

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE  
MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE  
QUETZALTENANGO, Y PROPUESTA PARA SU REDUCCIÓN**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Presentado a las Autoridades de la División de Ciencia y Tecnología  
del Centro Universitario de Occidente  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**POR:**

**JOSUÉ IVAN TZIC MONZÓN**

Previo a conferírsele el Título de:

**INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

En el grado académico de:

**LICENCIADO**

**QUETZALTENANGO, OCTUBRE DE 2016**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE**

**AUTORIDADES**

Rector Magnífico: Dr. Carlos Alvarado Cerezo  
Secretario General: Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

**CONCEJO DIRECTIVO**

Directora General del CUNOC: MSc. María del Rosario Paz Cabrera  
Secretario Administrativo: MSc. Silvia del Carmen Recinos

**REPRESENTANTES DE LOS DOCENTES**

Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado Quiroa  
Ing. Edelman Monzón

**REPRESENTANTES DE LOS ESTUDIANTES**

Br. Luis Ángel Estrada García  
Br. Julia Hernández de Domínguez

**REPRESENTANTE DE LOS EGRESADOS**

Lic. Vilma Tatiana Cabrera Alvarado

**DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Lic. Q. F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA  
EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

Ing. Agr. MSc. Julio López Valdéz

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ  
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL**

**PRESIDENTE**

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

**EXAMINADORES**

Ing. Agr. MsC. Julio López Valdez  
Ing. Agr. MsC. Jesús Ronquillo de León  
Ing. Agr. MsC. Imer V. Vásquez Velázquez

**SECRETARIO**

Inga. Agra. MSc. Aura Hernández Méndez

**DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Lic. Q. F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA  
EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

Ing. Agr. MSc. Julio López Valdéz

**Nota:** “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en el presente trabajo de investigación”. (Artículo 31 del Reglamento para Exámenes Técnicos Profesionales del Centro Universitario de Occidente, y Artículo 19 de la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

Quetzaltenango, octubre de 2016

**HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO  
HONORABLES AUTORIDADES DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
HONORABLE MESA DE ACTO DE GRADUACIÓN Y JURAMENTACIÓN**

De conformidad con las normas que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala y del Normativo de Evaluación y Promoción del Estudiante del Centro Universitario de Occidente; tengo el honor de someter a vuestra consideración, la tesis titulada:

**ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE  
MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE  
QUETZALTENANGO, Y PROPUESTA PARA SU REDUCCIÓN.**

Presentándolo como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero en Gestión Ambiental, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Josué Iván Tzic Monzón



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
[www.cytunoc.org](http://www.cytunoc.org)



Quetzaltenango, 06 de Septiembre de 2016

Señor Director  
Lic. Roberto Méndez Sánchez  
División de Ciencia y Tecnología  
Centro Universitario de Occidente  
Universidad de Ciencia y Tecnología  
Su Despacho.

Estimado Señor Director:

De manera atenta me dirijo a Usted para hacer de su conocimiento que he concluido la asesoría del trabajo de graduación del estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, **JOSUE IVAN TZIC MONZÓN**, carné 201131516, titulado:

**“ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, Y PROPUESTA PARA SU REDUCCIÓN”**

En tal sentido, dicho trabajo reúne los requisitos exigidos para su publicación, además de constituirse en un valioso aporte en la búsqueda de la conservación de los recursos ambientales de nuestra región.

Sin otro particular, y agradeciendo de antemano la atención brindada a la presente, me permito suscribirme, atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Dr. Luis Arturo Sánchez Midence  
Asesor

*Luis Arturo Sanchez Midence  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Colegiado 1335*



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Quetzaltenango 21 de septiembre 2016.

Lic. Roberto Méndez  
Director División de Ciencia y Tecnología  
Centro Universitario de Occidente.

Distinguido Director:

En atención al nombramiento emitido por esa dirección, con referencia GALO1-2016, me es grato informarle que he concluido la revisión del trabajo de investigación del estudiante **JOSUÉ IVAN TZIC MONZÓN**, quien presentó los resultados del trabajo de investigación titulado:

**"ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, Y PROPUESTA PARA SU REDUCCIÓN".**

Sobre el particular me permito manifestarle, que el estudio cumple con los requisitos necesarios para ser presentado como trabajo de investigación para graduación, además de ser un valioso aporte para la región en tanto brinda información actualizada y de interés para la gestión adecuada del área de estudio. Por lo que recomiendo su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jesús Ronquillo de León".

Ing. Agr. MSc. Jesús Ronquillo de León

REVISOR

Colegiado No. 1387



**CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

El infrascrito **DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

Del Centro Universitario de Occidente ha tenido a la vista la **CERTIFICACIÓN DEL ACTA DE GRADUACIÓN** No. 003-GAL-2016 de fecha veintidós de septiembre del año dos mil dieciséis del (la) estudiante: JOSUÉ IVAN TZIC MONZÓN con Carné No 201131516 emitida por el Coordinador de la Carrera de GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL, por lo que se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN** titulado: “ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO, Y PROPUESTA PARA SU REDUCCIÓN.”

Quetzaltenango, 22 de septiembre de 2016.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISION DE  
CIENCIA Y  
TECNOLOGIA  
DIRECCION  
QUETZALTENANGO

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez  
Director de División de Ciencia y Tecnología

## DEDICATORIA

**A DIOS.** Por todas las bendiciones que me ha dado a lo largo de mi vida. Gracias Padre porque hoy demuestras que todo es posible cuando se confía en Ti.

**A MIS PADRES.** Damaris y David, este es el fruto de sus años de sacrificio, con esto muestro mi agradecimiento hacia ustedes; mis ingenieros favoritos y mi inspiración para lo que hoy soy, los amo.

**A MIS HERMANOS.** Roger, Suriday, Gerber, Elisa y Dulce; gracias por ser mis compañeros de vida, los amo.

**A MIS ABUELOS.** Clemencia, Cristina, Ciriaco, Matías, gracias por los consejos, los quiero bastante.

**A MIS SOBRINOS.** Melanie, Daniel, Áureo y Layla, gracias por los buenos momentos, los quiero mucho.

**A MIS PRIMAS:** Karin y Yessica, gracias por ser más que primas, mis hermanas, y por todo lo vivido, las quiero bastante.

**A MI FAMILIA:** Tíos, primos y demás, gracias por las muestras de cariño a lo largo de mi vida.

**A MIS AMIGOS Y AMIGAS:** Gracias por todos los momentos vividos y por vivir, recuerden siempre que los aprecio y siempre estaré para ustedes.

**A MI PAÍS GUATEMALA:** Gracias por acogerme en tan bendita tierra.

**A MI AMADA QUEZALTENANGO:** Lugar que me vio nacer, crecer y ahora convertirme en un profesional.

**AL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE Y A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Con respeto y agradecimiento.



## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios**, por darme la vida, su amor y misericordia.

**A mi Familia y Amigos**, por su amor, cariño y apoyo en cada etapa de la carrera.

**A la Universidad de San Carlos de Guatemala y al Centro Universitario de Occidente**, por la oportunidad de formarme como profesional.

**Al PhD. Luis Sánchez Midence**, por su asesoría, acompañamiento y compañerismo durante la realización del trabajo de investigación, y por su valiosa amistad.

**A la Ing. Agr. MsC. Aura Hernández**, por los consejos, asesoría y apoyo a lo largo del proceso de EPS e investigación, y la amistad forjada en ese tiempo.

**Al Ing. Agr. MSc. Jesús Ronquillo**, por la ayuda brindada en el proceso de revisión de la investigación, los consejos y recomendaciones dadas por su parte.

**A los catedráticos de la División de Ciencia y Tecnología del CUNOC**, por compartir sus enseñanzas y conocimientos a lo largo de la carrera, y por la amistad forjada con cada uno de ellos.

**Al personal administrativo de la División de Ciencia y Tecnología del CUNOC**, por el apoyo brindado a lo largo del proceso de la carrera.

**A la municipalidad de San Juan Orintepeque**, por acogerme durante el proceso de Ejercicio Profesional Supervisado, y por permitirme realizar la investigación en el municipio.

**A la Oficina Forestal Municipal de San Juan Orintepeque**, por permitirme realizar el proceso de EPS en su despacho, por la ayuda brindada en el mismo, y en las actividades realizadas.

**A todas y cada una de las personas que colaboró directa o indirectamente en el desarrollo de la presente investigación**, gracias por el apoyo brindado, Dios le bendiga.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA  
INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL**

**“ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL  
DEL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN  
OLINTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE  
QUETZALTENANGO, Y PROPUESTA PARA SU  
REDUCCIÓN”.**



**ELABORADO POR:**

**JOSUE IVAN TZIC MONZON – 201131516**

**“SAN JUAN OLINTEPEQUE, QUETZALTENANGO”.**

**OCTUBRE, 2016.**

# INDICE.

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
a) General.....	5
b) Específicos.....	5
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 DEGRADACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 DETERMINACIÓN DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 CALIDAD AMBIENTAL DEL BOSQUE.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 BOSQUES MUNICIPALES EN GUATEMALA.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 RESULTADOS DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE.....</b>	<b>11</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MIXTURA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 DIMENSIÓN CUANTITATIVA.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 DIMENSIÓN CUALITATIVA.....</b>	<b>27</b>
<b>IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 PRESENTACIÓN DE DATOS (POR VARIABLES).....</b>	<b>31</b>
4.1.1 GRUPOS DE INTERÉS.....	31
4.1.2 DEFORESTACIÓN.....	36
4.1.3 INCENDIOS FORESTALES.....	37
4.1.4 VALORACIÓN DEL BOSQUE MUNICIPAL POR LA POBLACIÓN.....	40
4.1.5 HUMEDAD.....	41
4.1.6 ESTADO DE LAS AGUAS DEL BOSQUE MUNICIPAL.....	42
4.1.7 DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.....	45

4.2	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. ....	48
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>53</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	53
5.2	RECOMENDACIONES. ....	54
<b>VI.</b>	<b>PROPUESTA. ....</b>	<b>56</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>69</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS. ....</b>	<b>71</b>

### ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1.	Ubicación del municipio mediante coordenadas. ....	17
Cuadro 2.	Colindancias del municipio de San Juan Olinstepeque. ....	17
Cuadro 3.	Daños totales encontrados en parcelas de muestreo, en bosque municipal de San Juan Olinstepeque. ....	46

### ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.	División político - administrativa. ....	18
Tabla 2.	Variables de la investigación.....	20
Tabla 3.	Cálculo para población objetivo aproximada. ....	22
Tabla 4.	Categorías de análisis de la investigación. ....	27
Tabla 5.	Análisis fisicoquímico de nacimientos localizados en el bosque municipal.....	43
Tabla 6.	Análisis químico de nacimientos ubicados en el bosque municipal. ....	44
Tabla 7.	Análisis microbiológico de nacimientos ubicados en el bosque municipal. ....	45

### ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1.	Departamento de Quetzaltenango y municipio de San Juan Olinstepeque. ....	16
Gráfico 2.	Ubicación del bosque municipal de San Juan Olinstepeque. ....	16
Gráfico 3.	División político - administrativa de San Juan Olinstepeque. ....	19

Gráfico 4. Grupos que actualmente contribuyen a degradar el bosque municipal .....	31
Gráfico 5. Intereses y/o motivaciones que tienen las personas que habitan en áreas colindantes al bosque municipal para deteriorar la masa boscosa. ....	33
Gráfico 6. Intereses y/o motivaciones que tienen los pobladores de municipios aledaños a San Juan Olinstepeque para deteriorar la cobertura boscosa. ....	34
Gráfico 7. Intereses y/o motivaciones que tienen las comunidades de San Juan Olinstepeque para deteriorar el bosque municipal. ....	34
Gráfico 8. Intereses y/o motivaciones que tiene la población de la cabecera municipal para deteriorar la masa boscosa. ....	35
Gráfico 9. Intereses y/o motivaciones que tienen otros grupos de interés para deteriorar la cobertura boscosa. ....	35
Gráfico 10. Razones por las cuales existe deforestación en el bosque municipal de San Juan Olinstepeque. ....	36
Gráfico 11. Frecuencia de generación de incendios en el bosque municipal de San Juan Olinstepeque. ....	38
Gráfico 12. Áreas degradadas por incendios forestales en el bosque municipal. ....	38
Gráfico 13. Percepción de la población hacia el bosque municipal. ....	40
Gráfico 14. Tendencia de respuesta de entrevistados a que si contribuyen a mejorar el bosque municipal. ....	41

## I. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo mundial y la globalización han influido directamente en la degradación del entorno ambiental y de los recursos naturales, haciendo que éstos se deterioren cada vez más, tanto en cantidad como en calidad. Los países desarrollados y las potencias económicas son los mayores focos de emisión de sustancias tóxicas, generando procesos que contaminan adversamente el aire, el agua, los bosques y los suelos; además, generan enormes cantidades de desechos sólidos y residuos peligrosos. Sin embargo, los países en vías de desarrollo, en su afán por crecer económicamente, también han contribuido al aumento del deterioro ambiental mundial, Bastian (2010).

Guatemala, al igual que el resto del mundo, no escapa del proceso de degradación en sus recursos naturales, experimentando un deterioro general en su calidad ambiental, MARN (2011). Dicho deterioro puede apreciarse claramente en el municipio de San Juan Olintepeque, específicamente en su bosque municipal, el cual es una fuente importante de bienes y servicios para la población del municipio. En éste bosque, los pobladores, no sólo de San Juan Olintepeque, sino de municipios aledaños, realizan actividades que contribuyen al deterioro ambiental del mismo, las cuales van desde la deforestación (corte de ramas, árboles y arbustos), presencia de infraestructura (casas de habitación, altares religiosos, etc.), contaminación de nacimientos y fuentes de agua, entre otros.

Desde esta perspectiva, la municipalidad de San Juan Olintepeque, a través de su Oficina Forestal Municipal, ha implementado, durante los últimos años proyectos en beneficio del bosque, dentro de los cuales pueden encontrarse los programas PINFOR (Programa de incentivos forestales), PINPEP (Programa de incentivos forestales para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación agrícola o agroforestal), mecanismos de pago por servicios ambientales, entre otros. Pese a estos esfuerzos, la degradación ambiental aún prevalece dentro del bosque. Por lo anterior, se consideró necesario el desarrollo de la presente investigación, con la finalidad de determinar los niveles de degradación ambiental existentes actualmente en el bosque municipal de San Juan Olintepeque, evaluando principalmente las áreas deterioradas, y dentro de ellas, analizar aspectos dasométricos (altura y diámetro de árboles), daños encontrados (tocones, acción humana, entre otros), entre otros factores. Por último, se elaboró una propuesta para la reducción de la degradación ambiental del bosque, la cual contribuirá a la recuperación adecuada del entorno ambiental en el municipio.

## 1.1 ANTECEDENTES.

Guatemala pierde más de 73,000 hectáreas (730 km<sup>2</sup>) de bosque al año por diversas causas, entre las que resaltan: agricultura migratoria, cambio de uso de la tierra, incendios forestales y otras actividades humanas. Más del 65% de la población utiliza 19 millones de metros cúbicos de leña por año y del total de madera aprovechada, únicamente el 3% se industrializa, Garzona Estrada (2012). El manejo forestal en el país, ha sido una intención que se ha planteado en los diferentes gobiernos con los que el país ha contado. Sin embargo, los resultados obtenidos han sido reducidos, principalmente por falta de objetivos de largo plazo, además de la falta de claridad conceptual del manejo forestal como base de una adecuada ordenación y a la falta de políticas estatales de desarrollo coherentes que apoyen el uso adecuado de los recursos forestales, entre otros. Aunque existen leyes que regulan el manejo de los recursos forestales, acciones de protección in-situ y múltiples actores locales, gubernamentales, privados e internacionales trabajando para su protección, ninguna acción emprendida se considera tan efectiva como la acción consciente que los usuarios de los bienes y servicios de los bosques pueden realizar cotidianamente.

Dentro de este contexto se sitúa San Juan Olintepeque, municipio perteneciente al Departamento de Quetzaltenango, el cual cuenta con un bosque municipal, declarado como tal en el año 1,945 por autoridades municipales, y que posee un área de 1,400 hectáreas, las cuales desde el año 2005 se encuentran bajo la dirección de la Oficina Forestal Municipal –OFM-, entidad perteneciente a la corporación municipal del lugar, la cual se encarga del manejo, protección y conservación del recurso forestal del municipio, principalmente, de este recinto forestal. Aunado a la OFM se encuentran en el municipio entidades tanto gubernamentales como no gubernamentales, las cuales mediante la gestión de diversos proyectos han colaborado de alguna manera con la preservación del bosque. Dentro de las instituciones que cooperan con el recurso forestal en San Juan Olintepeque, puede mencionarse a HELVETAS Pro Bosques, GTZ Cooperación Alemana, Instituto Nacional de Bosques INAB y Secretaria de Asuntos Agrarios SAAS.

La problemática radica en el deterioro ambiental que el bosque municipal ha experimentado en los últimos años, expresada en la disminución de la cobertura vegetal, pérdida de la biodiversidad y detrimento en la generación de servicios ambientales. Algunas causas que se consideran parte del deterioro ambiental del bosque son: a) Invasión y apropiamiento de áreas del bosque para uso agrícola por parte de pobladores que cuentan con terrenos colindantes al bosque municipal, los cuales conforme el paso del tiempo se han apropiado del área de

cobertura boscosa que les rodea, utilizando el espacio invadido para actividades de siembra de cultivos de subsistencia, crianza de animales, construcción de obra gris, entre otros; b) Incidencia de incendios forestales, los cuales se incrementan en la época de verano, con el aumento de la temperatura, pero principalmente, por acciones antropogénicas, las cuales ya sea por realización de rozas efectuadas en sus terrenos por parte de habitantes del lugar, o por descuidos al momento de transitar por el bosque, ocasionan que se susciten incendios que consumen varias hectáreas de bosque por siniestro ocurrido, lo que disminuye la calidad ambiental del mismo; y la tala ilegal de especies arbóreas dentro del bosque.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Guatemala, al localizarse en una región tropical del globo terráqueo, posee un amplio rango de zonas climáticas y características en sus suelos, generando una rica diversidad de plantas y animales que conforman la biodiversidad del territorio. Estos seres, en su conjunto se integran a ecosistemas, en donde las interacciones entre factores bióticos y abióticos permiten la generación de recursos naturales para el bienestar sociocultural, ambiental y económico de los guatemaltecos.

El bosque municipal de San Juan Orintepeque es uno de estos ecosistemas. Este recinto forestal es el hogar de especies arbóreas como el ciprés (*Cupressus lusitánica*), roble (*Quercus robar*), pino (*Pinus rudis*), entre otros; los cuales se encargan de recargar los mantos acuíferos existentes en el bosque. Asimismo, el bosque alberga fauna silvestre entre la que se destaca el armadillo (*Dasypus novemcintus*), coyote (*Canis latrans*), zorro (*Vulpes vulpes*), entre otras; las cuales se encuentran constantemente amenazadas por cazadores furtivos, pese a contarse con la presencia de guardarecursos que vigilan constantemente el bosque.

Se presentan además problemas relacionados con la degradación ambiental del bosque municipal, causados por la mala administración del recurso o recursos que este brinda (madera, leña, etc.), además, la pobreza predominante en el municipio obliga a los poblados circundantes al bosque a extraer irracionalmente todos aquellos productos y subproductos que puedan palear sus distintas necesidades, de alimento, vivienda, combustible, etc.

