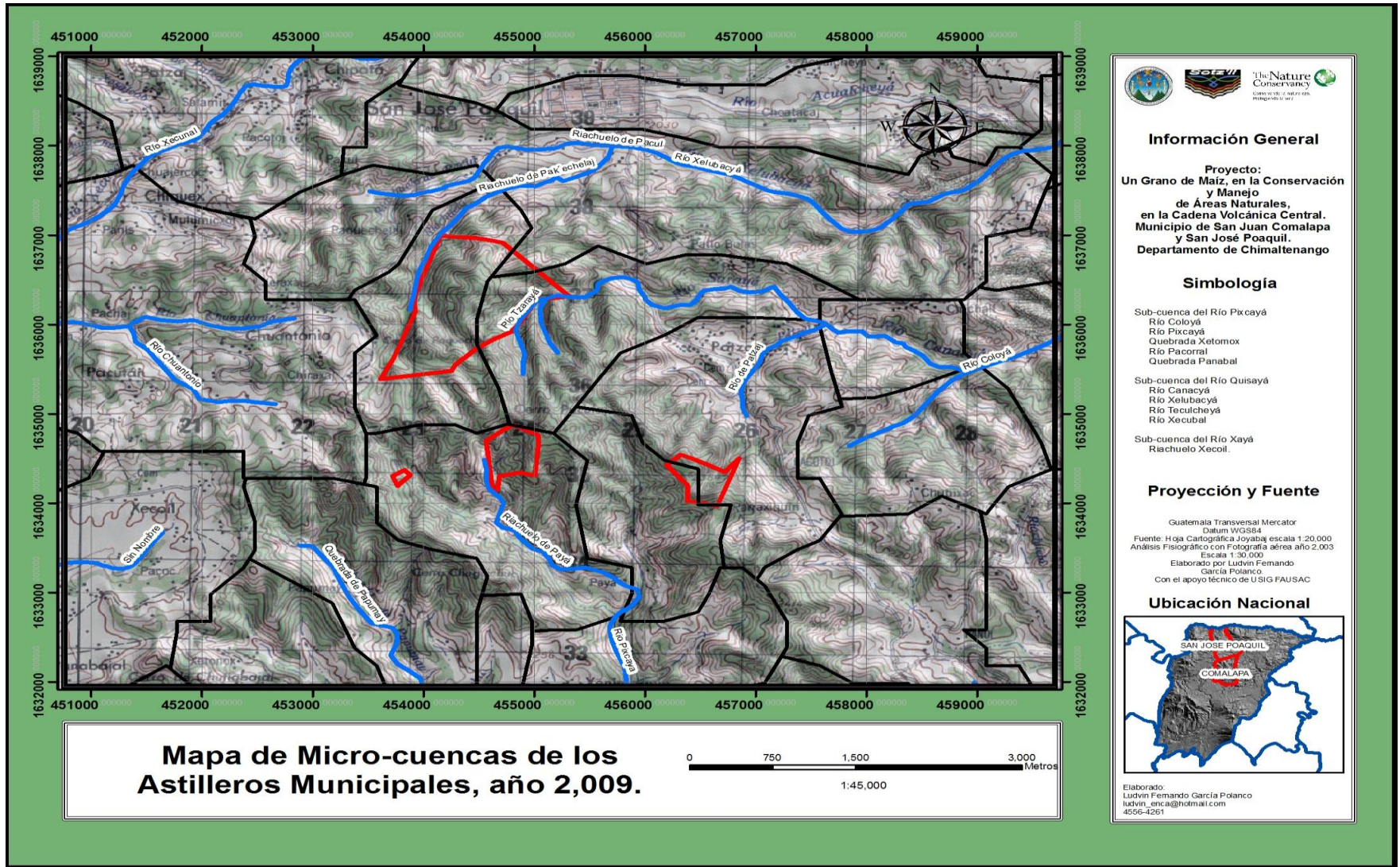


Figura 2- 7. Mapa de microcuencas en el área de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango.

#### 2.5.1.13 Zonas de vida

Según “La Clasificación a nivel de Reconocimiento de Guatemala” hecha por René De La Cruz, el área de los astilleros se ubica dentro de la zona de vida **Bosque Húmedo Montano Bajo Sub-tropical (bh-MB)**. Dentro de la vegetación natural predominante e indicadora de la zona, se puede citar: *Pinus pseudostrobus*, *Alnus jorullensis* Kunth, y *Quercus spp.*

#### 2.5.1.14 Biomas

Los astilleros se encuentran dentro del bioma “**Bosque de Montaña**”, el cual es representativo del lugar, existiendo una marcada diferencia de temperatura en época fría y cálida; abundan las coníferas, robledales, ilamos, bosque de pajón y escobillo; en las partes más altas abundan las praderas subalpinas, con abundancia de gramíneas. (Villar Anleu, L. 1,998).

#### 2.5.1.15 Ecoregiones

La ecoregión existente es “Bosques Montanos Centroamericanos” y su principal característica es la presencia de bosques templados fragmentados que se distinguen por la presencia de encinos, coníferas, orquídeas y tillandsias; es hábitat de especies en peligro de extinción como el cabrito de monte o huitzivil (*Mazama americana*) y el puma (*Puma concolor*) (CONAP. 2,000).

#### 2.5.1.16 Ecosistemas

Según el mapa de ecosistemas, el ecosistema vegetal predominante que existe en la zona es “**Bosques Latifoliados de Tierras Altas**”, el cual incluye una amplia gama de especies arbóreas y arbustivas de hoja ancha (INAB. 2,000).

## **2.5.1.17 Descripción florística**

### **2.5.1.17.1 Factores que influyen en el desarrollo del bosque**

#### **A. Factores climáticos**

La elevación sobre el nivel del mar es uno de los factores que más influyen en la distribución del bosque mixto. Esta comunidad vegetal se extiende desde las laderas del cerro Pak'échelaj en San José Poaquil a una altura de 1,900 msnm., llegando a la cima donde se localiza el astillero La Montaña a una altura de 2,300 msnm., al Sur se extiende hasta el caserío Payá en San Juan Comalapa, alcanzando una altura de 2,352 msnm., en el astillero de Payá. Al Este se extiende hacia la aldea Patzaj en donde se presentan las menores altitudes (1,800 msnm) y al Oeste en la aldea Xenimaquin con altura de 1,850 msnm.

#### **B. Factores edáficos y topográficos**

Los suelos del área son variados, debido a la existencia de distintas formaciones geológicas y a la topografía accidentada. Los suelos tienen textura franco-arenosa, en algunas áreas de Payá existen afloramientos rocosos, los suelos son generalmente poco profundos y con bajo contenido de materia orgánica lo que permite el desarrollo del bosque mixto.

El origen geológico influye directamente sobre esta comunidad vegetal. Las pendientes en los astilleros son fuertes, en algunas zonas las pendientes son mayores de 55%. Varias zonas se encuentran surcadas por barrancos y laderas muy escarpadas especialmente en los astilleros de Payá y Patzaj con pendientes mayores de 55%. En la parte Norte del astillero La Montaña las pendientes son de 55%.



## C. Drenaje

Muchas de las microcuencas y sub-cuencas forman profundos barrancos, los cuales dan lugar a una variedad de microclimas y a la distribución de los bosques de galería.

### 2.5.1.18 Tipo de bosque

El tipo de bosque de los astilleros de San Juan Comalapa y San José Poaquil es el bosque mixto. El bosque mixto lo componen especies de encino (*Quercus brachystachys* Benth, *Quercus peduncularis* y *Quercus skinerii*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*) y otras especies como Aliso (*Alnus jorullensis* Kunth.), Madrón (*Arbutus xalapensis*), Coralillo (*Citharexylum mocinnii*), Nectandra (*Nectandra sinuata*), Laurel (*Litsea guatemalensis*) (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

Este tipo de bosque se encuentra distribuido en la parte más alta de los astilleros, abarcando casi la totalidad de los mismos.

En el sotobosque, se encuentran especies de las familias Campanulaceae, Lauraceae, Lamiaceae, Urticaceae, Araliaceae, Asteraceae, Solanaceae, Phytolaccaceae y Mimosaceae. En el estrato herbáceo se encuentran especies de las familias Lamiaceae, Phytolaccaceae, Liaceae, Verbenaceae, Rutaceae, Rosaceae, Bromeliaceae, Chenopodiaceae, Papaveraceae y Orchidaceae (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

Debido a la presencia de especies maderables y energéticas (leña), este tipo de bosque es de los más afectados por la tala y extracción de madera.

Los bosques presentan varias comunidades vegetales las cuales se pueden apreciar en la parte más baja. Presentan también comunidades hídricas como los bosques de galería de los ríos Tzarayá y río Pak'échelaj en el astillero La Montaña, esta comunidad también se puede encontrar en el río Pixcayá en el astillero de Payá en San Juan Comalapa.

Existen también comunidades vegetales asociados a agroecosistemas de maíz, frijol, ejote, colinabo y otras hortalizas; esta zona del país se caracteriza por la presencia de pequeñas extensiones de tierra dedicadas a la agricultura principalmente para el cultivo de variedades criollas de maíz, frijol, haba, ejote, entre otras.

Dentro de los astilleros se puede encontrar además, pequeños rodales puros de aliso (*Alnus jorullensis* Kunth.), encino (*Quercus brachystachys* Benth, *Quercus peduncularis* y *Quercus skinerii*) y pino triste (*Pinus pseudostrobus*).

Se encuentran también especies arbustivas como chilca (*Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell), bigote de caballo (*Calliandra grandiflora* (L'Hér.) Benth), laurel (*Litsea glaucescens* Kunth), zarza (*Mimosa albida* Humb. & Bonpl. Ex Willd), principalmente en áreas perturbadas.

El bosque mixto de los astilleros presenta especies de coníferas como el pino triste (*Pinus pseudostrobus*), ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino ocote (*Pinus oocarpa*), pino blanco (*Pinus maximinoi*), los cuales son los remanentes de los antiguos bosques de coníferas que alguna vez se extendían por gran parte del territorio del altiplano guatemalteco. Actualmente estos remanentes están asociados al bosque latifoliado de encino y aliso.

En el presente estudio el bosque mixto fue la unidad de estudio básico debido a que es el que ocupa un área representativa en todos los astilleros. La distribución de este tipo de bosque dentro de los astilleros está influenciada por factores climáticos como humedad, temperatura y precipitación, además de factores edáficos y topográficos.

Desde la colonización del hombre en Guatemala después de la glaciación y durante la época prehispánica, en esta región se han asentado pueblos nativos relativamente grandes, lo que hace que esta comunidad vegetal sea la que tiene más relación con las poblaciones humanas y una de las más afectadas por las acciones del hombre. El hombre

ha contribuido a construir el mosaico de asociaciones vegetales que esta comunidad vegetal presenta, desde áreas carentes de cobertura forestal destinadas para la agricultura, pasando por diversos agroecosistemas, bosques en diferentes estados de desarrollo y remanentes de bosque primario ubicados en zonas de difícil acceso (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

### **2.5.1.19 Comunidades vegetales**

Dentro del bosque mixto de los astilleros municipales se encuentran varias comunidades vegetales cuya composición florística es el resultado de la interacción de los factores físicos, edáficos y topográficos mencionados (Ver cuadro 2-5).

#### **2.5.1.19.1 Comunidades climáticas**

En la ladera Norte del cerro, en el astillero La Montaña se observa una transición entre el bosque latifoliado y el bosque mixto que contiene especies de ambas comunidades vegetales.

El sotobosque está dominado por especies de la familia Lameaceae, Asteraceae, Pteridaceae, y en áreas perturbadas se encuentran especies de la familia Asteraceae y Solanaceae.

#### **2.5.1.19.2 Bosque de galería**

En este tipo de comunidad existen diversas especies de plantas que se asocian a altas tasas de humedad en el suelo y a condiciones microclimáticas propias de las quebradas y barrancos. En estas zonas con alta pendiente y con presencia de encinos maduros existe abundancia de epifitas.

La parte baja de la vegetación natural de la ladera escarpada del caserío Pacul se encuentra bastante alterada debido a la interacción de la agricultura, ganadería, construcción de viviendas, incendios forestales y explotación forestal.

En el bosque de galería de los ríos Pak'échelaj y Tzarayá las asociaciones más frecuentes la conforman las especies de madrón (*Arbutus xalapensis*), mano de león (*Oreopanax xalapensis* (Kunth) Decne. & Planch.), gallitos (*Tillandsia ponderosa*, *Tillandsia guatemalensis* y *Tillandsia fasciculata*), aliso (*Alnus jorullensis* Kunth.), encino (*Quercus peduncularis*, *Quercus skinneri* y *Quercus brachystachys* Benth.).

### **2.5.1.19.3 Comunidades pioneras**

Dentro de los astilleros se pueden observar diferentes comunidades vegetales en etapa de sucesión ecológica tales como:

#### **A. Comunidad de pino**

Comunidades pioneras de pino (*Pinus pseudostrobus*) que se ubican en la ladera escarpada del río Tzarayá en el astillero La Montaña, en donde hubo un incendio forestal en el año 2,005, el cual dejó casi desprovista de árboles una zona de casi 3 hectáreas, actualmente esa área esta regenerándose naturalmente.

#### **B. Comunidad de aliso**

En algunas zonas, del astillero de Payá se pueden encontrar rodales casi puros de aliso (*Alnus jorullensis* Kunth.); la comunidad de aliso se asocia a distintas especies como el pino triste (*Pinus pseudostrobus*), laurel (*Litsea guatemalensis*), madrón (*Arbutus xalapensis*), encino (*Quercus brachystachys* y *Q. peduncularis*).

### C. Comunidad de encino y roble

En estos bosques debido a las condiciones microclimáticas de humedad próximo a los nacimientos y ríos, se encuentran especies epifitas y orquídeas como *Epidendrum parkinsonianum* y *Epidendrum ciliare*.

**Cuadro 2- 5. Comunidades vegetales presentes en los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,008.**

Tipo de bosque	Comunidad	Clasificación de acuerdo a René De La Cruz	Altura	Especies
Bosque mixto	Climática	bh-MB	1,800-2532 msnm.	Pino triste ( <i>Pinus pseudostrobus</i> ), aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ), madrón ( <i>Arbutus xalapensis</i> ), mano de león ( <i>Oreopanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch), ciprés ( <i>Cupressus lusitanica</i> ),
Bosque mixto	Bosque de galería	bh-MB	1,800-2,000 msnm.	Chichicaste ( <i>Urera caracasana</i> ), cerezo ( <i>Prunus salasii</i> ), encino ( <i>Quercus brachystachys</i> , <i>Q. skinerii</i> y <i>Q. peduncularis</i> ), aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ), orquídeas ( <i>Epidendrum parkinsonianum</i> y <i>Epidendrum ciliare</i> .), epifitas como los gallitos ( <i>Tillandsia guatemalensis</i> , <i>T. ponderosa</i> y <i>T. fasciculata</i> )
Bosque de Pino	Pionera de Pino	bh-MB	1,900-2,100 msnm.	Pino triste ( <i>Pinus pseudostrobus</i> ).
Bosque latifoliado	Pionera de Aliso	bh-MB	2,000-2,100 msnm.	Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> )
Bosque latifoliado	Pionera de Encino y Roble	bh-MB	2,200-2,300 msnm.	Encino ( <i>Quercus brachystachys</i> , <i>Q. skinerii</i> y <i>Q. peduncularis</i> )
Bosque mixto asociado a Maíz	Agroecosistema. Maíz	bh-MB	1,500-2,300 msnm.	Aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> ), encino ( <i>Quercus brachystachy</i> )
Bosque mixto asociado a Papa	Agroecosistema. Papa	bh-MB	2,000-2,300 msnm.	Pino triste ( <i>Pinus pseudostrobus</i> ), encino ( <i>Quercus brachystachy</i> )
Bosque mixto asociado a Mora	Agroecosistema. Mora.	bh-MB	1,800-2,200 msnm.	Pino triste ( <i>Pinus pseudostrobus</i> ).

### 2.5.1.20 Inventario forestal

Según el inventario forestal realizado en el año 2,008 por la oficina forestal municipal, se han reportado un total de 10 especies arbóreas, 4 arbustivas y 7 herbáceas en los astilleros municipales, las cuales se reportan en los cuadros siguientes.

**Cuadro 2- 6. Listado de las especies arbóreas presentes dentro de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,008.**

Especies arbóreas	
Nombre común	Nombre científico
Encino	<i>Quercus brachystachys</i>
Encino	<i>Quercus skinerii</i>
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.
Encino	<i>Quercus peduncularis</i>
Laurel	<i>Litsea guatemalensis</i> Maz.
Pino	<i>Pinus pseudostrobus</i>
Pino	<i>Pinus maximinoi</i>
Pino	<i>Pinus oocarpa</i>
Mano de león	<i>Oreophanax xalapensis</i> (Kunth) Decne. & Planch.
Madrón	<i>Arbutus xalapensis</i>

Fuente: MAGA. 2,008a.

**Cuadro 2- 7. Listado de las especies arbustivas presentes dentro de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,008.**

Especies arbustivas	
Nombre común	Nombre científico
Cerezo	<i>Prunus salasii</i>
Chilca	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell
Cabellos de Ángel	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth
Zarza	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.

Fuente: MAGA. 2,008b.

**Cuadro 2- 8. Listado de las especies herbáceas presentes dentro de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,008.**

especies herbáceas	
Nombre común	Nombre científico
Sanalotodo	<i>Gnaphalium liebmanii</i> Var. Monticola (Mc Vaugh) D.L. Nash
Farolito	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.
Jaboncillo	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D. Bouché
Llantén	<i>Plantago major</i> L.
Salvia de monte	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth.
Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i> L.
Culantrillo	<i>Adantum capillus-veneris</i> L.

Fuente: MAGA. 2,008c.

Según el inventario realizado como parte del Ejercicio Profesional Supervisado, el bosque predominante es el bosque mixto, el cual se subdividió en tres estratos, distribuyendo las parcelas sistemáticamente.

En los cuadros 2-9 al 2-11 se describe la información dasométrica de los estratos encontrados en el cerro Paculaj-Pak´echelaj, la cual a continuación se describe.

**Cuadro 2- 9. Información dasométrica del estrato uno correspondiente al bosque mixto en el astillero “La Montaña” en San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,008.**

Clase Diamétrica	Diámetro promedio (cm.)	Número Árb./parc.	Altura Promedio (m)	Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)
10-20	15	140	10	2.42	13.99
20-30	25	130	14	6.38	45.20
30-40	35	40	19	4.26	42.54
40-50	45	70	22	10.68	118.37
50-60	55	40	23	8.49	97.58
60-70	65	10	13	2.37	25.84
70-80	75	10	8	3.16	30.61
<b>totales</b>	<b>45</b>	<b>440</b>	<b>16</b>	<b>37.76</b>	<b>374.13</b>

**Cuadro 2- 10. Información dasométrica del estrato dos correspondiente al bosque mixto en el astillero “Patzaj” en San Juan Comalapa, Chimaltenango, año 2,008.**

<b>Clase Diamétrica</b>	<b>Diámetro Promedio (cm.)</b>	<b>Número Árboles</b>	<b>Altura Promedio (m)</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>/ha)</b>
10-20	15	27	10	0.48	2.40
20-30	25	29	15	1.42	10.43
30-40	35	44	19	4.23	39.30
40-50	45	51	22	8.11	90.42
50-60	55	15	29	3.56	51.08
60-70	65	9	23	2.99	33.85
70-80	75	31	24	13.70	163.68
<b>totales</b>	<b>45</b>	<b>206</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>391</b>

**Cuadro 2- 11. Información dasométrica del estrato tres correspondiente al bosque mixto en el astillero “Payá” en San Juan Comalapa, Chimaltenango, año 2,008.**

<b>Clase Diamétrica</b>	<b>Diámetro Promedio (cm.)</b>	<b>Número Árboles</b>	<b>Altura Promedio (m)</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>/ha)</b>
10-20	15	440	11	7.69	43.80
20-30	25	100	17	4.66	38.78
30-40	35	70	22	6.25	67.59
40-50	45	20	25	2.39	31.81
50-60	55	20	17	3.56	59.40
60-70	65	10	19	1.66	31.52
70-80	75	0	0	0.00	0.00
<b>totales</b>	<b>45</b>	<b>660</b>	<b>16</b>	<b>26.21</b>	<b>272.90</b>

El cuadro 2-12 describe un breve resumen del inventario forestal realizado en el Cerro Paculaj-Pak´echelaj, específicamente en los tres astilleros. A continuación se detalla la información dasométrica general del bosque.



**Cuadro 2- 12. Resumen del inventario forestal realizado en los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,008.**

Astillero	Extensión (has)	Ubicación	Tipo de Bosque	DAP Promedio (cm.)	Altura Promedio (m)	Árboles (Arb./ha)	AB (m <sup>2</sup> /ha)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	Volumen total (m <sup>3</sup> )
Montaña	132	San José Poaquil	Bosque Mixto	45	16	440	37.76	374.13	3,741
Patzaj	19	San Juan Comalapa	Bosque Mixto	45	20	206	34	391	3,910
Payá	23.34	San Juan Comalapa	Bosque Mixto	45	16	660	26.21	272.9	2,729
<b>PROMEDIOS TOTALES</b>				<b>45</b>	<b>17</b>	<b>435</b>	<b>33</b>	<b>346</b>	<b>3,460</b>

### 2.5.1.21 Agroecosistema

Debido a la influencia humana en los astilleros se pueden encontrar varios agroecosistema tales como:

#### 2.5.1.21.1 Agroecosistema de maíz

Se encuentra distribuido en todo el territorio de los astilleros en áreas con pendientes que van de 26-35%, con una altitud que varía de 1,500 a 2,300 msnm, las especies asociadas al maíz son: lavaplatos (*Solanum torvum*), quilete (*Solanum nigrescens*), izote (*Yucca guatemalensis*), arveja china (*Pisum sativum* var. *saccharatum*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*).

#### 2.5.1.21.2 Agroecosistema de papa

Este tipo de cultivo se encuentra en pequeños sectores con altitudes de 2,000 a 2,300 msnm, se asocia a hortalizas como cebolla, tomate, colinabo, entre otras.

### **2.5.1.21.3 Agroecosistema de mora**

Este cultivo se distribuye en zonas con altitudes que van de 1,800 a 2,200 msnm, su cultivo se distribuye en terrenos relativamente planos, con buen drenaje y abundante materia orgánica.

El cultivo de mora (*Rubus rosaefolius*) generalmente se produce en la ladera escarpada de Pacul, en la parte Norte del astillero La Montaña y en algunas partes del caserío Payá y aldea Patzaj en San Juan Comalapa.

### **2.5.1.22 Corredores biológicos**

El cerro Paculaj-Pak'échelaj forma un espacio con cobertura boscosa entre el municipio de San Juan Comalapa y San José Poaquil; dentro del cerro se encuentran los astilleros estudiados. A pesar de que ambas municipalidades tienen compromisos de conservación y manejo de los mismos, estos ocupan un área relativamente pequeña y se encuentran distanciados entre sí.

Los bosques del área se encuentran muy fragmentados, no obstante, aún es posible encontrar sectores con cobertura boscosa natural que permiten la conectividad. Existe un corredor que se encuentra entre el astillero La Montaña y el astillero de Payá que pasa por terrenos privados y parcelas de cultivos entre espacios boscosos que son remanentes de los antiguos bosques que cubrían ésta área, este corredor permite conectar los bosques de San Juan Comalapa con los bosques de San José Poaquil. Otro corredor identificado lo constituye el parte aguas del cerro Paculaj el cual permite la conexión directa de los tres astilleros.

### 2.5.1.23 Áreas prioritarias para la conservación

Los bosques de los astilleros de ambos municipios tienen alta diversidad de especies de árboles para madera y leña, así como en especies epífitas como las bromelias y orquídeas. Dentro de estos astilleros se encuentran remanentes de bosques de coníferas que en épocas anteriores existían en grandes extensiones, especialmente en el occidente del país. Dentro de estos remanentes de coníferas se pueden encontrar el Pino y el Ciprés, especies amenazadas con desaparecer debido al avance de la frontera agrícola, incendios forestales y la extracción desordenada de madera y leña, así como la incidencia de gorgojo del pino, lo cual demuestra la falta de manejo sostenible de los ecosistemas forestales.

### 2.5.1.24 Fauna

La región de los astilleros se encuentra dentro de la cadena volcánica central que es considerada como un área biótica, que se caracteriza por presentar las mismas especies a lo largo de la misma. El bosque de los astilleros posee fauna característica que según testimonio de los comunitarios del lugar se encuentran, armadillos (*Dasyus novemcinctus*), ardillas (*Sciurus sp.*), coyotes (*Canis latrans*), zorro (*Urocyon cinereoargenteus*), comadrejas (*Mustela frenata*), puma (*Puma concolor*), pájaro carpintero (*Melanerpes formicivorus*), serpientes (*Cerrophidion godmani* y *Pituophis lineaticollis*), ranas (*Rana macroglossa*, *Plectrohyla sp.*), sapos (*Bufo sp.*), lagartijas (*Mesapis moreleti*, *Norops crassulus* y *Sceloporus smaragdinus*) (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

En esta zona se pueden encontrar algunas especies que aparecen en los apéndices de CITES y en la lista roja del CONAP, según los comunitarios ha habido avistamientos de felinos como el margay (*Leopardus weidii*); la mayoría son cazados por su piel o han sido vendidos al extranjero. Algunos mamíferos son cazados por su carne como los cabritos de monte (*Mazama americana*), tacuazines (*Caluromys derbianus*), armadillos (*Dasyus novemcinctus*) y ardillas (*Sciurus sp.*).

Los mamíferos son un atractivo en esta zona ya que son la base de la cacería que se realiza en la región. Algunos mamíferos están en peligro de extinción como el puma (*Puma concolor*), el coyote (*Canis latrans*) y el cabrito de monte (*Mazama americana*); existen mamíferos menores como murciélagos que cumplen una función importante dentro del bosque, tanto en la polinización y control natural de plagas de insectos como en la dispersión de semillas.

Existen mamíferos endémicos para Centro América como taltuzas (*Orthogeomys grandis* y *O. hispidus*) y ratones (*Heteromys desmerestianus*, *Peromyscus aztecus*, *P. mexicanus* y *P. guatemalensis*). Los felinos con una distribución más amplia en el altiplano occidental, se encuentran en peligro de extinción y posiblemente extintos debido a que necesitan grandes extensiones de terreno para sobrevivir (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

El altiplano guatemalteco posee alta diversidad de anfibios y reptiles. La herpetofauna de los astilleros consiste en su mayoría de especies restringidas a Mesoamérica, existen pocas especies endémicas como lagartijas de la especie *Abronia vasconcelosi* y lagartija azulada (*Sceloporus sp.*). En el bosque mixto de pino-encino con alturas de 2,500 msnm., es posible encontrar culebras de la especie *Sibon fischeri*, sapo (*Bufo bocourti*) y salamandra (*Pseudoeurycea rex*) (Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003).