La satisfacción de dichas necesidades, asociado a la deficiente administración por parte de las autoridades municipales, generan de forma sinérgica problemas, que llegan a causar impactos en el deterioro de los recursos forestales. Por ello, se consideró necesario desarrollar una investigación, que



contribuyó a identificar cual ha sido el deterioro ambiental del bosque, evaluó los efectos de esta degradación, y permitió identificar soluciones viables a las problemáticas siguientes: Grupos degradantes del bosque, deforestación, incendios forestales y degradación ambiental del bosque. Con lo anterior, la presente investigación, planteó además una propuesta para reducir los diversos problemas que atañen al bosque municipal de San Juan Olinstepeque, analizando las problemáticas expuestas anteriormente, para brindar un compendio de información que le permita a la OFM, gestionar de una mejor manera los recursos con los que cuenta el bosque municipal, y con ello contribuir al desarrollo apropiado del entorno medioambiental del municipio de San Juan Olinstepeque.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN.**

Algunas comunidades de Guatemala, preocupadas por la situación ambiental actual y la protección de sus recursos, han creado espacios particulares de protección, tal es el caso del Municipio de San Juan Olinstepeque, lugar que cuenta con un Bosque comunal, regido por su Municipalidad, mismo que, de acuerdo a los estudios realizados por el INAB en el año 2013, es fuente de una recarga hídrica basta, INAB (2013).

No obstante, aunque gran parte de la población del municipio conoce los beneficios del bosque, el cual utilizan para satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia; los recursos presentes en el mismo se encuentran degradados, causando problemas al medio ambiente del municipio; a pesar de que se han establecido mecanismos como generación de licencias municipales para corte de árboles, Programa de Incentivos Forestales –PINFOR-, Pagos por Servicios Ambientales, entre otros, la población parece no poseer una valoración positiva hacia el bosque comunal.

Es en este punto en donde se centró el presente trabajo de investigación, en indagar, evaluar y analizar el por qué se han degradado áreas del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, así como identificar los intereses y motivaciones que hacen que los pobladores del municipio deterioren la cobertura boscosa comunal, y los efectos que suscitan dichas acciones. En función de los resultados obtenidos, se plantean medidas de mitigación y se proponen acciones que coadyuven a frenar dicha degradación ambiental en el bosque, propiciando la conservación del mismo de una manera tal que se pueda beneficiar el desarrollo medioambiental del municipio de San Juan Olinstepeque.

## **1.4 OBJETIVOS.**

### **a) General.**

a.1. Identificar las causas, manifestaciones y efectos de la degradación ambiental existente en el bosque municipal de San Juan Olindepeque, sugiriendo medidas de reducción para detener la misma.

### **b) Específicos.**

b.1. Establecer los niveles de degradación ambiental que presenta el bosque municipal de San Juan Olindepeque.

b.2. Identificar los grupos de interés que ocasionan el deterioro del bosque, así como sus intereses y motivaciones.

b.3. Proponer acciones orientadas a la recuperación de la cobertura forestal del bosque municipal de San Juan Olindepeque, y con ello contribuir con el desarrollo medioambiental del municipio.

## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1 DEGRADACIÓN AMBIENTAL.

La degradación ambiental comprende el conjunto de procesos que menoscaban los recursos naturales e impiden su uso por parte del hombre, también se considera como la pérdida de las cualidades de un ecosistema que incide en la evolución natural del mismo, provocando cambios negativos en sus componentes y condiciones como resultado de actividades humanas, Figueroa, Alfredo (2009). Se distinguen los siguientes tipos:

- a) **Degradación irreversible:** “Cuando la alteración y/o destrucción del ecosistema y sus componentes, tanto naturales como artificiales, resulta de tal magnitud que parte o la totalidad del ambiente afectado no puede restaurarse”.
- b) **Degradación corregible:** “Cuando la alteración y/o destrucción del ecosistema y sus componentes, tanto naturales como artificiales, resulta de tal magnitud que parte o la totalidad del ambiente puede restaurarse y recuperarse con procedimientos y/o tecnologías adecuadas”.
- c) **Degradación incipiente:** “Cuando la alteración y/o destrucción del ecosistema y sus componentes, tanto naturales como artificiales, resulta de tal magnitud que parte o la totalidad del ambiente puede recuperarse sin la intervención de procedimientos o tecnología especiales”.

La degradación del entorno medioambiental es un hecho que está cobrando en la actualidad un interés inusitado. Instituciones, ecologistas, científicos, etc., estudian con detenimiento las causas y posibles soluciones de la degradación de los bosques tropicales, praderas, sabanas, así como la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera y el calentamiento global, analizando las consecuencias en el ámbito humano, político, económico y climático.

#### 2.1.1 Causas de la degradación ambiental.

Mientras las sociedades humanas han sido pequeñas y su tecnología modesta, su impacto sobre el medio ambiente quedó reducido a una escala local. No obstante, al ir creciendo la población y desarrollándose la tecnología, surgieron problemas más significativos y generalizados, Clarke, G. L (2008). La demanda sin precedentes de recursos y la alteración de los ecosistemas producen un deterioro

acelerado en la capacidad del medio ambiente para sustentar la vida. Los grandes problemas ambientales incluyen:

- a) Agotamiento de los recursos energéticos, al basar su sistema de producción y de transporte en el uso de fuentes energéticas no renovables. Con los actuales niveles de extracción las reservas de petróleo pueden durar 80 años, mientras que las de carbón pueden alcanzar los 200.
- b) La reducción de otros recursos naturales básicos. Entre ellos: Biológicos, como pérdida de la biodiversidad, esto por destrucción de hábitats naturales, especialización agrícola, entre otros. Madereros, como consecuencia de la deforestación, explotación para leña y expansión de la agricultura. Hidrológicos, como consecuencia de la desertización, sobreexplotación de acuíferos y contaminación de aguas superficiales. Edafológicos, producto de procesos como la erosión y salinización, que producen con el tiempo pérdida de la capacidad productiva del suelo.
- c) Contaminación de la atmósfera, aguas y suelos por vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas. Sus efectos más graves son: calentamiento global de la atmósfera (efecto invernadero), debido a emisión de gases (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y CFS) que absorben la radiación reflejada por la superficie terrestre; y, por la acción de productos químicos basados en cloro y bromo, que permiten una mayor penetración de rayos UV hasta su superficie, Kimball, John (2004)..

## **2.2 DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

La degradación de los bosques se produce como respuesta a indicadores políticos, económicos e industriales. La deforestación incrementa la erosión del suelo y la descongelación de las capas friáticas, lo que favorece las inundaciones y/o sequías. Reduce la biodiversidad, lo que resulta significativo en los bosques tropicales, que albergan buena parte de la biodiversidad mundial. La deforestación contribuye a desequilibrios climáticos regionales y globales, los bosques desempeñan un papel clave en el almacenamiento de carbono; y si se eliminan, el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera puede llevar a un calentamiento global de la Tierra, con multitud de efectos secundarios Ruddiman, F. (2000).

La degradación ambiental del bosque municipal de San Juan Olintepeque, según la OFM, se puede atribuir principalmente a la deforestación, al manejo deficiente del bosque y a la falta de una conservación adecuada de los recursos existentes en el mismo. Estos factores ambientales han acelerado el proceso de

erosión de los suelos, pérdida de la biodiversidad existente y cambio de uso de la tierra.

La pérdida de los árboles en el bosque ha puesto en peligro poblaciones de especies arbóreas como el pino colorado (*Pinus patula*), el roble (*Quercus robar*), el encino (*Quercus illex*), entre otras. Además, la cacería de subsistencia, de entretenimiento y los incendios forestales han inducido que especies de fauna que habitan en el bosque estén expuestas a reducción de sus especímenes en la zona boscosa, como el coyote (*Canis latrans*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), entre otras.

### **2.2.1 Causas de la degradación ambiental del bosque.**

Las principales causas de degradación ambiental forestal son la demanda de madera y la transformación en superficies dedicadas a la agricultura y ganadería, además de las siguientes formas:

- Roza y quema por parte de agricultores poseedores de terrenos colindantes con el bosque municipal.
- Tala de árboles para establecimiento de cultivos comerciales.
- Pastoreo de ganado bovino, ovino, caballar, entre otros.
- Recolección de leña como medio de combustible en hogares promedio del área.
- Colonización rural (comunidades aledañas al bosque).

### **2.3 DETERMINACIÓN DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

Para establecer la degradación ambiental de un bosque deben desarrollarse protocolos que permitan evaluar la misma, combinando la degradación del espacio que ocupa el bosque y las características físicas, geográficas y topográficas del mismo, Corigliano, Carmen (2006).

#### **2.3.1 Criterios a considerar en la degradación ambiental del bosque y sus procedimientos.**

Los criterios a considerarse para denotar una posible degradación ambiental en un bosque son las siguientes:

**Uso del suelo en el bosque:** Se determina recorriendo el bosque en busca de evidencias que demuestren que se ha tenido un cambio de uso en el suelo

forestal, en este caso presencia de cultivos, desertificación, erosión del suelo, incendios forestales, tocones, árboles talados, etc., Cala, Jazmín. (2000).

**Humedad del suelo:** Esta se evaluará por medio del método gravimétrico; el cual mide la cantidad de agua en el suelo. Cabe desatacar que este es un método exacto y funciona en un amplio rango de suelos, Agustín, Javier (2010).

**Calidad de nacimientos de agua:** Se analizarán los nacimientos de agua ubicados en la parte media y baja del bosque, obteniendo parámetros físicos, químicos y microbiológicos, y con ello establecer la calidad de las aguas del área boscosa a estudiar.

**Deforestación:** Esta se determinara mediante la presencia de tocones recientes, tocones con rasgos antiguos, árboles con presencia de corte de ramas, árboles quemados, entre otros. Luego de ello, se establecerá la magnitud del daño que ha recibido el bosque mediante esta práctica, Cala, Jazmín. (2000).

**Percepción de la población:** La forma en que la población aprecia el bosque dice mucho de la misma, de modo que si las personas perciben el bosque como un bien común, las mismas toman medidas y establecen acciones para mejorar la cobertura boscosa. Sin embargo, si los pobladores consideran al bosque únicamente como un medio de sustento, la degradación ambiental del mismo no les parece importante, y continúan deteriorando y eliminando la cobertura boscosa sin ningún consentimiento ni conciencia por los actos generados, Cala, Jazmín. (2000).