Las aves poseen un alto valor debido a su posición en la cadena trófica, el papel en la polinización, diseminación de semillas, el manejo natural de poblaciones de insectos y su atractivo visual, que atrae a investigadores y turistas. Por lo tanto son de alto interés para la ecología y el turismo.

Algunas especies sirven como indicadoras del tipo de bosque como la tucaneta (*Aulacorhynchus presinus*) que es vista en el astillero La Montaña, y el quetzalillo (*Trogon mexicanus*) que es visto en el astillero de Payá.

Según testimonios de los pobladores locales también pueden ser vistos en los astilleros, búhos (*Otus guatemalae*), azacuán (*Buteo swainsonii*), pájaro carpintero (*Veniliornis fumigatus*, *Campephilus guatemalensis*), clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*), tecolote (*Occidentalis lucida*) y cenizos (*Turdus assiminis*) (Cuadro 2-13).

**Cuadro 2- 13. Mastofauna, avifauna y herpetofauna presente en los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**

MASTOFAUNA		AVIFAUNA		HERPETOFAUNA	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Ardillas	<i>Sciurus sp.</i>	Tucaneta	<i>Aulacorhynchus presinus</i>	Lagartijas	<i>Abronia vasconcelosi</i>
	<i>Sciurus variegatoides</i>	Quetzalillo	<i>Trogon mexicanus</i>		<i>Mesaspis moreletii</i>
Armadillos	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Búhos	<i>Otus guatemalae</i>		<i>Sceloporus smaragdinus</i>
Taltuzas	<i>Orthogeomys grandis</i>	Azacuán	<i>Buteo swainsonii</i>		<i>Norops crassulus</i>
	<i>O. hispidus</i>	Carpintero	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Lagartija azulada	<i>Sceloporus sp</i>
	<i>Thomomys bottae</i>		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Serpientes	<i>Sibon fischeri</i>
Ratones	<i>Heteromys desmerestianus</i>	Clarín Jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>		<i>Rhadinaea godmani</i>
	<i>Peromyscus aztecus</i>	Tecolote	<i>Occidentalis lucida</i>		<i>Pituophis lineaticollis</i>
	<i>P. mexicanus</i>	Cenzontles	<i>Turdus assiminis</i>	Sapo	<i>Bufo bocourti</i>
	<i>P. guatemalensis</i>			Rana negra	<i>Hypopachus barberi</i>
Puercoespín	<i>Coendou mexicanus</i>			Salamandra	<i>Pseudoeurycea rex</i>
Conejos	<i>Sylvilagus floridanus</i>				
	<i>S. brasiliensis</i>				
Coyote	<i>Canis latrans</i>				
Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>				
Mapache	<i>Procyon lotor</i>				
	<i>Mephitis macroura</i>				
	<i>Conepatus mesoleucus</i>				
	<i>Spilogale gracilis</i>				
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>				
Margay	<i>Leopardus wiedii</i>				
Puma	<i>Puma concolor</i>				
Tacuazín	<i>Caluromys derbianus</i>				
Huitzizil o Cabrito	<i>Mazama americana</i>				

### **2.5.1.25 Distribución faunística**

La distribución en el área ha sido afectada por la actividad humana, la cual ha afectado la cobertura vegetal, sobre todo las prácticas de tumba, roza y quema que han impactado fuertemente en la fauna de la región.

Se presume que los bosques que actualmente existentes son el resultado de la regeneración natural que ha habido en la zona, por lo que el desarrollo de la fauna está condicionado a ello; estas tierras han sido plenamente pobladas y cultivadas por siglos y las especies actuales reflejan el resultado de la interacción hombre-naturaleza.

### **2.5.1.26 Administración municipal**

Las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil cuentan con oficina forestal municipal la cual es la responsable de administrar los astilleros; las oficinas forestales están integradas por: el técnico forestal, el cual brinda autorización coordinadamente con el INAB para talar árboles.

Otra de las actividades en las que se ocupa la oficina forestal, es la de dirigir actividades de protección, vigilancia y mantenimiento de los astilleros a través de los guardabosques.

En la oficina forestal es en donde se elaboran los planes operativos anuales para el manejo y mantenimiento de los bosques del astillero. Cabe mencionar que hay instituciones del gobierno (MAGA-PARPA, INAB) que brindan recursos y asistencia técnica para desarrollar esta ayuda la cual es un incentivo para la protección, por lo que otros gastos extras corren a cuenta de las municipalidades.

### **2.5.2 Dinámica de la cobertura forestal en la región**

Según el estudio de “La dinámica de la cobertura forestal 1,991/2,001 del INAB”, San Juan Comalapa y San José Poaquil, ocupan el cuarto lugar a nivel del departamento de Chimaltenango, en cuanto a cobertura forestal después de San Martín Jilotepeque, Tecpán y San Pedro Yepocapa. En los últimos años en San Juan Comalapa y San José Poaquil se han plantado 130 has de especies forestales y se han perdido 270 has de bosque, siendo esto un balance negativo, debido a que hay 140 has de déficit en cobertura boscosa. Existe en la actualidad 500 has de bosque en ambos municipios.

### **2.5.3 Descripción cultural del área**

En la época pre-colombina esta importante comunidad, perteneció a la región de Sacatepéquez. Haciendo que el gran reino kaqchikel y sus habitantes ostentaran gran importancia, sin duda por sus inquietudes artísticas y culturales.

Durante la época de la conquista (en 1,526) defendieron con heroísmo su territorio, pero fueron atrincherados en los bosques de la región donde fueron creando una cultura de respeto y conciencia acerca de la importancia de la naturaleza y los recursos que ésta provee, es por ello que existen sitios con alto valor en tradiciones y leyendas. En ese sentido para la población del Municipio de San Juan Comalapa y San José Poaquil, los astilleros tienen un valor significativo en cuanto a sus tradiciones y leyendas. Personas que viven de los astilleros, han experimentado y comentado algunas historias suscitadas en los mismos, por lo que los valoran sustancialmente, sin embargo esto se está perdiendo debido principalmente a la falta de transmisión oral; la cual es ocasionada debido a la migración, la falta de comunicación de generación en generación y la pérdida del idioma materno. Por otro lado los astilleros también son motivo de inspiración para los pobladores de las comunidades vecinas, para hacer poemas y pintar, además de ser un lugar especial para la reflexión (Batzibal X, JF. 2,003).

Dentro de los astilleros existen numerosos sitios que son utilizados para hacer rituales y actividades espirituales. Estos sitios son según la cosmovisión Maya, aquellos que tienen características geográficas y sociales bien definidas y de alto contenido simbólico, tales como las cuevas, rocas, cumbres de montaña, cementerios y la base donde se han construido templos católicos.

En el astillero La Montaña se encuentra: el cerro de La Virgen conocido localmente como Kawoq Juyú, Q'ojom Ab'aj, Tzaraya, Chi Juan Q'aq entre otros.

En el astillero de Payá se encuentra Tuj Sivan que corresponde a una cueva con un agujero en forma de cono.

En cada uno de los sitios existen restos de flores, plantas, candelas y altares improvisados, probablemente de ceremonias realizadas con anterioridad.

#### **2.5.4 Descripción socioeconómica**

El nivel de vida de los poblados adyacentes a los astilleros demuestra que las prioridades de satisfacción de necesidades básicas influyen directamente en el tipo de uso y manejo que se da a los recursos naturales del área.

Las personas de Pacul, Chiraxaj, Payá y Patzaj satisfacen sus necesidades básicas a través del uso de los recursos provenientes de los bosques, lo cual consiste en la extracción de leña, madera, plantas medicinales y comestibles, así como la obtención de carne de animales silvestres, para consumo familiar. De tal cuenta que la amenaza es la tala desordenada de los bosques y el avance de la frontera agrícola, la cual se basa en la tumba, roza y quema.

El principal cultivo es el maíz blanco, negro y rojo. El cultivo de la mora en los caseríos Pacul y Chiraxaj es económicamente significativo, sin embargo los precios varían en cada temporada. En los poblados de Payá y Patzaj el cultivo de importancia es el haba,



colinabo y frijol, dentro de los poblados también es común encontrar cultivos de fresa, que actualmente está cobrando importancia debido a los buenos precios en el mercado.

En los poblados estudiados las mujeres tienen menos participación en la extracción de los recursos del bosque, mientras que en el uso de los mismos su participación es activa. Dado a la cultura en todo el país en donde las tareas del hogar que generalmente corresponden a la mujer.

Existen varios lugares que son utilizados por guías espirituales por considerarlos sitios sagrados dentro y fuera de los astilleros, que representan una gran importancia cultural en la zona; entre los que se mencionan: Q'ojom Ab'aj, Tzaraya, Chi Juan Q'aj, Kawoq Juyú y Tuj Sivan. Estos lugares en su mayoría están ubicados en las cercanías de los nacimientos de agua, cuevas y cumbres del cerro.

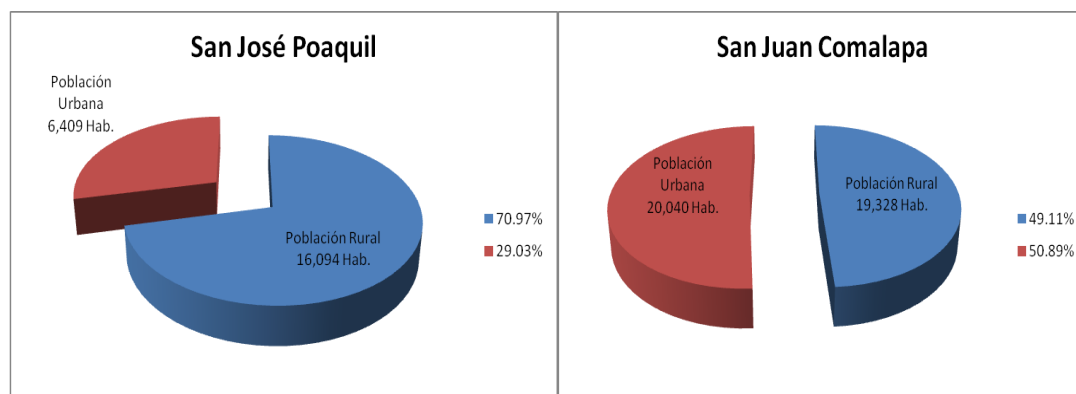
La forma de vida de las comunidades, principalmente en el uso de los recursos provenientes del bosque, conforma un patrimonio cultural en donde es necesario revalorizar el conocimiento de las comunidades indígenas sobre la diversidad de plantas y animales que les rodean, ya que el sistema de interrelaciones existentes entre las poblaciones humanas y su medio es uno de los factores más importantes para su deterioro y sostenibilidad.

#### **2.5.4.1 Población**

El municipio de San José Poaquil, cuenta con 22,503 habitantes, según el último censo poblacional realizado en el año 2,007. Mientras que San Juan Comalapa cuenta con 39,375 habitantes, que lo convierte en el quinto municipio más poblado del departamento de Chimaltenango.

Según el censo poblacional del –INE. 2,007, la población rural de San José Poaquil conforma el 70.97% de la población total del municipio, mientras que la población urbana representa el 29.03%. En San Juan Comalapa la población rural representa el 49.11% de

la población total del municipio, mientras que la población urbana representa el 50.89%; tal como se aprecia en los gráficos siguientes.



**Figura 2- 8. Población rural y urbana de San Juan Comalapa y San José Poaquil (INE. 2,007).**

Así mismo los poblados adyacentes al astillero La Montaña son Pacul y Chiraxaj que cuentan con 275 y 250 habitantes respectivamente, lo que los convierte en los caseríos con menos población del municipio de San José Poaquil. En San Juan Comalapa los poblados estudiados son, aldea Patzaj y el caserío Payá que cuentan con 982 y 274 habitantes respectivamente.

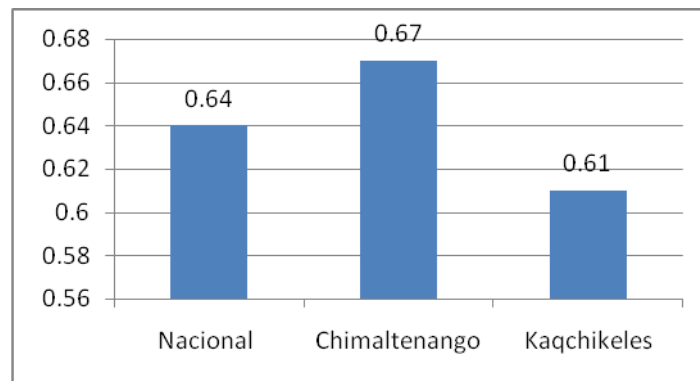
#### **2.5.4.2 Comunidades lingüísticas**

La mayoría de la población pertenece a la etnia Maya Kaqchikel, aunque la mayoría de los habitantes son bilingües, ya que hablan castellano además de su idioma materno. De los poblados estudiados, el caserío Pacul en el municipio de San José Poaquil es donde se observa la mayoría de población ladina, la cual se limita a escasos inmigrantes. En general, los hombres de la región son los que dominan más el castellano, mientras que las mujeres prefieren comunicarse por su lengua materna; debiéndose esto al contacto que tienen los hombres con el exterior, debido al trabajo en fincas y al comercio realizado. En todo caso en los poblados y caseríos estudiados es más notorio el monolingüismo (Kaqchikel) que en las cabeceras municipales.