## **2.4 CALIDAD AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

La calidad ambiental de un bosque, es el conjunto de características propias de un área forestal, que califican su estado, disponibilidad, acceso a características del mismo y presencia de alteraciones en su área, entre otros. Esta calidad busca mejorar las condiciones del área boscosa, controlando los recursos que se presentan en ella, de manera que no presenten daño alguno, pero que sean productivos para la población que requiere de los mismos, Montero, Vinicio (1988).

El análisis y evaluación de la degradación ambiental del bosque son importantes para una toma de decisiones adecuada. Por ejemplo, la calidad de vida de determinada especie arbórea, la cantidad de ejemplares de determinado espécimen que reside dentro del bosque o el riesgo del bosque a sufrir un incendio forestal. La calidad de vida de un árbol, es muy influyente, ya que si la

planta ha sido atacada por alguna plaga, esta muere, o el árbol es talado por alguna persona, y ese mismo árbol era el hogar de un espécimen residente del bosque, el animal deberá desplazarse del bosque, provocando una disminución en la población de la especie en el bosque; o dados los efectos del ataque de la plaga en el árbol, este se seca y en época de verano es propenso a ser un medio de combustible para el desarrollo de un incendio forestal en el lugar, las consecuencias son varias hectáreas de bosque consumidos por el fuego, y por ende, especies de flora y fauna del bosque con poblaciones cada vez menores, llegando a una degradación en la cobertura boscosa, Barreto, P. (1998).

## **2.5 BOSQUES MUNICIPALES EN GUATEMALA.**

En los últimos años es interesante el rol protagónico que han asumido diversas autoridades municipales con el manejo y conservación de sus recursos naturales, principalmente los forestales, por cuanto son propietarios o poseedores de masas boscosas, conocidas como bosques municipales, los que representan importantes reservorios de biodiversidad en el país. Estos bosques se han creado para expresar una descentralización en la administración de los recursos forestales, esto da a los municipios la posibilidad de adquirir y administrar parte del sector forestal permanente, Figueira, J.C. (2011).

En este contexto diversos actores han asumido un liderazgo para apoyar los procesos de sostenibilidad de los bosques municipales. Se ha impulsado el desarrollo de fuertes mecanismos de fomento de la actividad forestal mediante incentivos económicos, asistencia técnica y transferencia de tecnología a los gobiernos locales. Los mecanismos financieros han dado resultado y han incidido en la valoración de los recursos, estos incluyen los incentivos forestales del PINFOR y PINPEP, entre otros. En la mayoría de casos, estos mecanismos son una fuente de ingresos alterna para incentivar la conservación y manejo sostenible de los recursos forestales. Sin embargo, el uso de tales mecanismos es poco significativo a nivel municipal, en relación con los montos asignados al sector privado o el potencial que podría ser aprovechado por las municipalidades, Berdegue, H. (2002).

En el aspecto medioambiental, el bosque municipal debe estar sometido a planificaciones y estudios de impacto constantes. El solo hecho de ser un bosque municipal, lo puede proteger de la explotación ilegal y contribuye a la lucha contra el cambio climático. En un bosque municipal debe existir un mejoramiento al acceso de los usuarios al bosque, de una manera racional, redes de crédito, información de mercados, transferencia de tecnología, etc. Esto para contribuir al aumento de beneficios del manejo forestal sostenible en el bosque comunal y

comprometer efectivamente a los actores en el manejo de los recursos forestales, Ella, Xavier. (2008).

## **2.6 RESULTADOS DE INVESTIGACIONES REALIZADAS EN EL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE.**

Entre las principales investigaciones realizadas en el bosque municipal, se encuentran las siguientes:

- a) Durante el año 2013, personal del Instituto Nacional de Bosques INAB, junto a la corporación municipal de San Juan Olintepeque, realizaron un estudio hidrológico al bosque municipal, con el objetivo de calcular la captación anual de agua pluvial del mismo en el área, y por medio de la misma informar a la población de los beneficios del bosque no solo como fuente de materia prima como madera y leña, sino como un ecosistema que mediante la captación de agua de lluvia, genera un beneficio a los habitantes del municipio. Al año el bosque municipal capta 1, 000,000 m<sup>3</sup> de agua, por medio de la cobertura boscosa y los mantos freáticos que se encuentran en el mismo, INAB (2013).
- b) El bosque municipal de San Juan Olintepeque, se encuentra beneficiado por el programa de incentivos forestales PINFOR, desde el año 2012, lo que resulta en un área de protección para el mismo, y un medio de sustento para los beneficiarios al programa, de los cuales la mayoría son dueños de terrenos que colindan con el bosque municipal. 515.5 hectáreas de bosque se encuentran sometidas al programa PINFOR, OFM (2012).
- c) Con el objetivo de establecer oficialmente el perímetro el bosque municipal, en el año 2013 el personal de la dirección municipal de planificación DMP, de la municipalidad de San Juan Olintepeque, por medio de GTZ cooperación Alemania, delimitaron el área del bosque mediante la colocación de bases de concreto; esto específicamente para que pobladores que poseen terrenos colindantes al bosque no se apoderen de áreas del bosque y las establezcan como propias, DMP (2013).
- d) Como parte de actividades de inclusión de la población a la conservación del bosque municipal, un fragmento del mismo (300 hectáreas cubiertas de árbol de aliso (*Alnus glutinosa*)) se encuentran bajo la modalidad de bosque energético, esto a cargo de HELVETAS y



la OFM, las cuales trabajan con grupos principalmente de mujeres y jóvenes, interesados en el mantenimiento y cuidado de este bosque, OFM (2012).

- e) Desde el mes de mayo del año 2013, el bosque se encuentra sometido a la modalidad de mecanismos de pago por servicios ambientales – PSA-, el cual es una herramienta que la municipalidad utiliza para el cuidado, preservación y conservación del bosque municipal de San Juan Olintepeque, ya que los pobladores de todo el municipio, deben hacer un pago anual ya sea por especie, en el que trabajan un día al año en actividades referentes al bosque, sin pago alguno; o un pago en efectivo anual de Q.100.00, equivalente a Q.8.33 mensuales, o pueden optar a pagar el total en un solo pago, OFM (2013).

### **III. METODOLOGÍA.**

Dentro de este capítulo se presentan los métodos de investigación seleccionados, los pasos del trabajo de campo, la dimensión cuantitativa y cualitativa, y las categorías de análisis de la investigación utilizadas para la evaluación del deterioro ambiental en el bosque municipal, mediante los cuales se obtuvieron los resultados que permitieron apreciar la degradación ambiental existente actualmente en el bosque, los impactos de la misma al municipio, a la población en general, y las alternativas para frenar dicho deterioro.

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MIXTURA.**

##### **3.1.1 MÉTODOS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO.**

- Método cuantitativo: Investigación descriptiva.
- Método cualitativo: Investigación cualitativa evaluativa.

##### **3.1.2 SECUENCIA TEMPORAL.**

La secuencia temporal de la investigación fue de tipo paralela, ya que por la naturaleza de la misma, tanto la parte cuantitativa como la cualitativa se realizaron al mismo tiempo, para así lograr una mejor recolección de información, procesamiento de la misma y análisis de los resultados obtenidos.

##### **3.1.3 IMPORTANCIA DE LOS MÉTODOS.**

Por la naturaleza de la investigación, se consideró al método cuantitativo más importante a lo largo de la investigación que el método cualitativo. En ese sentido, la información cualitativa complementó, reforzó o aclaró información cuantitativa.

##### **3.1.4 ESTRATEGIA UTILIZADA.**

Partiendo de los objetivos propuestos en la presente investigación, los métodos seleccionados fueron empleados a través de una estrategia complementaria, es decir, si bien se combinan datos cuantitativos y cualitativos a lo largo de la investigación, en ella el aspecto predominante es el cuantitativo.

### 3.1.5 PASOS DEL TRABAJO DE CAMPO.

A continuación se describen las fases que se llevaron a cabo en el trabajo en campo:

- a) **Dialogo con informantes clave:** Se efectuaron diálogos acerca de temas específicos de la investigación por medio de una lista de cotejo (ver anexo “e”) a los habitantes del municipio de San Juan Olintepeque; esto con el propósito de conocer cuál es la percepción de las personas hacia el bosque comunal y la interacción que ellos tienen con el mismo.
- b) **Cuestionarios individuales:** Por medio de cuestionarios (Ver anexos “a” al “d”) específicamente dirigidos hacia empleados de la corporación municipal (guarda recursos, coordinadores de oficinas, auxiliares de oficinas); población del municipio (población adulta, comprendida de los 19 hasta los 99 años de edad, y población joven, comprendida desde los 12 hasta los 18 años de edad); y personal de instituciones asociadas al tema bosque en el municipio (HELVETAS, INAB, MARN), se recolectó información base para conocer como ellos perciben el bosque comunal, como ellos interpretan la degradación ambiental del bosque municipal, y que acciones han realizado para preservar o conservar el mismo. Las respuestas obtenidas de los cuestionarios se tabularon y registraron para su posterior análisis.
- c) **Observación participante:** Mediante esta técnica se compartió con los actores involucrados en la investigación (Municipalidad, población en general, población flotante e instituciones asociadas al tema bosque en San Juan Olintepeque), para conocer directamente y obtener información concreta de cómo ellos interactúan con el bosque municipal, si el mismo es importante para ellos y si contribuyen a degradarlo o conservarlo.
- d) **Parcelas de muestreo:** En ellas se ejecutaron mediciones directas de parámetros dasométricos (altura y diámetro de árboles); análisis de humedad del suelo y evaluación de daños encontrados (degradación ambiental). El total de parcelas fue de 132, distribuidas a través de muestreo dirigido, y ubicándolas en lugares donde se presencié deterioro ambiental en el estrato en el que se situaron.
- e) **Análisis de nacimientos de agua:** Realizados a los nacimientos ubicados en la cuenca media y baja del bosque comunal, identificando factores tanto físicos y químicos, como microbiológicos, y con ello estableciendo la calidad de las aguas del recinto forestal.