### 2.5.4.3 Índice de desarrollo humano (IDH)

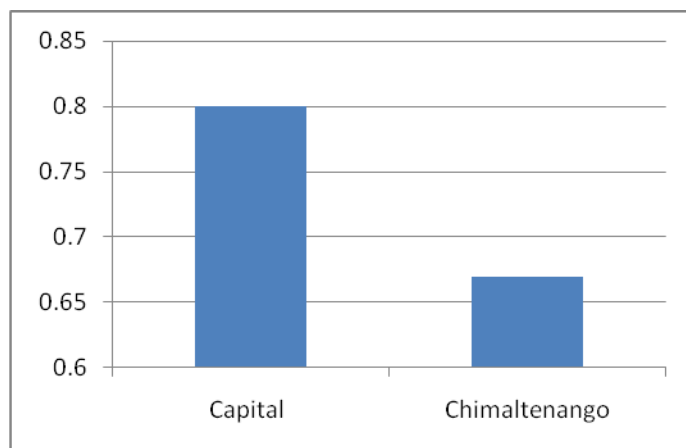
El índice de desarrollo humano de Chimaltenango es de 0.67, el cual al compararlo con el IDH de la ciudad capital (0.80), es bajo. Pero comparado con la media nacional que es de 0.64, esta en 3 puntos arriba (Figura 2-9); esto se debe que a pesar de ser comunidades alejadas de la capital, han encontrado la manera de subsistir (PNUD, GT. 2,005).

En la gráfica siguiente se puede ver que el IDH para la población Kaqchikel (0.61) está por debajo de la media nacional.



**Figura 2- 9. Índice de Desarrollo Humano en la región (PNUD, GT. 2,005).**

El IDH combina cuatro indicadores, salud, educación, ingreso per cápita y esperanza de vida. Mientras que el índice de pobreza de los municipios se calcula en base a promedios de ingreso y consumo en el hogar.

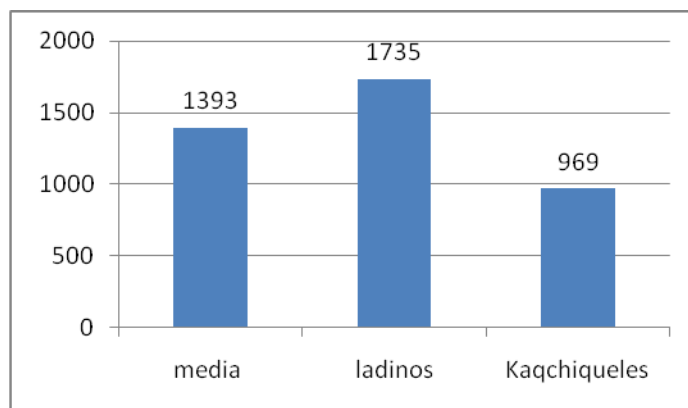


**Figura 2- 10. Comparacion del IDH de Chimaltenango y el de la ciudad Capital (PNUD, GT. 2,005).**

En la gráfica anterior se confirma la misma tendencia. La ciudad capital tiene un IDH de 0.8, mientras que Chimaltenango 0.67, lo que lo sitúa a 13 puntos por debajo de la capital.

Dada la situación de desarrollo humano en los poblados, el desarrollo de la mujer también es bajo.

En la figura 2-11 se muestra el nivel de ingresos de las personas de los poblados estudiados, en donde se observa que los ladinos a pesar de ser minoría en los poblados, tienen ingresos mucho mayores que los Kaqchikeles, esto se debe probablemente a que la mayoría de ladinos prefieren trabajar en el casco urbano o cuentan con la ayuda de remesas del extranjero.



**Figura 2- 11. Nivel de ingresos económicos familiares en quetzales en la región (CONALFA. 2,008a).**

#### **2.5.4.4 Educación**

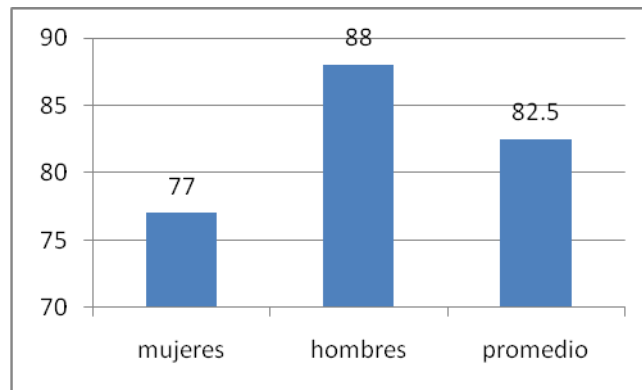
El nivel educativo de la población es bajo, al ser comparado con las personas de los cascos urbanos de ambos municipios.

La población de edad escolar del caserío Chiraxaj son 104 personas pero de ellos solamente el 40% asisten regularmente a la escuela, la cual esta ubicada en dicho caserío; el resto trabaja en labores agrícolas con sus padres.

En Pacul la población en edad escolar es de 144 estudiantes, de los cuales el 90% asiste regularmente a la escuela, notándose que en este caserío la población estudiantil es mayor, debido probablemente a la cercanía con el casco urbano, ya que caminan hasta las escuelas de San José Poaquil. Así mismo en la aldea Patzaj hay 410 personas en edad escolar, de las cuales el 85% asisten a la escuela regularmente. Otro poblado es el caserío Payá que cuenta con 135 personas en edad escolar de las cuales el 60% asisten a la escuela. La educación primaria cubre a los cuatro poblados estudiados, sin embargo la educación secundaria muestra un déficit en la cobertura educativa (CONALFA. 2,008a).

El sistema primaria bilingüe (Kaqchikel-Castellano) es de reciente impulso en las escuelas públicas de las comunidades.

Un dato muy importante es la situación actual del alfabetismo en jóvenes comprendidos entre los 15 y 24 años, ya que esta situación marca la tendencia hacia el futuro, tal como lo muestra la gráfica siguiente.



**Figura 2- 12. Porcentaje de alfabetismo en la región (CONALFA. 2,008a).**

La gráfica anterior muestra el porcentaje de alfabetismo de jóvenes entre 15 y 24 años de edad de los caseríos Chiraxaj, Pacul, aldea Patzaj y caserío Payá; lo que muestra que las mujeres son las que tienen menos acceso a la educación, a pesar de ello, la educación ha llegado a cada una de las comunidades, ya que cada una cuenta con escuelas de educación primaria. Así mismo también existen personas que caminan hasta el casco urbano para continuar estudios básicos y diversificados.

#### **2.5.4.5 Salud**

En Chimaltenango en el año 2,007, la esperanza de vida era de 64 años, mientras que la tasa de mortalidad infantil era de 3 por cada 1,000 niños entre 1 y 4 años de edad. Estas estadísticas para el departamento de Chimaltenango reflejan la situación de las aldeas y caseríos estudiados.

En los poblados existen consultorios medicos, en donde cada mes asiste un doctor del casco urbano. Las actividades que generalmente se realizan son: control de peso de los niños, tarjetas de salud y control de vacunas.

#### **2.5.4.5.1 Desnutrición infantil**

Como consecuencia de la pobreza, de la falta de educacion y de la falta de servicios basicos de salud, el nivel de desnutricion infantil es elevado, sobre todo en las comunidades indígenas. Esto es así a nivel nacional en el área rural, en donde la mitad de todos los niños nacidos sufren desnutricion crónica.

Las consecuencias de la falta de alimentacion adecuada afecta el desarrollo del intelecto, afectando el rendimiento escolar y laboral.

#### **2.5.4.5.2 Atención medica en los partos**

Una de las consecuencias de la falta de cobertura en salud es la atención médica a mujeres embarazadas y en el momento del parto, resaltando el papel indispensable e insustituible que tienen las comadronas en las comunidades indígenas.

#### **2.5.4.5.3 Tasa de fecundidad**

En estas comunidades el número de hijos por familia es mayor o igual a 5, sin existir la planificación familiar entre la población de estas comunidades.

#### **2.5.4.6 Marginalidad de la mujer**

Debido a que el número de hijos en las comunidades es mayor o igual a 5 por familia, la mujer debe dedicarse a las labores de casa para la crianza de sus hijos, no teniendo acceso a capacitación, ni educación; siendo marginada por los padres de familia, quienes

le restringen su actividad únicamente al que hacer domestico, evitando además cualquier acceso a la planificación familiar (CONALFA. 2,008a).

#### **2.5.4.7 Vivienda**

Las viviendas de las comunidades son sencillas construidas de adobe, con casas de un nivel y techo de lamina, la mayoría con piso de tierra y una sola habitación.

##### **2.5.4.7.1 Servicio de agua**

En los poblados existe un déficit en la distribución de agua potable ya que la mayoría del agua que se genera en los astilleros se canaliza hacia el casco urbano lo que provoca un desacuerdo entre los vecinos de las aldeas y caseríos adyacentes. La mayoría de viviendas cuentan con pozo propio o utilizan el agua de los ríos y riachuelos cercanos, con el riesgo de no ser de buena calidad.

##### **2.5.4.7.2 Servicios sanitarios**

Es común en las familias rurales la falta de servicios sanitarios, lo que provoca que en cada vivienda exista un pozo ciego o letrina rustica para la deposición de los desechos fecales, poniendo en riesgo su salud por la exposición de los mismos.

#### **2.5.4.8 Uso de los recursos naturales renovables**

El crecimiento de la población provoca una creciente demanda de tierras para cultivos, aunado a ello las municipalidades han cedido tierras que ponen en peligro el uso racional, ordenado y sostenible de los recursos naturales renovables.



#### **2.5.4.8.1 Agricultura**

Todos los poblados se dedican a la agricultura de subsistencia, principalmente siembran maíz y frijol; sin embargo se marcan dos tendencias, en el caserío Pacul, se cultiva mora, granadilla, tomate y otras hortalizas. Mientras que en los caseríos Chiraxaj, Payá y aldea Patzaj prefieren el cultivo de maíz y frijol.

#### **2.5.4.8.2 Flora**

Se utiliza la leña como fuente principal de energía, la cual es ampliamente utilizada para la cocción de alimentos en toda la región; por lo que es además de la agricultura y la extracción de madera, uno de los factores que afectan el equilibrio ecológico debido a que la extracción se realiza de manera desordenada y no sostenible.

El avance de la frontera agrícola se acentúa en la parte Norte del caserío Payá y la parte Este del caserío Chiraxaj, en donde prácticamente la totalidad del territorio es utilizado para el cultivo de maíz, frijol y hortalizas. En la parte Este de la aldea Patzaj el avance de la frontera agrícola también se ve bastante marcado principalmente a orillas del astillero Patzaj. Al lado Este del caserío Pacul la frontera agrícola ha avanzado a tal grado que ya no se observan parches de bosques mayores a una hectárea.

El uso de la leña es indispensable en las comunidades, pues no tienen la capacidad de adquirir una estufa de gas o eléctrica, aunado además la lejanía a centros urbanos.

En esta zona como en toda la república es común que los campesinos utilicen la roza, tumba y quema como técnica para preparar los terrenos para la siembra de cultivos agrícolas. Esta técnica presenta peligros ya que muchas veces el fuego se torna incontrolable, provocando grandes incendios forestales.

#### **2.5.4.8.3 Madera**

La madera de pino es la más utilizada para la elaboración de muebles, construcción de casas e iglesias. También se extrae el ciprés como madera fina para elaborar muebles.

#### **2.5.4.8.4 Plantas medicinales y/o culturales**

Existe una gran variedad de plantas medicinales y/o culturales que son utilizadas en toda la región, especialmente en invierno. Estas plantas también son comercializadas durante los días de mercado en los cascos urbanos de ambos municipios (Ver cuadro 2-14).

**Cuadro 2- 14. Plantas medicinales y/o culturales usadas en la región**

Nombre común	Nombre científico	Uso medicinal y/o cultural
Culantrillo	<i>Adantum capillus-veneris</i> L.	Para el tratamiento del asma, bronquitis e influenza.
Chilca	<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H. Rob. & Brettell	Las ramas se usan en peticiones a los santos.
Cabellos de ángel	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Es una planta medicinal contra alergias.
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Contra la amigdalitis.
Dalia de palo	<i>Dahlia imperiales</i> Roezl ex Ortgies	Ayuda a tranquilizar los nervios y cura la gastritis.
Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i> L.	El té alivia las enfermedades de los riñones, como el mal de orín y la infección urinaria.
Sanalotodo	<i>Gnaphalium liebmannii</i> var. <i>Monticola</i> (Mc Vaugh) D.L. Nash	Las flores tienen propiedades antibacterianas, especialmente para combatir las infecciones intestinales y respiratorias.
Laurel	<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	El té de las hojas y las semillas se usa para el tratamiento de tos, diarrea y cólico.
Farolito	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Las hojas y las flores ayudan a calmar la tos y el resfriado.
Zarza	<i>Mimosa albida</i> Humb.& Bonpl. Ex Willd.	Para tratamiento de alergias.
Mano de león	<i>Oreopanax xalapansis</i> (Kunth) Decne. & Planch.	Las hojas frescas ayudan a bajar la fiebre.
Taxiscobo	<i>Perymenium grande</i> Hemsl.	Se utiliza en el tratamiento de presión alta o de alteración en los nervios.
Jaboncillo	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D. Bouché	El fruto sirve como jabón para lavar ropa.
Llantén	<i>Plantago major</i> L.	El Líquido que emana se utiliza como té o se puede aplicar en la piel.
Encino y roble	<i>Quercus brachystachys</i> Benth.	Es un desinfectante, se puede aplicar en heridas y granos con pus.
Salvia de monte	<i>Salvia Lavanduloides</i> Kunth	Puede curar la tos.
Huevo de gato	<i>Solanum torvum</i> Sw.	El té puede curar la diabetes y la artritis.
Lechuguilla	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H. Wigg.	El té sirve para purificar la sangre cuando el hígado y los riñones no funcionan adecuadamente.