**f) Aplicación de instrumentos:** Consistió en desarrollar las actividades arriba mencionadas en el periodo propuesto en la investigación, con el fin de recolectar la información que permitió desarrollar y elaborar adecuadamente la presente investigación.

**g) Evaluación de instrumentos:** Se comprobó que los instrumentos a utilizar durante la ejecución de la investigación fueron llevados a cabo de una manera adecuada.

## **3.2 DIMENSIÓN CUANTITATIVA.**

### **3.2.1 MÉTODO UTILIZADO.**

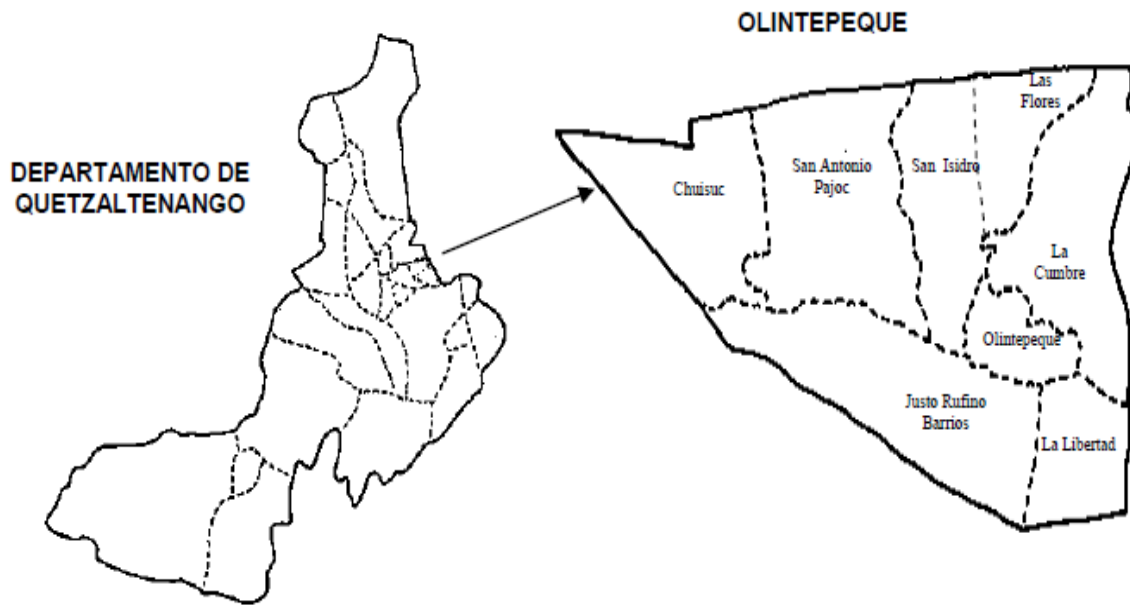
La investigación descriptiva se refiere a la etapa preparatoria del trabajo científico que permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, características, factores, procedimientos y otras variables de fenómenos y hechos. Este tipo de investigación no tiene hipótesis exacta, ya que se fundamenta en una serie de análisis y pruebas para llevar a cabo la valoración de la misma.

La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, Hernández, Fernández y Baptista (2003).

### **3.2.2 CONTEXTO ESPACIAL Y TEMPORAL.**

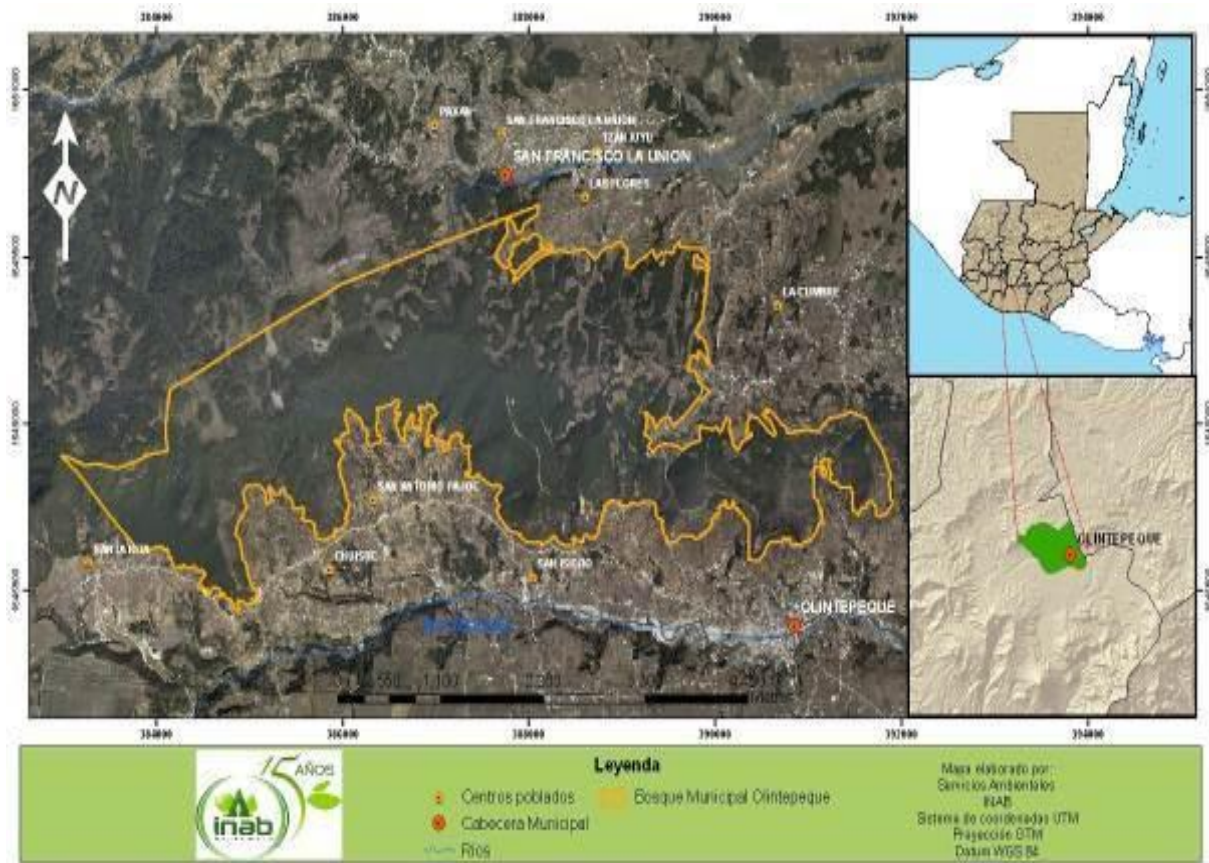
El contexto espacial en el cual se desarrolló la presente investigación fue principalmente en el área del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, Quetzaltenango; y en un plano secundario en los terrenos colindantes al mismo, comunidades aledañas al bosque, y en el municipio en general.

**Gráfico 1. Departamento de Quetzaltenango y municipio de San Juan Olintepeque.**



Fuente: Elaboración propia, 2016.

**Gráfico 2. Ubicación del bosque municipal de San Juan Olintepeque.**



Fuente: Instituto Nacional de Bosques –INAB-, 2013.

En el caso del contexto temporal, interesa únicamente el estado del bosque municipal de San Juan Orintepeque en el año 2015, en cuanto a la degradación ambiental existente en el mismo, por lo que la presente investigación es sincrónica.

### 3.2.3 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA.

#### a) Ubicación.

Las coordenadas de la cabecera municipal de San Juan Orintepeque son:

**Cuadro 1. Ubicación del municipio mediante coordenadas.**

Tipo de Coordenada.	Posición.
<b>Geográfica.</b>	Latitud 14°53'10" Norte.
	Longitud 91°30'52" Oeste.
<b>UTM.</b>	659808
	1646262

Fuente: Elaboración Propia GAL 2016.

San Juan Orintepeque se ubica en el altiplano guatemalteco en la región denominada "Tierras Altas Volcánicas de la Sierra Madre Occidental", su extensión territorial es de 36 km<sup>2</sup>, y tiene una elevación promedio de 2,355 metros sobre el nivel del mar, SEGEPLAN (2010).

#### b) Colindancias.

**Cuadro 2. Colindancias del municipio de San Juan Orintepeque.**

Puntos cardinales	Lugar con el cual colinda.
<b>Norte</b>	Cajolá, San Francisco La Unión
<b>Sur</b>	La Esperanza
<b>Este</b>	San Andrés Xecul, Quetzaltenango
<b>Oeste</b>	Cajolá

Fuente: Elaboración Propia, GAL 2016.

#### c) División administrativa.

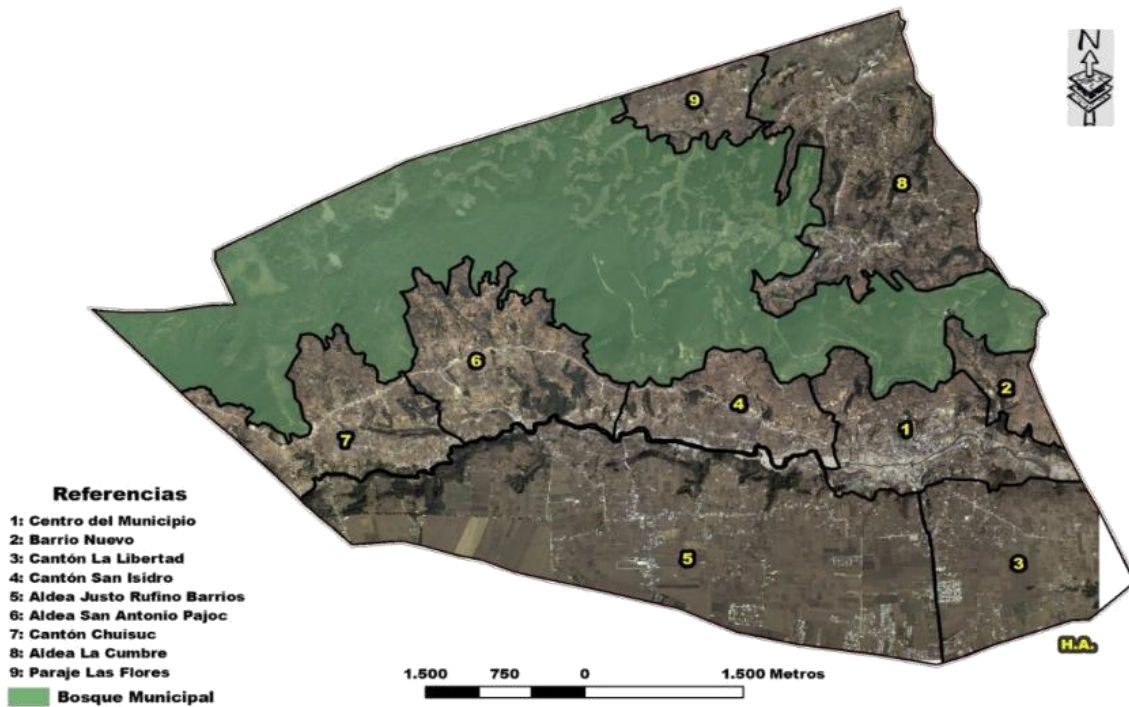
San Juan Orintepeque está conformado por 7 aldeas, 23 caseríos, 5 sectores y 3 barrios, los cuales se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 1. División político - administrativa.**