Fuente: Volloyhaung, J. 2,005

#### **2.5.4.8.5 Agua**

El agua proveniente de los astilleros municipales es utilizada para abastecer a los poblados cercanos y a la cabecera municipal.

#### **2.5.4.8.6 Fauna**

La cacería es limitada ya que a pesar de ser importante no constituye una actividad económica de primer orden, aunque sirve para complementar la economía familiar de subsistencia.

Sin embargo, se han identificado dos tipos de cacería, la deportiva que se practica generalmente en el caserío Payá y la cacería de subsistencia la cual se practica en el caserío Chiraxaj.

Entre los animales más apreciados están los cabritos de monte o huitzizil, tacuazín, armadillo, ardillas y palomas. Actualmente existe una normativa municipal y comunitaria de no extracción de los recursos maderables y no maderables del bosque lo que implica la prohibición de la cacería en los mismos.

#### **2.5.4.9 Organizaciones locales que participan directa e indirectamente en la conservación de los astilleros municipales.**

Existen instituciones en San Juan Comalapa y San José Poaquil que participan de manera directa e indirecta en la protección y conservación de los recursos naturales renovables de los astilleros. Por ejemplo la asociación de padres de familia Ixin Acuala en San José Poaquil, cuya visión general es contribuir al desarrollo de la familia en las comunidades del municipio, reconoce la labor que tiene la mujer en el proceso de desarrollo, además de promover la educación y la salud. De manera indirecta esta asociación colabora en la educación y el desarrollo integral sin daños al ambiente, recientemente está trabajando en el establecimiento de un vivero forestal para que los niños aprendan a cultivar árboles.

Otra organización importante es la cooperativa integral de producción Mujeres Mayas “Tejidos Guadalupe R.L.”, cuya visión general es facilitar el proceso organizativo, formativo y de generación de ingresos familiares. La Cooperativa se enfoca en la venta de artesanías textiles a nivel local e internacional, pero actualmente también están trabajando con proyectos de manejo de desechos sólidos con el objetivo de contribuir a la conservación del ambiente.

Así mismo las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil cuentan con una mesa ambiental, en donde los temas principales de trabajo son, la resolución de problemas dentro de los astilleros, la protección y conservación de los recursos naturales renovables, entre otras actividades. Actualmente la mesa ambiental de San Juan Comalapa está trabajando en la factibilidad de recuperar la cobertura boscosa del astillero de Patzaj, el cual ha sido intervenido desordenadamente por pobladores de la aldea.

## 2.6 Conclusiones

1. Las comunidades que se estudiaron poseen altos índices de pobreza, esto se refleja en las condiciones de vivienda y medios de subsistencia. En estas comunidades el nivel de pobreza, desnutrición, falta de cobertura educacional y falta de empleo, constituyen los obstáculos para la conservación de los recursos naturales renovables en la región.
2. Se identificó que en los astilleros municipales no se aplican las normas para el uso adecuado de los recursos naturales renovables; en parte, por la falta de políticas de manejo sostenible y conservación del bosque así como por la falta de interés por parte de las autoridades locales.
3. En la región existen organizaciones comunitarias que recién empiezan a tratar el tema ambiental y una de las prioridades es la conservación de los astilleros municipales, sin embargo por la falta de orientación y asesoría adecuada, muchas de las disposiciones no atacan el problema en su conjunto.
4. El uso desordenado de los recursos naturales renovables no ha permitido que estos existan a perpetuidad, lo cual provoca que se sucedan fenómenos que atentan contra la integridad de la población.
5. Debido al uso irracional de los bosques, las oportunidades de desarrollo de la comunidad se han visto limitadas, no permitiendo el uso de los demás recursos naturales renovables a manera de que aporten positivamente a la sociedad.
6. Al no realizar un uso racional, adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables, las oportunidades de desarrollo se han visto limitadas, por consiguiente existe una limitada oferta de trabajo, debido a la escasa promoción de la industria basada en el potencial natural de la región.

7. A pesar de las dificultades, la región muestra todavía remanentes boscosos de importancia ecológica principalmente en el área de los astilleros municipales.
8. A pesar del fácil acceso a los astilleros municipales, la fauna de la región se ha estudiado escasamente.
9. Los bosques de pino-encino e ilamo de los astilleros mantienen una baja diversidad de especies faunísticas, debido a la cacería indiscriminada y a la fragmentación del bosque.

## 2.7 Recomendaciones

1. Las municipalidades y organizaciones locales deberán establecer un orden en el uso y conservación de los recursos naturales renovables en los astilleros a manera de garantizar su permanencia en el futuro.
2. Se recomienda zonificar y estratificar el área boscosa de los astilleros con la finalidad de ordenar el uso racional del bosque para garantizar la conservación de los recursos naturales renovables.
3. En la elaboración del plan maestro se deberán identificar sectores en los astilleros que podrían ser utilizados sosteniblemente en cuanto al aprovechamiento integral de los recursos naturales renovables, por lo tanto deberán de formularse planes de manejo forestal que oriente el uso racional, ordenado y sostenible del bosque y sus recursos conexos.
4. Se recomienda la implementación de un programa para el establecimiento de bosques energéticos (leña) con especies de rápido crecimiento y de alto potencial calórico identificadas en la región, tal como el ilamo o aliso (*Alnus* sp).
5. Debe de implementarse un sistema de educación para crear una cultura forestal en la región, divulgando y capacitando a los maestros en el uso del módulo de educación forestal.
6. Deberán establecerse viveros forestales escolares en cada una de las escuelas para fomentar el cultivo del árbol e introducir a la niñez en el uso racional y sostenible de los recursos naturales renovables.
7. Se recomienda implementar un programa para desarrollar el establecimiento de bosques escolares, para fomentar en la niñez el uso racional, ordenado y sostenible de los bosques.



8. Profundizar en los estudios de usos actuales y potenciales de la flora, principalmente en el uso tradicional de plantas medicinales y tintóreas desde un punto de vista social, agronómico y económico.
9. El área de los astilleros municipales es una zona rica en tradiciones, por lo que se recomienda hacer el análisis de los recursos naturales renovables utilizados en las actividades rituales para lograr la restauración y conservación de los sitios: Q'ojom Ab'aj, Tzaraya, Chi Juan Q'aj, Kawoq Juyú y Tuj Sivan.
10. Se recomienda evaluar por más tiempo las poblaciones de vertebrados muestreando en diferentes épocas del año para determinar los movimientos estacionales dentro de los astilleros. Es necesario contar con mayor información sobre distribución y diversidad poblacional de especies para diseñar sistemas de monitoreo dentro de los mismos.
11. Se recomienda estudiar algunos grupos de animales que no fueron estudiados, como las poblaciones de murciélagos presentes en los astilleros, así mismo se recomienda realizar estudios a largo plazo para poder confirmar la presencia de ciertos animales que por sus hábitos y densidad de población, requieren mayor tiempo de observación o trampeo, tales como cabritos de monte (*Mazama americana*), león de montaña (*Puma concolor*), gato de monte (*Leopardus weidii*), comadreja (*Mustela frenata*) y coyote (*Canis latrans*).
12. Es necesario desarrollar una estrategia de rutas de conectividad o corredores biológicos, utilizando los sistemas agroforestales o tierras forestales de propiedad privada que se encuentran interconectados a fin de mantener el intercambio genético entre las poblaciones ubicadas dentro de los astilleros.

13. Fomentar el desarrollo de las capacidades institucionales a través del fortalecimiento de las oficinas forestales municipales en el manejo de los recursos naturales renovables a través de reglamentos y normas que deberán implementarse.
  
14. Apoyar la organización social comunitaria en la región promoviendo una mayor participación de los grupos organizados en el uso y manejo de los recursos naturales renovables de los bosques.

## 2.8 Bibliografía

1. Batzibal X, JF. 2,003. Documento base para la elaboración de la agenda local 21 para la gestión ambiental del municipio de San José Poaquil, Chimaltenango. Guatemala, Municipalidad de San José Poaquil. 56 p.
2. CATIE, CR. 2,002. Inventario forestal para bosques latifoliados en América Central. San José, Costa Rica. 210 p.
3. CEMAT (Centro Mesoamericano de Estudios y Tecnología Apropriada, GT); FARMAYA, GT. 2,000a. Fichas populares sobre plantas medicinales. Guatemala. 28 p. (Serie 1).
4. \_\_\_\_\_. 2,000b. Fichas populares sobre plantas medicinales. Guatemala. 37 p. (Serie 2).
5. CONALFA (Comité Nacional de Alfabetización, GT). 2,008a. Estudio de las comunidades de San José Poaquil, Chimaltenango. Guatemala. 49 p.
6. \_\_\_\_\_. 2,008b. Estudio de las comunidades de San Juan Comalapa, Chimaltenango. Guatemala. 48 p.
7. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1,999. Instructivo para el desarrollo de estudios técnicos de unidades del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Guatemala. 16 p.
8. \_\_\_\_\_. 2,000. Mapas temáticos digitales de áreas protegidas de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color.
9. \_\_\_\_\_. 2,002. Política de coadministración de áreas protegidas. Guatemala. 36 p.
10. Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1,989a. Ley de áreas protegidas, decreto no. 4-89 y sus reformas a través de los decretos 18-89, 110-96 y 117-97. Guatemala, CONAP. 24 p.
11. \_\_\_\_\_. 1989b. Ley de áreas protegidas; acuerdo gubernativo no. 759-90. Guatemala, CONAP. 24 p.
12. Cruz S, JR De La. 1,983. Clasificación de las zonas de vida a nivel de reconocimiento para Guatemala. Guatemala, INAFOR. 42 p.
13. Dix, M; Medinilla, O; Castellanos, E. 2,003. Descripción Física *In* Dix, M; Fortín, I; Medinilla, O; Ríos, L (Editores). Diagnóstico Ecológico-Social en la Cuenca de Atitlán. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala / The Nature Conservancy. 161 p.

14. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2,005. Informe sobre el comportamiento de la calidad del agua en la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas durante el año 2,005. Guatemala. 35 p.
15. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1,996. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Joyabaj, no. 2060-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
16. \_\_\_\_\_. 2,003. Fotografías aéreas no. 6184, 6185 y 6186 año 2,003. Guatemala. Esc. 1:30,000.
17. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 1,997. Clasificación de tierras por su capacidad de uso. Guatemala. 96 p.
18. \_\_\_\_\_. 2,000. Mapa de ecosistemas vegetales de Guatemala. Guatemala, INAB, Departamento de Sistemas de Información. Esc. 1:250,000. Color.
19. \_\_\_\_\_. 2,001. Dinámicas forestales municipales (en línea). Guatemala. Consultado 2 dic 2,009. Disponible en <http://www.inab.gob.gt/español/inab/productos/mapas/Dinamicas/dinamica.htm>
20. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2,002. Censo nacional agropecuario. Guatemala. 1 CD.
21. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2,006. Registro meteorológico de la estación San Juan Comalapa, Chimaltenango, Guatemala. Guatemala. p. 2-3.
22. Klingebiel, AA; Montgomery, PH. 1,961. Land capability classification. Washington, DC, US, USDA, Soil Conservation Service. 210 p. (Agricultural Handbook no. 1).
23. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2,000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. 1 CD.
24. \_\_\_\_\_. 2,008a. Proyectos de conservación forestal incentivados por el PPAFD, plan operativo anual POA astillero La Montaña, San José Poaquil, Chimaltenango. Guatemala. 35 p.
25. \_\_\_\_\_. 2,008b. Proyectos de conservación forestal incentivados por el PPAFD, plan operativo anual POA astillero de Payá, San Juan Comalapa, Chimaltenango. Guatemala. 42 p.
26. \_\_\_\_\_. 2,008c. Proyectos de conservación forestal incentivados por el PPAFD, plan operativo anual POA astillero de Patzaj, San Juan Comalapa, Chimaltenango. Guatemala. 38 p.

27. Miranda Castillo, N. 2,007. Recursos naturales (en línea). Argentina. Consultado 28 set 2,009. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos6/recuz.html>
28. PNUD, GT. 2,005. Informe de desarrollo humano: diversidad étnico-cultural: la ciudadanía en un estado plural. Guatemala. 25 p.
29. Sheng, TC. 1,992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas: estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Roma, Italia, FAO. 185 p. (Guía FAO CONSERVACION no. 13/6).
30. Valdés Marckwordt, HC. 2,008. Guía temática para la caracterización biofísica y socioeconómica de un nuevo sitio de interés para su conservación, seleccionado de los identificados y priorizados en el análisis de vacíos de representatividad de ecosistemas del SIGAP, NISP-CONAP. Guatemala, CONAP. 3 p.
31. Villar Anleu, L. 1,998. La flora silvestre de Guatemala. Guatemala, USAC, Editorial Universitaria. 99 p.
32. Volloyhaug, J. 2,005. Guía escolar de plantas de San Juan Comalapa, Chimaltenango. Guatemala, Amistad Comalapa-Stord & Venskap Store-Comalapa. 55 p.