<b>Lugar Poblado.</b>	<b>Subdivisión.</b>
Cabecera Municipal.	Sector Caja de Agua.
	Barrio Calvario.
	Barrio Cementerio.
	Barrio Nuevo.
	Barrio Reforma.
Aldea Justo Rufino Barrios.	Paraje la Capilla.
	Sector Villa Laura.
	Sector Labor Santa Bárbara.
	Sector Cataratas.
	Sector Tierra Colorada.
	Paraje Chocruz.
	Paraje Molino.
Aldea La Cumbre.	Barrio La Paz.
	Paraje Tierra Blanca.
	Paraje Las Flores.
	Paraje Tzanjuyup.
	Paraje Los Matules.
	Paraje Ciénaga Chiquita.
	Paraje Choaj.
	Paraje Pimut.
Paraje Chumuchilic.	
Aldea San Antonio Pajoc.	Paraje Chiul.
	Paraje los Tuises.
	Paraje Las Rosas.
	Paraje Chuinimasac.
	Paraje Tambor de Piedra.
Cantón Chuisuc.	Paraje Las Cruces.
Cantón San Isidro.	Paraje Los Gómez.
	Paraje Piedra Luna.
	Paraje Tierra Blanca.
	Paraje Piedra Negra.
Cantón La Libertad.	Paraje Pachaj.
	Paraje Las Tejerías.
	Paraje Llano de la Cruz.
	Paraje Labor Ovalle.

Fuente: Elaboración Propia, GAL 2016.

**Gráfico 3. División político - administrativa de San Juan Olintepeque.**



Fuente: OFM, San Juan Olintepeque.

### 3.2.4 DESCRIPCIÓN DEMOGRAFICA.

#### a) Población.

Durante la realización del XI Censo de Población y VI de Habitación se reportó que la población de Olintepeque en el año 2002 ascendía a 22,544 habitantes, distribuidos de la siguiente manera: 53% mujeres y 47% hombres. (SEGEPLAN, 2010).

#### b) Crecimiento poblacional.

Según SEGEPLAN, en el año 2012, proyectó que la población municipal para ese año ascendió a 33,912 habitantes con una tasa de crecimiento promedio del año 2002-2011 de 3.63% anual.



### 3.2.5 VARIABLES.

**Tabla 2. Variables de la investigación.**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Grupos degradantes del bosque.</b>	Grupos o personas que contribuyen a degradar la cobertura forestal del bosque municipal de San Juan Olinstepeque.	Grupos que deterioran el bosque municipal.  Intereses y motivaciones que tienen los grupos para deteriorar la cobertura boscosa.  Orígenes de estos intereses y/o motivaciones.
<b>Deforestación.</b>	Proceso provocado por la acción de la población de San Juan Olinstepeque sobre su bosque comunal, por medio de talas o quemas realizadas por ellos, así como por la obtención de suelo para agricultura y ganadería.	Áreas deforestadas dentro del bosque.  Porcentaje de cobertura vegetal perdida en el bosque.
<b>Incendios forestales.</b>	Fuegos que se extienden sin control en el área del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, afectando a combustibles vegetales, flora y fauna del lugar.	Frecuencia de generación de incendios en el bosque.  Áreas degradadas por los incendios.
<b>Valoración del bosque municipal por la población.</b>	Cambios en el comportamiento y actitudes que el habitante de San Juan Olinstepeque presenta, reflejados por situaciones sociales y económicas que implican la alteración del bosque comunal del municipio.	Percepción de la población hacia el bosque municipal.  Importancia que el bosque tiene para los habitantes de San Juan Olinstepeque.  Contribución de la población hacia mejorar o deteriorar la cobertura boscosa.
<b>Humedad.</b>	Cantidad de agua presente en el interior de los suelos pertenecientes al bosque municipal de San Juan Olinstepeque.	Presencia de humedad en el bosque.  Porcentaje de humedad en los suelos del bosque.

<p><b>Estado de las aguas del bosque.</b></p>	<p>Determinación de la calidad de las aguas, específicamente de los nacimientos de agua ubicados en el perímetro boscoso de San Juan Olinstepeque, por medio de análisis fisicoquímicos, químicos y microbiológicos.</p>	<p>Calidad de las aguas (nacimientos) del bosque, por análisis químico, fisicoquímico y microbiológico.</p>
<p><b>Degradación ambiental del bosque.</b></p>	<p>Cambios existentes dentro de la estructura del bosque municipal, provenientes del cambio de uso del suelo, utilización de fuego, tala de árboles, deterioro de la biodiversidad, etc.</p>	<p>Estado del bosque respecto a su degradación ambiental</p> <p>Efectos de la degradación ambiental en el bosque y el municipio en general.</p> <p>Acciones para frenar el deterioro ambiental en el bosque.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### 3.2.6 SUJETOS.

#### a) Población y muestra.

**Población:** Ya que la población se entiende como el grupo completo de personas evaluadas, esta comprende las siguientes categorías: pobladores que poseen terrenos colindantes con el perímetro del bosque municipal (200 personas) y habitantes del municipio en general (24,817 personas). Luego, dentro de la categoría habitantes del municipio en general, se dividió en las subcategorías siguientes: Población del casco urbano de San Juan Olinstepeque, población infantil del municipio, población de comunidades de San Juan Olinstepeque, y empleados de la municipalidad y de instituciones que colaboran con el recurso forestal en el municipio.

**Muestra:** Dada la población antes descrita, las muestras fueron representativas por cada categoría, siendo propuestas de la siguiente manera:

Utilizando la siguiente tabla, se seleccionó la población objetivo; luego, se eligió el margen de error (se utilizó el 5%) para estimar la cantidad de instrumentos completos que se necesitaron.

**Tabla 3. Cálculo para población objetivo aproximada.**

Población	Margen de Error			Nivel de Confianza		
	10%	5%	1%	90%	95%	99%
<b>100</b>	50	80	99	74	80	88
<b>500</b>	81	218	476	176	218	286
<b>10,000</b>	96	370	4,900	264	370	623

Fuente: Armada, Erick. SurveyMonkey, 2014.

Dadas las poblaciones respecto a dueños de terrenos colindantes al bosque municipal (200) y población en general (24,817), se señaló en la tabla de arriba el margen de error y el nivel de confianza que se necesitó para la aplicación de los instrumentos en las mismas.

**Nivel de confianza:** Fue la probabilidad de que la muestra que se eligió influyó en los resultados que se obtuvieron. El cálculo de la misma se realizó de la siguiente manera: se eligieron 30 muestras al azar de la población, ¿Con qué frecuencia los resultados que se obtuvieron de la única muestra difirieron significativamente de las otras 30 muestras? Un nivel de confianza del 95% significó que se obtuvieron los mismos resultados el 95% de las veces. Este es el nivel de confianza más utilizado, pero el nivel utilizado en el desarrollo de la aplicación de los instrumentos fue del 90%, Armada, Erick. (2014).

Con lo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Número de cuestionarios utilizados en la investigación.**

Muestra	Población	Margen de error	=	Instrumentos	Nivel de Confianza	=	Cuestionarios
1	200	5%	=	80	90%	=	74
2	24817	5%	=	300	90%	=	194
<b>Submuestra</b>							
1	24817	5%	=	300	90%	=	100
2	24817	5%	=	300	90%	=	35
3	24817	5%	=	300	90%	=	30
4	24817	5%	=	300	90%	=	29

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Por último, las muestras fueron de carácter probabilístico, ya que en estos subgrupos de la población todos los elementos de estos tuvieron la misma posibilidad de ser elegidos.

### **3.2.7 FUENTES DE INFORMACIÓN.**

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron fuentes de información tanto primarias como secundarias, que en conjunto integraron las herramientas necesarias para desarrollar los diferentes objetivos trazados.

#### **a) Primarias:**

Las fuentes de información primaria fueron todas las personas con terrenos colindantes al bosque comunal, población en general del municipio, corporación municipal y personeros de instituciones que se involucran con el recurso forestal del municipio, pues fueron ellas quienes proporcionaron la información de primera mano.

#### **b) Secundarias:**

La fuente principal de información secundaria para la presente investigación, comprendió la revisión bibliográfica referente al tema de investigación (libros, documentos digitales, archivos, entre otros).

### **3.2.8 INSTRUMENTOS PARA RECOPIACIÓN DE DATOS.**

Las técnicas aplicadas en la recolección de datos en el ámbito cuantitativo fueron: lista de cotejo, cuestionarios individuales y formato para toma de datos en el bosque municipal. La aplicación de estas técnicas se convirtió en los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos (Citar anexos “a” al “g”).

#### **a) Cuestionarios individuales (anexos “a” al “d”):**

Consistieron en un conjunto de preguntas respecto a las variables propuestas. El contenido de las preguntas de los cuestionarios fue variado, así como los aspectos medidos.

Los cuestionarios se aplicaron a manera de entrevista a dueños de terrenos colindantes al bosque municipal y las subcategorías de la población del municipio. Este último grupo, se dividió en 4 subcategorías, las cuales fueron: población del

casco urbano del municipio, niñez del municipio, pobladores de comunidades del municipio, y empleados de la municipalidad e instituciones que colaboran con el recurso forestal en el municipio; cada uno de estos subgrupos contó con preguntas específicas, formuladas para establecer como cada uno de ellos percibe el bosque municipal de San Juan Olinstepeque. Por último, los datos propuestos se compilaron en tablas y gráficos que demuestran la percepción de cada grupo hacia el área forestal del municipio.

### **b) Parcelas de muestreo.**

Estas parcelas fueron creadas para medir aspectos dasométricos, humedad del suelo, deterioro del área, entre otros. Las mismas se establecieron en lugares donde se evidenció deterioro ambiental (muestreo dirigido) en los estratos en que se sitúan. Las parcelas adoptaron forma circular, incluyendo en cada parcela aproximadamente de 15 a 25 árboles. Así, el tamaño de las parcelas de muestreo fue de 0.025 ha (12 metros de radio).

En cada parcela se realizaron las siguientes acciones:

- Medición de alturas y diámetros normales de todos los pies mayores situados dentro del perímetro de la parcela con más de 7,5 cm de DAP a través de forcípula automática.
- Localización del centro de la parcela a través de GPS de precisión métrica.
- Medición del contenido de humedad del suelo, por medio del método de gravimetría.
- Análisis del deterioro ambiental encontrado en la parcela.

Los datos de campo a tomar en cada parcela fueron: número de parcela, tamaño en hectáreas, especies de árboles medidos, diámetro normal (a 1,30 cm de altura sobre el suelo) en cm, humedad de la parcela y daños encontrados.

### **c) Humedad del suelo.**

Para la determinación de humedad en el suelo, dentro de cada parcela creada se aplicaron métodos directos para medir la cantidad de agua que hay en los suelos del bosque. Estos métodos fueron los siguientes:

- Método gravimétrico: Mediante la realización de este método se tomaron muestras de suelo del bosque; luego se pesaron las muestras ( $M_t$ ); se secaron en una estufa a una temperatura de 105°C durante 24 horas, y por último se pesaron las muestras secas ( $M_s$ ).

#### **d) Análisis fisicoquímico, químico y microbiológico de nacimientos de agua.**

Se analizaron los nacimientos situados en la parte media y baja de la cuenca del bosque municipal, esto debido a que la ubicación de los mismos permite que el agua de los nacimientos se utilice para consumo humano y animal, haciendo que los mismos presenten evidencia de deterioro ambiental. Esto permitió conocer el estado físico del agua de los nacimientos, como pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, entre otros; parámetros químicos como niveles de nitratos, fosfatos, amonio, entre otros; y microbiológicos, como presencia de E. coli, coliformes totales, coliformes fecales, etc.

#### **e) Análisis del deterioro ambiental presente en el bosque.**

Dentro del establecimiento de parcelas en el bosque municipal, además de determinar humedad, índice de diversidad y anchura y diámetro de especies arbóreas, se evaluó el deterioro ambiental existente en cada parcela creada.

En cada parcela, se verificó si había presencia de tocones recientes, árboles con ramas cortadas, evidencia de ocurrencia de incendio, presencia de ganadería, entre otros. Los aspectos antes mencionados fueron clave para que junto a los demás parámetros evaluados determinaran si efectivamente el bosque municipal de San Juan Orintepeque posee una baja, media o alta degradación en su cobertura boscosa.

### **3.2.9 VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS.**

Para Hernández, Fernández y baptista (1998) “La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir”. La validez de los instrumentos se realizó a través de la validez de contenido, es decir, se determinó hasta donde los ítems que contienen los instrumentos fueron representativos del dominio o del universo contenido en lo que se deseó medir.

La validez representa la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas. La fiabilidad designa la capacidad de obtener los mismos resultados de diferentes situaciones. La fiabilidad no se refiere directamente a los datos, sino a las técnicas de instrumentos de medida y observación, es decir, al grado en que las respuestas son independientes de las circunstancias accidentales de la investigación (Rusque, M. 2003).

### **3.2.10 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LOS DATOS.**

#### **a) Revisión del material.**

Se revisó y analizó cada dato obtenido en su forma original para comprobar que el material estuviera completo.

#### **b) Mixtura.**

En este paso, se integraron los resultados tanto del área cuantitativa como cualitativa, para una mejor interpretación, evaluación y redacción de los mismos.

#### **c) Redacción del informe final de investigación.**

Como último paso, se elaboró el informe final, en donde se presentan los principales resultados obtenidos de la investigación.

### 3.3 DIMENSIÓN CUALITATIVA.

#### 3.1.1 CATEGORIAS DE ANÁLISIS.

Tabla 4. Categorías de análisis de la investigación.

Categoría	Información capturada
<b>Grupos de interés que contribuyen con el deterioro del bosque municipal.</b>	Causas que generan que los habitantes de San Juan Olintepeque extraigan irracionalmente los recursos existentes en el bosque municipal.
<b>Efectos de la degradación ambiental en el bosque comunal y el municipio en general.</b>	Efectos que genera la degradación ambiental en el bosque municipal. Efectos que la degradación ambiental en el bosque ocasiona al municipio de San Juan Olintepeque.
<b>Percepción de la población hacia el bosque comunal de San Juan Olintepeque.</b>	Importancia el bosque comunal tiene para la población de San Juan Olintepeque. Procesos que han hecho que la población de San Juan Olintepeque cambie su percepción hacia el bosque, tanto positiva como negativamente.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

#### 3.3.2 CARACTERISTICAS DE LOS INFORMANTES.

##### a) Población.

- Originarios del municipio de San Juan Olintepeque.
- Residentes del municipio.
- Dueños de terrenos que colinden con el bosque municipal.
- Comprendidos entre 12-99 años de edad.
- Que puedan leer y escribir.

##### b) Empleados municipales.

- Involucrados en el tema del recurso forestal en el municipio.
- Con conocimientos básicos sobre recurso forestal.
- Mínimo de 3 años laborando en la corporación municipal.



- Con presencia en actividades referentes al recurso forestal.
- Preferiblemente originarios del municipio de San Juan Olinstepeque.

**c) Personal de instituciones.**

- Involucrados en el tema del recurso forestal en el municipio.
- Con conocimientos básicos sobre recurso forestal.
- Que conozcan generalidades del municipio, específicamente recursos naturales y entorno ambiental del mismo.
- Presencia habitual en actividades referentes al recurso forestal en el municipio.
- Preferiblemente que su centro de trabajo se localice en el municipio.

### **3.3.3 FUENTES DE INFORMACION.**

**a) Primarias.**

Las fuentes de información primaria fueron las personas con terrenos colindantes al bosque, población en general del municipio, corporación municipal y personeros de instituciones involucradas con el recurso forestal del municipio, ya que fueron ellas quienes proporcionaron la información de primera mano.

**b) Secundarias.**

La fuente principal de información secundaria para la investigación comprendió la revisión de bibliografía referente al tema de investigación (libros, documentos digitales, archivos, entre otros).

### **3.3.4 TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Las técnicas que se aplicaron para la recolección de datos fueron: observación participante, observación directa, diálogos con informantes clave y libreta de campo. La aplicación de las técnicas mencionadas se convirtió en los instrumentos a utilizarse para la recolección de los datos.

**a) Observación.**

Mediante la utilización de esta técnica, se pretendió recoger datos por medio de la visualización de comportamientos no verbales.

### **b) Lista de cotejo.**

Consistió en un listado de aspectos a evaluar (capacidades, habilidades, conductas, etc.), al lado de los cuales se calificó una nota.

Los indicadores se expresaron en enunciados interrogativos sobre una secuencia de acciones o características (comportamiento de las personas respecto al bosque municipal), cuya presencia y/o grado se constató.

La lista de cotejo se utilizó en los diálogos con informantes clave, con el propósito de medir los niveles de contribución de los habitantes de San Juan Olinstepeque a la degradación ambiental del bosque municipal. Posterior a ello, se determinó el puntaje obtenido de cada etapa, ponderando los resultados, y se elaboró una escala que permitió el puntaje obtenido en nota, para facilitar el análisis y comprensión.

### **3.3.5 VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS.**

Para Hernández, Fernández y baptista (1998) “La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir”. La validez de los instrumentos se realizó a través de la validez de contenido, es decir, se determinó hasta donde los ítems contenidos en los instrumentos fueron representativos del dominio o del universo contenido en lo que se midió.

La validez representó la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas. La fiabilidad designa la capacidad de obtener los mismos resultados de diferentes situaciones. La fiabilidad no se refiere directamente a los datos, sino a las técnicas de instrumentos de medida y observación, es decir, al grado en que las respuestas son independientes de las circunstancias accidentales de la investigación (Rusque, M. 2003).

### **3.3.6 TÉCNICAS PARA ANÁLISIS DE DATOS.**

#### **a) Revisión del material.**

Se revisaron y comprobaron los datos obtenidos originalmente para verificar que el material estuviera debidamente completo.

**b) Mixtura.**

En este paso, se integraron los resultados tanto del área cuantitativa como cualitativa, para una mejor interpretación, evaluación y redacción de los mismos.