## 2.9 Apéndices

ENCUESTA					
Aprovechamiento de los recursos naturales maderables y no maderables del bosque.					
Instrucciones: a continuación encontrará una serie de preguntas las cuales debe responder marcando una "X" en la casilla correspondiente					
1)	¿Qué tipo de madera aprovecha?		6)	¿Se dedica a la cacería?	
	a) Encino	<input type="checkbox"/>		a) Sí	<input type="checkbox"/>
	b) Ilamo	<input type="checkbox"/>		b) No	<input type="checkbox"/>
	c) Pino	<input type="checkbox"/>	Si la respuesta es "Sí" continúe la encuesta.		
2)	¿Qué uso le da a la madera?		7)	¿Qué especies animales caza?	
	a) Leña	<input type="checkbox"/>		a) Mamíferos	<input type="checkbox"/>
	b) Tablas	<input type="checkbox"/>		b) Aves	<input type="checkbox"/>
	c) Construcción	<input type="checkbox"/>		c) Reptiles	<input type="checkbox"/>
3)	¿En qué época aprovecha este recurso?		8)	¿Destino de la cacería?	
	a) Verano	<input type="checkbox"/>		a) Consumo familiar	<input type="checkbox"/>
	b) Invierno	<input type="checkbox"/>		b) Comercio	<input type="checkbox"/>
	c) Todo el año	<input type="checkbox"/>		c) Mascota	<input type="checkbox"/>
4)	¿Cuántos días ingresa al bosque?		9)	¿Cuántas veces caza al mes?	
	a) 1 a 2	<input type="checkbox"/>		a) 1 a 2	<input type="checkbox"/>
	b) 3 a 4	<input type="checkbox"/>		b) 3 a 4	<input type="checkbox"/>
	c) 5 a 7	<input type="checkbox"/>		c) 5 o más	<input type="checkbox"/>
5)	¿Cantidad de recurso que utiliza al día?		10)	¿Qué métodos de caza utiliza?	
	a) Una tarea	<input type="checkbox"/>		a) Perros	<input type="checkbox"/>
	b) Dos tareas	<input type="checkbox"/>		b) Armas	<input type="checkbox"/>
	c) Tres o más	<input type="checkbox"/>		c) Otros	<input type="checkbox"/>
<b>DATOS DE CLASIFICACIÓN</b>					
Miembros en la familia: _____					
	Q500.00	a	Q1,000.00	<input type="checkbox"/>	
	Q1,000.00	a	Q1,500.00	<input type="checkbox"/>	
	Q1,500.00	a	Q2,000.00	<input type="checkbox"/>	
	Q2,000.00	a	más	<input type="checkbox"/>	
Comunidad: _____					

Figura 2- 13A. Encuesta: Aprovechamiento de los recursos naturales renovables maderables y no maderables de los astilleros.

INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA			
11)	¿Vivienda propia?		
	a) Sí	<input type="checkbox"/>	
	b) No	<input type="checkbox"/>	
12)	¿Actividad Económica?		
	a) Agricultura	<input type="checkbox"/>	
	b) Pecuaria	<input type="checkbox"/>	
	c) Otros	<input type="checkbox"/>	Especifique _____
Si su actividad económica es agricultura o pecuaria continúe con la encuesta de lo contrario finalicela.			
13)	¿Propiedad de la parcela?		
	a) Propia	<input type="checkbox"/>	
	b) Arrendada	<input type="checkbox"/>	
	c) Otros	<input type="checkbox"/>	Especifique _____
14)	¿Qué tipo de agua utiliza?		
	a) Río	<input type="checkbox"/>	
	b) Pozo	<input type="checkbox"/>	
	c) Nacimiento	<input type="checkbox"/>	
	d) Potable	<input type="checkbox"/>	

Figura 2- 14A. Encuesta: información socioeconómica



**Figura 2- 15 A. Extracción de leña en el astillero municipal “La Montaña” en San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**



**Figura 2- 16 A. Bosque mixto de los astilleros municipales de San Juan Comalapa y San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**





**Figura 2- 17 A. Extracción de ocote en árbol de pino en el astillero municipal “Payá” en San Juan Comalapa, Chimaltenango, año 2,009.**



**Figura 2- 18 A. Cultivo de fresa en el caserío Pacul en San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**



**Figura 2- 19 A. Establecimiento de vivero forestal dentro del astillero municipal “La Montaña” en San José Poaquil, Chimaltenango, año 2,009.**

**3 CAPITULO III. SERVICIOS REALIZADOS.**

### 3.1 Presentación

Según el diagnóstico realizado en los astilleros municipales se detectaron algunos problemas que afectan la conservación del bosque tales como: falta de vigilancia y manejo de los astilleros, peligro de incendios forestales y falta de cultura forestal por parte de las personas de las comunidades.

Algunos de los problemas se pretendieron mitigar al haber desarrollado los presentes servicios sobre capacitación a guardabosques acerca de su trabajo dentro de los astilleros, capacitación a los guardabosques sobre prevención y control de incendios forestales y la implementación del modulo de educación forestal en las escuelas de los poblados cercanos, a fin de promover una cultura forestal en la población.

Los guardabosques son los, encargados de vigilar, resguardar y proteger los recursos naturales renovables y culturales dentro de los astilleros. Se clasifican en Oficiales, Privados y Voluntarios. La misión fundamental es cuidar los recursos naturales renovables y culturales que se encuentran en los astilleros, para evitar o mitigar los daños que se derivan de las actividades delictivas de la gente. Los guardabosques de la oficina forestal de las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil, no tienen conocimiento de las funciones que como tales, deben desempeñar en su labor diaria, de igual forma, no han tenido capacitación alguna sobre el tema; ni cuentan con personal técnico que pueda orientarles en el conocimiento de las actividades que les corresponde. Así mismo los incendios forestales son un peligro latente en los astilleros municipales. Se caracterizan por producirse y desarrollarse principalmente en zonas naturales con vegetación abundante, si bien las causas inmediatas que dan lugar a los incendios forestales pueden ser muy variadas, en todos ellos existen los mismos factores: la existencia de grandes masas de vegetación en concurrencia con periodos prolongados de sequía, en ambos municipios los incendios forestales se producen principalmente en los meses más secos.

Los incendios forestales son una amenaza constante para los bosques de los astilleros principalmente para los bosques de coníferas; y la falta de conocimiento sobre el manejo y control de los incendios forestales, hace más vulnerable los bosques.

De las múltiples causas que originan el deterioro de los bosques, se mencionan: la presión demográfica, uso irracional de los recursos naturales renovables, sobre explotación del suelo, avance de la frontera agrícola, incendios, plagas, enfermedades y falta de educación forestal.

El módulo de educación forestal cubre en parte la falta de educación forestal que existe en la región. El módulo de educación forestal se implementó a los maestros, para fomentar el proceso de cultura ambiental, de manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales renovables de los astilleros.

### **3.2 Capacitación a guardabosques de las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil sobre el trabajo del guardabosque, en los astilleros.**

#### **3.2.1 Objetivo**

Capacitar a los guardabosques de la oficina forestal de las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil sobre el trabajo del guardabosque en áreas protegidas.

#### **3.2.2 Metodología**

Las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil cuentan con un grupo de diez guardabosques cada una, por lo que al momento de realizar la capacitación fue necesario trabajar con un grupo a la vez.

Para el desarrollo de la capacitación fue necesario lo siguiente:

1. Exposiciones magistrales en clase.
2. Exposiciones magistrales en campo y realización de práctica de campo.

En todas las exposiciones se promovió la discusión en cada tema que se expuso.

La capacitación tuvo una duración de dos meses y consistió en seis talleres. En cada taller se impartieron dos temas. Los temas son los siguientes (Cuadro 3-1).

1. Guardabosques.
2. Misión y funciones del guardabosque.
3. Responsabilidades de los Guardabosques.
4. Actividades del guardabosque.
5. Principios éticos guadores del trabajo del guardabosque.
6. Instalaciones para el trabajo del guardabosque.

**Cuadro 3- 1. Calendarización de la capacitación.**

MES	FECHA	CLASE	SAN JUAN COMALAPA	SAN JOSÉ POAQUIL
OCT'2,008	10/10/2,008	Guardabosques, Misión y funciones del guardabosque.	X	
	17/10/2,008	Responsabilidades de los guardabosques, Actividades del guardabosque.	X	
	24/10/2,008	Principios éticos guidores del trabajo del guardabosque, Instalaciones para el trabajo del guardabosque.	X	
NOV'2,008	07/11/2,008	Guardabosques, Misión y funciones del guardabosque.		X
	14/11/2,008	Responsabilidades de los guardabosques, Actividades del guardabosque.		X
	21/11/2,008	Principios éticos guidores del trabajo del guardabosque, Instalaciones para el trabajo del guardabosque.		X

### 3.2.3 Resultados

#### 3.2.3.1 Guardabosques

Los guardabosques son los encargados de vigilar, resguardar y proteger los recursos naturales renovables y culturales dentro de los astilleros. En algunos lugares se organizan en cuerpos de guardabosques.

Los cuerpos de guardabosques son grupos especializados, debidamente capacitados y motivados, que hacen su trabajo de acuerdo a objetivos, funciones y procedimientos reglamentarios.

El trabajo de los guardabosques está sujeto a dificultades y riesgos, por lo que se recomienda que usen uniforme e insignias para que sean claramente identificados por los visitantes. Dependiendo de la naturaleza de las actividades y misiones que tengan que cumplir, podrían incluso portar armas, siempre que así este previsto por las normas legales del país, en algunos países los guardabosques tienen autoridad policial, con posibilidad de hacer decomisos y realizar arrestos a sospechosos e infractores de las normas de protección de los recursos naturales renovables (PROARCA. 2,004).

Los guardabosques se clasifican en tres categorías:

- **Guardabosques oficiales:** son aquellos que son contratados por las instituciones gubernamentales.
- **Guardabosques privados:** son aquellos que son contratados por instituciones de la sociedad civil que manejan astilleros municipales o sitios privados.
- **Guardabosques voluntarios:** son aquellos comunitarios locales que dan apoyo a las instituciones gubernamentales y privadas.



### **3.2.3.2 Misión y funciones del guardabosque**

La misión fundamental del guardabosque es cuidar los recursos naturales renovables y culturales que se encuentran en los astilleros.

Las funciones principales de los guardabosques son:

- Cumplir y hacer cumplir las normas legales de protección y conservación de los astilleros municipales.
- Proteger la integridad física de los recursos naturales renovables y culturales.
- Vigilar los límites y zonas críticas de los astilleros para prevenir y contrarrestar actividades ilícitas y peligrosas.
- Atender a los visitantes e investigadores.
- Apoyar los trabajos de investigación y monitoreo que se realizan en los astilleros.
- Mantener el equipo, herramientas, instalaciones e infraestructura e óptimas condiciones (PROARCA. 2,004).

### **3.2.3.3 Responsabilidades de los guardabosques**

Los guardabosques son responsables de cumplir con las siguientes obligaciones.

- Custodiar los recursos naturales renovables y culturales de los astilleros, con atención especial a los límites y áreas que han sido designadas como “críticas” como resultado de un proceso de planificación.
- Guiar a los visitantes con información sobre ubicación y acceso a los recursos naturales renovables y culturales; advirtiéndoles acerca de los riesgos y peligros, y auxiliándolos en caso de alguna necesidad.
- Difundir las disposiciones legales y normas institucionales que regulan el uso de los recursos naturales renovables en los astilleros.
- Educar a los visitantes, acerca de los aspectos fundamentales propios de los recursos naturales renovables y culturales; su importancia social, económica y ecológica, sus objetivos y actividades de manejo.

- Participar como guía y fuente de información para los equipos de investigación, y ayudar con los registros de monitoreo (PROARCA. 2,004).

#### **3.2.3.4 Actividades del guardabosque**

Para realizar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades, el guardabosque necesita llevar a cabo una serie de actividades específicas.

En la aplicación de las normas legales

- Se mantiene enterado, mediante capacitación, lectura y estudio de las normas básicas que debe cumplir y hacer cumplir en cuanto a delitos ambientales y sanciones.
- Informar a los visitantes, residentes y vecinos sobre las normas de protección y uso racional de los recursos naturales renovables y culturales.
- Dependiendo de sus atribuciones, legalmente definidas en cada país, aplica las medidas de restricción o sanción que sean las indicadas, en casos de trasgresión, incumplimiento o violación de las normas legales.
- Cuando sea necesario, coordina sus actividades con los funcionarios de otras instituciones y con la población local.

Las medidas de restricción y de sanción pueden incluir las siguientes.

- Advierte al trasgresor, que aduce ignorancia acerca de su conducta, para que no la repita.
- Expulsa del área al trasgresor y lo custodia hasta la salida en algún punto de los límites legales.
- Confisca los instrumentos o armas que el trasgresor trae consigo para cometer sus actos ilícitos.
- Según lo permitan las normas legales, detiene o arresta al trasgresor que muestra evidencias de su delito, con su presencia física en un lugar prohibido, con la portación de armas o instrumentos sospechosos, o con el acarreo de presas de caza, o recolección.

- Según sea la gravedad del delito, informa acerca del incidente a las autoridades policiales o denuncia el delito y a quienes lo cometieron ante las autoridades judiciales correspondientes.
- Lleva un registro escrito y detallado de incidentes, con fecha, hora, lugar y nombres de los involucrados, para apoyarse a sí mismo y colaborar en los juicios que seguramente se darán en las cortes del poder judicial.

#### En custodia de los recursos naturales renovables y culturales

- Establece vigilancia permanente y control en los accesos del astillero.
- Realiza patrullajes y giras a lo largo de los límites del área para prevenir y detectar ingresos y actividades ilícitas.
- Informa a su supervisor acerca de sus observaciones sobre cambios, daños, irregularidades e incidentes.
- Mantiene un registro escrito de campo, señalando sus observaciones y experiencias.
- Busca apoyo comunitario local, para el trabajo que se realiza en el astillero.
- Participa en la identificación y desarrollo de actividades productivas alternativas y fomenta el acceso adecuado a los bienes y servicios ambientales.
- Participa en la identificación y desarrollo de oportunidades de aprovechamiento de los recursos naturales renovables a través de licencias y concesiones.

#### En la Atención a Visitantes, Investigadores y otros usuarios

- Controla el ingreso de visitantes y les cobra el derecho de ingreso, si está establecido.
- Proporciona información básica sobre los recursos y servicios, su ubicación y acceso.
- Da a conocer a los visitantes las normas de conducta y seguridad que se deben cumplir en el astillero.
- Advierte a los visitantes acerca de los riesgos y peligros que podrían afrontar si se apartan de los senderos y lugares señalados para el uso público.

- Auxilia a las personas que pudieran haber sufrido percances y accidentes que afecten su salud y seguridad personal, administrando primeros auxilios.
- Organiza y conduce actividades de búsqueda y rescate, cuando una persona o grupo pudiera haberse extraviado o sufrido incidentes que impiden su retorno a un lugar seguro.
- Acompaña a los grupos de estudio e investigación de los recursos naturales renovables y culturales, cuidando que se observen las normas y condiciones establecidas en sus planes de trabajo.
- Realiza labores de monitoreo que apoyan a la investigación y a la toma de decisiones de manejo.

#### En las actividades de mantenimiento

- Cuida y mantiene limpios su uniforme y equipo, mochila, bolsa de dormir, tienda de campaña y equipo de escalamiento.
- Cuida y mantiene completo su botiquín de primeros auxilios.
- Cuida y mantiene sus instrumentos de comunicación (radio, teléfono) y de localización (brújula, geoposicionador-GPS), mapas y planos.
- Cuida y mantiene los medios de transporte que utiliza rutinariamente, incluyendo vehículos automotrices, botes y motores fuera de borda, motocicletas y bicicletas.
- Mantiene limpias y listas las herramientas que utiliza, incluyendo el machete, las herramientas de mecánica automotriz y aquellas especiales para el manejo de incendios forestales y otras situaciones de emergencia.
- Cuida y alimenta a los caballos y otros animales de transporte y carga que utilice para su trabajo rutinario en el astillero.
- Mantiene limpias y en buen estado las obras de infraestructura dedicadas a los visitantes, como senderos y puentes.
- Cuida, repara y reemplaza los rótulos informativos de señalización, límites, accesos y direcciones para los visitantes (PROARCA. 2,004).

### **3.2.3.5 Principios éticos guiadores del trabajo del guardabosque**

El trabajo de los guardabosques es clave e indispensable para el esfuerzo nacional e internacional de conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y culturales de los astilleros.

### **3.2.3.6 Importancia de las relaciones humanas para los guardabosques**

Las relaciones humanas son importantes para asegurar que los guardabosques tengan éxito en su trabajo y para desarrollar una imagen humana positiva asociada a las actividades de manejo de los astilleros municipales.

Los guardabosques son las primeras personas que ven los visitantes al llegar a un astillero y muchas veces, son los únicos que les dan información y ayuda.

La atención al público y el trabajo de control y vigilancia relaciona al guardabosque con diversas personas, incluyendo campesinos, líderes locales, turistas nacionales e internacionales, funcionarios, técnicos, científicos, niños, adultos y personas de la tercera edad. Esta diversidad requiere que el guardabosque posea cualidades que le permitan atender a personas, con calma, aplomo y firmeza, pero también con cortesía y amabilidad, de manera que se gane el respeto, simpatía y consideración de los visitantes.

Entre las personas que llegan al astillero puede haber familias con niños inquietos, gente pobre migrante de otras regiones o de las ciudades, adolescentes rebeldes, pescadores, cazadores furtivos, incendiarios, narcotraficantes, fuerzas policiales y militares especializadas.

En estas eventualidades, cuando el rigor y la disciplina parecen oportunos, pudieran ser más importantes y efectivas las actitudes de serenidad y prudencia, tolerancia y comprensión, así como la capacidad para la negociación.

### **3.2.3.7 Instalaciones para el trabajo del guardabosque**

Hay instalaciones que son comunes para todos los astilleros. Las instalaciones básicas son:

- Casa de guardabosque para vivienda, aseo y descanso.
- Cocina y comedor para preparar y consumir los alimentos, en zonas alejadas de patrullaje.
- Bodega de almacenamiento y taller de mantenimiento para el equipo, herramientas y materiales.
- Área de parqueo para los vehículos de transporte.
- Corrales y cobertizos para los animales.
- Embarcaderos y cobertizos seguros para botes, accesorios, motores, combustible y lubricantes.

### **3.2.4 Evaluación**

En cada taller, después de las exposiciones magistrales, se realizaron grupos de cinco integrantes para discutir el tema y llenar un cuestionario. El objetivo del cuestionario fue evaluar el aprendizaje de cada uno de los guardabosques.

### **3.3 Capacitación a guardabosques de las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil sobre los incendios forestales.**

#### **3.3.1 Objetivos**

##### **3.3.1.1 General**

Instruir a los guardabosques de las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil, en el tema de incendios forestales.

##### **3.3.1.2 Específicos**

- Conocer los principales elementos que originan los incendios forestales.
- Conocer las medidas de seguridad al momento de presentarse un incendio forestal.
- Describir las herramientas necesarias para controlar un incendio forestal.
- Conocer las formas de extinguir un incendio forestal.
- Conocer las principales formas de construir una ronda cortafuego.

#### **3.3.2 Metodología**

Las municipalidades de San Juan Comalapa y San José Poaquil cuentan con un grupo de diez guardabosques cada una, por lo que al momento de realizar la capacitación fue necesario trabajar con un grupo a la vez.

Para el desarrollo de la capacitación fue necesario lo siguiente:

1. Exposiciones magistrales en clase.
2. Exposiciones prácticas en campo.
3. Realización de práctica de campo.

En todas las exposiciones se promovió la discusión en cada tema que se expuso.

La capacitación tuvo una duración de dos meses y consistió en cuatro talleres. Los temas que se tomaron en cuenta son los siguientes (Cuadro 3-2).

1. El fuego y los incendios forestales.
2. Seguridad.
3. Herramientas.
4. Formas de cómo construir una ronda.

**Cuadro 3- 2. Calendarización de la capacitación.**

MES	FECHA	CLASE	SAN JUAN COMALAPA	SAN JOSÉ POAQUIL
ENE´2,009	09/01/2,009	El fuego y los incendios forestales.	X	
	16/01/2,009	Seguridad.	X	
	23/01/2,009	Herramientas.	X	
	30/01/2,009	Formas de cómo construir una ronda corta fuego.	X	
FEB´2,009	06/02/2,009	El fuego y los incendios forestales.		X
	13/02/2,009	Seguridad.		X
	20/02/2,009	Herramientas.		X
	27/02/2,009	Formas de cómo construir una ronda corta fuego.		X



### **3.3.3 Resultados**

#### **3.3.3.1 El fuego y los incendios forestales**

El Fuego: Es la reacción rápida producto de la unión del aire, el combustible y una fuente de calor; que se manifiesta en forma de llamas y humo.

#### **3.3.3.2 Elementos del fuego**

- Oxígeno: es un elemento que se encuentra en forma de gas en la atmósfera y es fundamental para que el fuego se origine.
- Combustible: es todo material vivo o muerto que puede quemarse.
- Calor: es la energía que se mide como temperatura (SIPECIF. 2,004).

#### **3.3.3.3 Como romper el triangulo del fuego**

- Eliminando el combustible (construyendo una línea de defensa)
- Eliminando el oxígeno (lanzándole tierra golpeando con una rama o un matafuego)
- Eliminando el calor (enfriando con agua)

#### **3.3.3.4 Consideraciones sobre el avance del fuego**

- **Tipo de combustible**

Hay que tener en cuenta cual es el material que se está quemando, que tan rápido se queman, alto y grosor del combustible, si están verdes o secos

- **Topografía**

Cuando el terreno tiene una fuerte pendiente las llamas se acercan más a los combustibles, los secan y el fuego avanza más rápido.

- **Clima**

Viento, cuando el viento es fuerte el fuego avanza más rápido.

- **Temperatura**

Cuando el sol calienta los combustibles se vuelven más secos y arden con mayor facilidad.

- **Humedad**

Si el combustible está húmedo es más difícil que se queme. Si el combustible tiene poca humedad se quema con mayor facilidad (SIPECIF. 2,004).

### **3.3.3.5 Seguridad**

La seguridad personal es la condición de estar a salvo y seguro de no sufrir algún tipo de lesión o pérdida.

### **3.3.3.6 Prendas y equipo básico de seguridad**

- Pantalón y camisa
- Botas
- Casco
- Guantes
- Cantimplora
- Linterna
- Pañuelo
- Gafas anti-humo
- Botiquín

### **3.3.3.7 El sistema de seguridad OCES**

Este sistema consta de cuatro componentes

O –Puestos de observación

C –Comunicaciones

E –Rutas de escape

S –Zonas de seguridad

### **3.3.3.8 Medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio**

- Seguir caminos conocidos y señalizados.
- Si es de noche usar linterna y poner atención a zanjas, trincheras y hoyos.
- Tener cuidado al subir rocas si no se cuenta con entrenamiento.
- Estar atento a rocas o troncos que puedan rodar en el incendio.
- Poner atención a árboles secos debilitados.
- Mantener la distancia entre guardabosques al caminar (SIPECIF. 2,004).

### **3.3.3.9 Doce situaciones que indican riesgo**

Existirá riesgo durante un incendio forestal cuando:

- Construir una línea de defensa (ronda) cuesta abajo hacia el incendio.
- Tratar de controlar un incendio por las laderas de un cerro, donde existe material rodante que puede iniciar focos secundarios.
- Cuando el viento empieza a soplar o cambia de dirección.
- Cuando el día se vuelve más caliente.
- Al encontrarse en la línea con combustibles pesados, secos y no quemados, entre usted y el incendio.
- La topografía dificulta el paso.

- Es de noche y se encuentra en terreno desconocido que no ha logrado ver en horas del día.
- Se encuentra en un área donde no conoce las condiciones del clima.
- Intenta realizar un ataque con el vehículo frente al incendio.
- Hay focos secundarios sobre la línea de defensa.
- Se puede ver el incendio pero no tiene comunicación con el resto de compañeros.
- Carece de comprensión y claridad sobre las instrucciones y asignaciones que debe cumplir.

### **3.3.3.10 Herramientas**

Las herramientas deben ser:

- Productivas y eficaces: Producen un buen rendimiento con el menor gasto de energía.
- Versátiles: Cumplir varias funciones.
- Portátiles: son livianas y fáciles de transportar.
- Durables: deben ser resistentes a los golpes.
- Simples: sencillas y fáciles de operar.

#### **3.3.3.10.1 Machete**

Usos del machete

- Corta en la apertura de construcción de la línea de defensa y en la limpieza de pastos y matorrales pequeños.
- Limpia previamente y gana acceso durante la lucha con el fuego.

#### **3.3.3.10.2 Pulaski (Piocha-hacha)**

Usos de la pulaski: raspar, socavar, cortar ramas, raíces y árboles.

### **3.3.3.10.3 Azadón**

Usos del azadón: Raspar, Cortar pequeñas raíces hacer trincheras y surcos.

### **3.3.3.10.4 Rastrillo azadón**

Usos del rastrillo azadón: cortar, raspar, socavar y remover.

### **3.3.3.10.5 Rastrillo forestal**

Uso del Rastrillo Forestal: Cortar raíces pequeñas, raspar, remover, barrer tizones de liquidación

Otras herramientas: Pala, rastrillo de jardinería, matafuego, bomba de mochila o bomba de espalda y Quemador de goteo.

### **3.3.3.11 Manejo y posición del cuerpo al usar las herramientas.**

- Colocar los pies separados y en terreno firme.
- Mantener la mano cerca de la base.
- Sostener la herramienta con firmeza.
- Hacer movimientos de corte y halar aplicando presión hacia abajo.
- Usar la rodilla de apoyo.

### **3.3.3.12 Mantenimiento de las herramientas**

**Mantenimiento correctivo:** consiste en reparar los filos, corregir defectos y reparar los daños en las herramientas.

Como reparar los filos de las herramientas

- Inmovilizar la herramienta.
- Asegurarse de que la lima este en buena condición.
- Usar la palma de la mano al extremo de la lima.
- Estar atento de las cosas y personas que estén alrededor.
- Poner la herramienta en un lugar seguro.

### 3.3.3.13 Formas de cómo construir una ronda

**Asignación individual:** a cada guardabosque se le asigna una sección de la ronda a construir y el tiene que vigilarla y lograr que el fuego no pase.

**Alternativo:** a cada guardabosque se le asigna un corto trecho de la ronda por construir. Cuando termina el trecho asignado sobrepasa a la cuadrilla, poniéndose a la cabeza de éste y construyendo un nuevo trecho.

**Progresivo:** la ronda se construye por etapas y todos los integrantes participan. Los primeros guardabosques abren el paso aclarando la línea, los segundos raspan y cavan; y los últimos vigilan y sostienen la línea (SIPECIF. 2,004).

### 3.3.3.14 Formas de apagar un incendio forestal

- **Ataque directo**

Consiste en establecer una línea de defensa en el borde mismo del incendio actuando directamente sobre las llamas y el combustible cercano a ellas. Se aplica el ataque directo, cuando el incendio está iniciando, en focos pequeños, cuando hay poca vegetación, cuando el fuego va lento y las llamas no son altas y cuando hay poco humo.

- **Ataque indirecto**

Consiste en alejarse totalmente del fuego y construir una línea de defensa en un lugar apropiado, aprovechando las condiciones favorables que presenta el terreno y el combustible. El ataque indirecto se aplica cuando: el calor y el humo no permiten trabajar, cuando hay mucha pendiente, cuando hay mucha vegetación, cuando el borde es muy irregular, cuando hay mucho viento y el fuego se propaga muy rápido.

- **Contrafuego**

Consiste en crear un incendio desde una línea de defensa, con el propósito de que el fuego creado avance hacia el fuego principal y al unirse se apaguen.

- **Liquidación**

Es la tarea de eliminar los puntos calientes después de controlado el incendio.

Como hacer la liquidación en forma segura

- Asegurarse que las zanjas estén funcionando para poder retener cualquier material rodante.
- Buscar y desenterrar raíces encendidas.
- Asegurarse que los troncos no van a lanzar chispas.
- Asegurarse donde están ubicadas las rutas de escape y las zonas de seguridad.
- Revisar sitios donde vuelan mosquitos, donde hay cenizas blancas o humo que indique donde hay combustibles que se están quemando.
- Revisar con cuidado los troncos caídos y asegurarse de tener los guantes puestos.
- Colocar los troncos de tal manera que estos no vayan a rodar.
- Tirar tierra a las brasas, agregando agua.
- Raspar y humedecer los troncos.
- Apagar todo el fuego cuando el área es pequeña.
- Distribuir en la zona quemada los combustibles que se están quemando (SIPECIF. 2,004).

### **3.3.4 Evaluación**

En cada taller, después de las exposiciones magistrales, se realizaron grupos de cinco integrantes para discutir el tema y llenar un cuestionario. El objetivo del cuestionario fue evaluar el aprendizaje de cada uno de los guardabosques.

En la práctica de campo cada grupo elaboró una brecha de 20 metros de largo en los astilleros correspondientes.



### **3.4 Capacitación a maestros de educación primaria del caserío Pacul de San José Poaquil, en el modulo integrado de educación forestal.**

#### **3.4.1 Objetivos**

##### **3.4.1.1 General**

Capacitar a los profesores de educación primaria del caserío Pacul de San José Poaquil sobre el modulo integrado de educación forestal.

##### **3.4.1.2 Específicos**

- Conocer los principales elementos del bosque.
- Conocer los conceptos básicos del modulo de educación forestal.
- Integrar los conceptos del modulo de educación forestal a las materias escolares para formar una cultura forestal en los niños.

#### **3.4.2 Metodología**

La capacitación se llevó a cabo en el salón municipal de San José Poaquil y consistió en diez talleres en donde los temas principales fueron:

- El árbol, el bosque y el suelo y su vocación.
- Viveros forestales.

En las exposiciones se promovió la discusión en cada tema, así como dinámicas y exposiciones en grupo.

La duración de los talleres fue de dos horas, de lunes a viernes (Cuadro 3-4).

Cuadro 3- 3. Calendarización de la capacitación.

<b>Tema Central</b>	<b>Fecha</b>	<b>Clase</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Asistentes</b>		
<b>El árbol, el bosque y el suelo y su vocación</b>	18/03/2,009	el árbol	Trabajo grupal	15		
		parte del árbol y sus funciones				
	19/03/2,009	beneficios directos				
		beneficios indirectos				
	20/03/2,009	El Bosque			Trabajo grupal	12
		Clasificación de los Bosques				
		Funciones del bosque				
	23/03/2,009	el suelo y su vocación			Trabajo grupal	14
	24/03/2,009	origen del suelo				
	25/03/2,009	factores formadores del suelo				
factores que condicionan la vocación del suelo						
suelo						
<b>Viveros Forestales</b>	26/03/2,009	vivero forestal	Plantación de árboles.	15		
		tipos de viveros				
	27/03/2,009	Plantaciones forestales y Manejo forestal				
	30/03/2,009	Época para realizar la plantación forestal				
	31/03/2,009	Prácticas de manejo forestal				

### 3.4.3 Resultados

#### 3.4.3.1 El árbol, el bosque, el suelo y su vocación

##### Objetivos

- Identificar al árbol en el contexto natural como ser vivo.
- Valorar al bosque como fuente de riqueza para la conservación del ambiente natural y la obtención de bienes y servicios.
- Valorar el suelo para usarlo de acuerdo a su vocación.

##### 3.4.3.1.1 El árbol

Es un ser vivo perteneciente al reino vegetal, con altura mayor de cinco metros en su estado máximo de crecimiento con tronco y copa definida. El árbol se diferencia de arbustos y hierbas en cuanto se desarrolla más alto y no se ramifica hasta cierta altura, en su estado natural (CONAP. 1,995).

##### A. Partes del árbol y sus funciones

El árbol como todo ser vivo está formado por varias partes, las cuales tienen funciones específicas en el desarrollo, crecimiento y reproducción de los mismos. Para comprender lo que es un árbol, se debe conocer inicialmente de donde se origina y las partes que lo componen, las cuales son: tallo, fuste, copa, hojas, flores, fruto y semilla.

La copa está formada por el conjunto de ramas, hoja, flores y frutos.

**Fruto:** es el producto de la fecundación del pistilo por el polen de los estambres, este contiene la o las semillas.

**Semilla:** es la estructura fundamental, por medio de la cual nacen los árboles. La función es perpetuar la especie.

**Hojas:** es la estructura de forma laminar que se desarrolla a partir de las ramas, su función es realizar la fotosíntesis.

**Raíz:** es la parte subterránea del árbol de origen leñoso, de crecimiento vertical e inverso al tallo o tronco. Tiene como funciones: romper el suelo para su penetración, absorber del suelo el agua y minerales para la nutrición del árbol y fijar el árbol al suelo (anclaje).

**Flores:** son las que contienen los órganos reproductores de los árboles, a partir de éstas, se desarrollan los frutos.

**Copa:** es la parte superior del árbol donde se encuentra el conjunto de ramas y el follaje que forma las hojas, allí se agrupan las flores y frutos.

**Ramas:** son todas las prolongaciones en que se divide el tallo o tronco de los árboles, su función es similar a la del tallo en cuanto al transporte de agua y minerales se refiere (CONAP. 1,995).

## **B. Beneficios obtenidos del árbol**

Los beneficios que el árbol le proporciona a los demás seres vivos, se han dividido en. Benéficos directos o productos y beneficios indirectos o servicios.

**Beneficios directos o productos:** son todos aquellos benéficos que se obtienen de la utilización directa del árbol, entre los cuales se encuentran: madera, leña, alimentos, medicinas, resinas, látex, gomas, entre otros.

**Beneficios indirectos o servicios:** estos beneficios son de gran utilidad, en vista de que colaboran en la conservación de otros recursos naturales renovables como: el aire, el agua y el suelo, asimismo, representan valores escénicos y culturales (CONAP. 1,995).

### **C. Actividades**

- Escribir un listado de los objetos, muebles, utensilios y otros que observa en su casa y que sean de madera para valorar económicamente los productos del árbol.
- Enumerar con ayuda de su familia, vecinos y amigos, los árboles que proporcionan madera, leña, alimento, medicinas y resinas en la comunidad para reconocer el valor del árbol.
- Formar grupos y asignarles un beneficio directo del árbol, para que recolecten y lo presenten en el salón de clases.
- Realizar un recorrido y situarse bajo un árbol para, comparar la temperatura bajo la sombra del árbol y fuera de ella.
- Observar la presencia de animales en el árbol, el cual les provee refugio temporal o permanente.
- Investigar en la comunidad, especies de árboles reconocidos por su valor cultural.

#### **3.4.3.1.2 El bosque**

Es un área representada por el conjunto de árboles, en asociación con arbustos, hierbas, suelo y agua. Que interaccionan con los factores abióticos y microorganismos.

### **A. Funciones del bosque**

**Función de Regulador:** de la cubierta forestal, depende el estado de equilibrio del ambiente.

**Influencia Sobre el Clima:** los bosques, moderan el clima local y de todo el mundo. Regulan el mantenimiento de la humedad y ofrecen menos variabilidad a las condiciones climatológicas.

**Función de Protector:** el bosque ejerce influencia directa sobre la protección de los demás recursos naturales renovables.

**Función de Productor:** el bosque proporciona diversidad de productos y subproductos, los cuales sirven para satisfacer las necesidades del hombre y los animales. Los productos de mayor importancia son, materia prima para la industria (CONAP. 1,995).

## **B. Actividades**

- Visitar un área boscosa y un área sin bosque para comparar: el clima, la humedad, el grado de erosión, la fauna y la flora. Para observar el efecto del sol y el aire en la pérdida de la humedad del suelo.
- Llenar dos botes con suelo y aplicarles un vaso de agua a cada uno, colocar uno en la sombra de un árbol y el otro bote expuesta al sol y al aire. Observar dos horas después la diferencia de humedad que manifiesta el suelo de cada bote. Para observar el fenómeno de la transpiración, seleccionar tres bolsas plásticas transparentes con capacidad para 5 libras: introducir tres en la sombra y las otras dos bajo la luz del sol observar los resultados dos horas después.
- Realizar una colección de productos y subproductos provenientes del bosque y describir brevemente; uso y origen.

### **3.4.3.1.3 El suelo y su vocación**

El suelo: es un cuerpo natural formado a partir de una mezcla de materiales, que cuando contienen cantidades apropiadas de agua y aire, sirve a las plantas como sostén y para su desarrollo. Suelo se deriva del latín “solum” que significa piso o terreno.

## A. Origen del suelo

El origen del suelo en Guatemala, es básicamente:

**Calcáreo:** este se encuentra en las tierras del norte del país, como en el departamento del peten y parte de Alta Verapaz.

**Volcánico:** formado por erupciones volcánicas, éste se encuentra en las tierras altas de la parte central del país, como en el departamento de Guatemala.

## B. Factores formadores del suelo

Los factores que intervienen en la formación del suelo son:

**Material originario:** es el material original de donde se desarrolla el suelo, puede ser de naturaleza mineral y orgánica.

**Clima:** es el factor dominante en la formación del suelo, principalmente, por la acción de la lluvia y la temperatura.

**Biosfera:** es el conjunto de plantas y animales macro y microscópicos que habita en el suelo. Estos elementos son los responsables de descomponer la materia orgánica, restos de plantas y animales muertos y convertirlos en humus.

**Relieve:** se denomina así, a la forma de la superficie de la tierra. El relieve de un terreno puede ser: plano, ondulado o inclinado. La inclinación se conoce como pendiente y es uno de los factores formadores que más influyen en la formación del suelo. Entre mayor pendiente manifieste el relieve de un suelo, el proceso de formación del mismo es más lento, porque el agua de lluvia erosiona continuamente.

**Tiempo:** es un condicionante directo de los procesos de formación del suelo, bajo condiciones ideales 200 años pueden ser necesarios para desarrollar una capa de suelo reconocible (CONAP. 1,995).

### 3.4.3.2 Viveros forestales

#### Objetivos

- Definir que es un vivero forestal.
- Identificar los diferentes tipos de viveros forestales.

**Vivero Forestal:** es un área destinada a la producción de plantas forestales bajo condiciones controladas y objetivos definidos.

#### 3.4.3.2.1 Tipos de viveros

##### A. Por su permanencia

- **Viveros volantes o temporales:** generalmente son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación por una temporada.
- **Viveros permanentes o fijos:** son viveros que producen grandes cantidades de plantas, se establecen durante tiempo prolongado (CONAP. 1,995).

##### B. Por su régimen de propiedad

Se refiere a la persona., personas o entidades a quien pertenece el vivero. Podemos mencionar: viveros municipales, viveros comunales, viveros escolares, viveros particulares, etc.

#### 3.4.3.2.2 Plantaciones forestales y manejo forestal

Valorar la importancia económica del manejo forestal para mejorar el crecimiento, desarrollo y calidad de los árboles.



### **3.4.3.2.3 Época para realizar la plantación forestal**

La época más adecuada para realizar la plantación forestal es cuando el periodo de lluvia se ha establecido.

### **3.4.3.2.4 Métodos para plantar arboles**

Entre los métodos utilizados para realizar plantaciones se pueden mencionar:

- Siembra directa: consiste en introducir la semilla directamente en el lugar donde crecerá y desarrollará el nuevo árbol.
- Plantación a raíz desnuda: consiste en extraer la planta del vivero con las raíces completas y sin suelo, para plantarlas en el terreno definitivo.
- Plantación en pilón: se corta la parte inferior de la bolsa, se coloca en el hoyo, se extrae la bolsa cuidadosamente, luego se rellena con suelo y se apisona alrededor de la planta.
- Siembra por estaca: consiste en sembrar secciones de ramas de árboles, para que den origen a una nueva planta (CONAP. 1,995).

### **3.4.3.2.5 Actividades**

Realizar una plantación de árboles en el jardín, patio o parque de la escuela o la comunidad.

#### **3.4.4 Bibliografías**

1. Bosques para la Paz, Proyecto Cívico de Educación Forestal, GT. 1,995. Módulo integrado de educación forestal. Guatemala, CONAP. 85 p.
2. PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centro América, GT). 2,004. Manual básico para el guardarecurso centroamericano. Guatemala. 41 p.
3. SIPECIF (Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales, GT.). 2,004. Técnicas básicas para lo control de incendios forestales. Guatemala. 42 p.