**c) Redacción del informe final de investigación.**

Como último paso, se elaboró el informe final, en donde se presentan los principales resultados obtenidos de la investigación.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

### 4.1 PRESENTACIÓN DE DATOS (POR VARIABLES).

En relación a la metodología presentada en el capítulo anterior, se procedió a agrupar los resultados obtenidos de acuerdo a las variables propuestas en la investigación, quedando de la siguiente manera:

#### 4.1.1 GRUPOS DE INTERÉS.

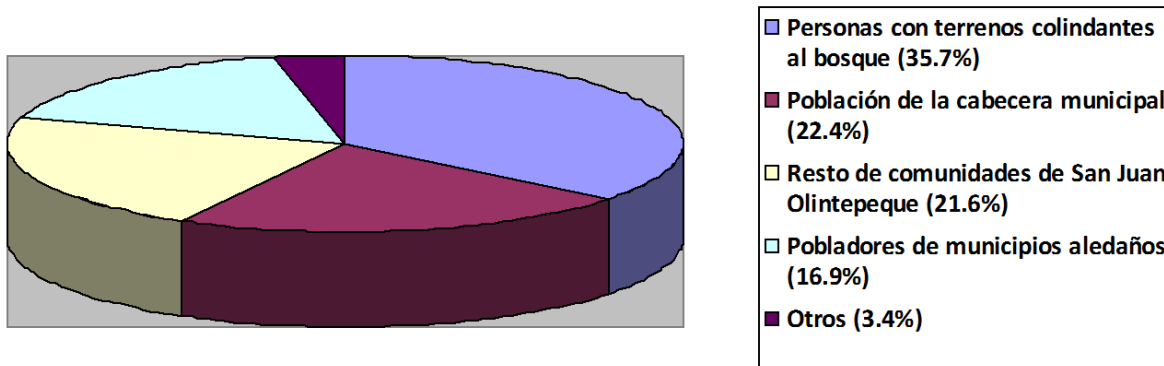
Se entiende como grupos de interés, a las personas o conjunto de personas que contribuyen a degradar la cobertura forestal del bosque municipal de San Juan Olinstepeque. De dicha variable, fueron considerados dos aspectos a saber:

- a) Grupos que deterioran el bosque municipal.
- b) Intereses y/o motivaciones que tienen los grupos para deteriorar la cobertura boscosa.

#### a) Grupos que deterioran el bosque municipal.

Dichos grupos pueden apreciarse en la siguiente gráfica:

**Gráfico 4. Grupos que actualmente contribuyen a degradar el bosque municipal.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Los resultados muestran los porcentajes de participación en la degradación del bosque, para cada grupo poblacional considerado, siendo las personas que residen y cuentan con terrenos colindantes al bosque municipal, el grupo que más contribuye al deterioro forestal, con un 35.7% del total; le sigue, con un 22.4%, los pobladores de municipios aledaños a San Juan Olinstepeque, tales como La Esperanza, San Francisco La Unión, Quetzaltenango y San Andrés Xecul, del departamento de Totonicapán. En tercer lugar (21.6%), está el resto de

comunidades de San Juan Olinstepeque, principalmente las que colindan con el bosque municipal, como Las Flores, La Cumbre, San Isidro, entre otras. Se encuentra posteriormente a la población de la cabecera municipal, con un 16.9% del total. Por último, se ubica la categoría otros, en donde se incluye a la población flotante en el bosque comunal de San Juan Olinstepeque.

**b) Intereses y/o motivaciones que tienen los grupos para deteriorar la cobertura boscosa.**

Para un análisis más específico, los resultados se agruparon por los grupos descritos en el inciso anterior, quedando de la siguiente manera:

- *Intereses y/o motivaciones que tienen las personas que habitan en áreas colindantes al bosque municipal para deteriorar la cobertura boscosa.*
- *Intereses y/o motivaciones que tiene la población de la cabecera municipal para deteriorar la cobertura boscosa.*
- *Intereses y/o motivaciones que tienen las comunidades de San Juan Olinstepeque para deteriorar la cobertura boscosa.*
- *Intereses y/o motivaciones que tienen los pobladores de municipios aledaños a San Juan Olinstepeque para deteriorar la cobertura boscosa.*
- *Intereses y/o motivaciones que tienen otros grupos de interés para deteriorar la cobertura boscosa.*

Previo a exponer los resultados encontrados, se explicará brevemente el origen de los intereses y/o motivaciones:

**c) Origen de los intereses y/o motivaciones.**

**Sustento alimenticio:** Originado principalmente porque un gran porcentaje de la población de San Juan Olinstepeque (66%, INE (2010.)), es de escasos recursos, lo que genera que las familias ingresen al bosque comunal a satisfacer sus necesidades de alimentación, recolectando frutos, cazando animales, apropiándose de áreas del bosque para generación de cultivos, entre otros.

**Sustento económico:** El bosque es utilizado como un sustento económico, derivado de los recursos que el mismo posee, como árboles (leña y madera), materia orgánica (broza), flora (hierbas medicinales, frutos), fauna (animales silvestres), entre otros., los cuales son extraídos del área para generar un ingreso económico para las personas.

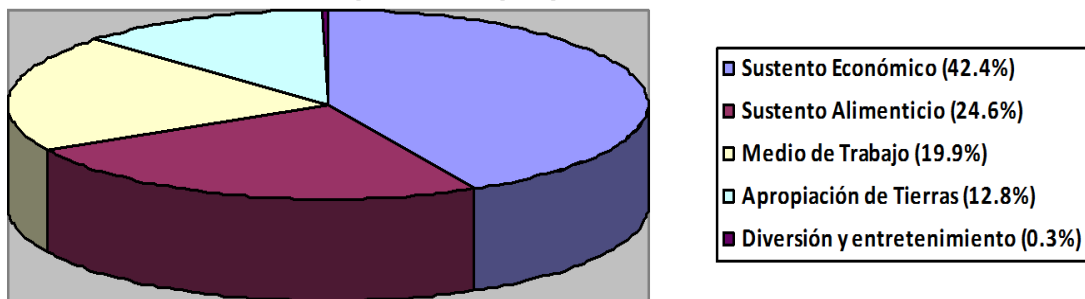
**Medio de Oficio:** Se origina gracias a que el bosque posee áreas en donde es posible establecer lugares de oficio, como por ejemplo la tala de árboles para generación de leña y madera, recolección de hierbas, semillas y frutos, pastoreo de ganado bovino, ovino, entre otras actividades que son ilícitas dentro del bosque, pero que son un medio de sustento para las familias que realizan las mismas.

**Apropiación de tierras:** Originado por la inexistencia en años anteriores de una delimitación inadecuada del perímetro del bosque, por lo que los pobladores, principalmente los que residen y/o poseen terrenos que colindan con el mismo, han ingresado y se han apropiado de áreas pertenecientes al bosque, y realizando en el mismo tareas como siembra de cultivos, pastoreo, construcción de obra gris, entre otros.

**Diversión y entretenimiento:** Esta motivación es originada a partir de que personas ociosas, únicamente ingresan al bosque a realizar actividades que deterioran el bosque municipal, como caza de animales sin objetivo alguno, destrucción de árboles, incendios forestales provocados, entre otros.

**Rutas de trabajo:** Originadas principalmente para acortar caminos entre comunidades, los cuales son usados para diferentes tareas, como paso de motocicletas, bicicletas, animales de carga, entre otros; los cuales por la acción de los vehículos con el entorno del bosque, deterioran poco a poco las áreas utilizadas para tales fines.

**Gráfico 5. Intereses y/o motivaciones que tienen las personas que habitan en áreas colindantes al bosque municipal para deteriorar la masa boscosa.**

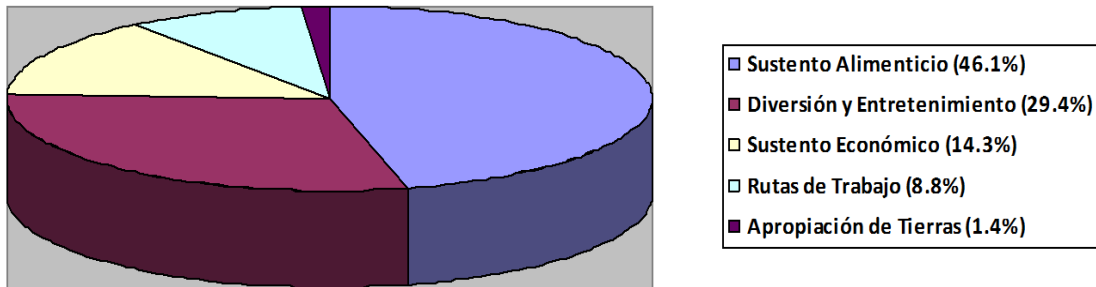


Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

La presente gráfica, indica que un 42.4% de este grupo de población presenta como motivación para degradar el bosque, el sustento económico, otro grupo presenta como motivador el sustento alimenticio, con un 24.6%. También se presenta como interés de las personas, el bosque como un medio de trabajo, con un 19.9% del total. Además, otra motivación que encuentran estos grupos para

degradar el bosque, es la apropiación de tierras, con un 12.8%. Por último, se tiene un 0.3% de este grupo poblacional que considera como motivación la realización de actividades de diversión y entretenimiento.

**Gráfico 6. Intereses y/o motivaciones que tienen los pobladores de municipios aledaños a San Juan Olinstepeque para deteriorar la cobertura boscosa.**

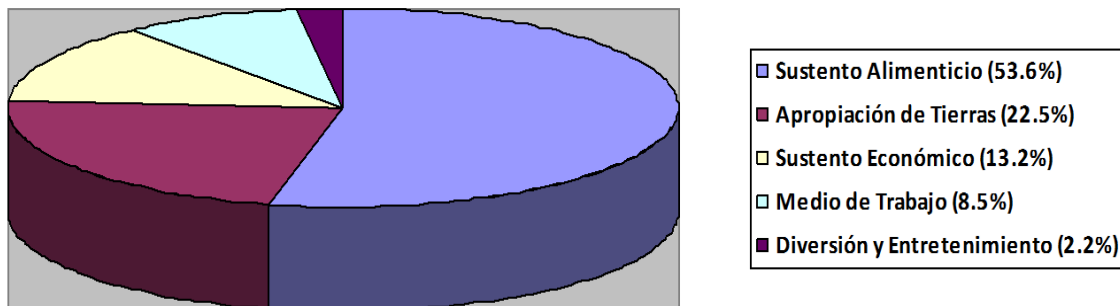


Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Dentro de los intereses y/o motivaciones de los habitantes de la cabecera municipal, se encuentra en primer lugar el sustento alimenticio, con un 46.1%; seguidamente se tiene como interés, la diversión y entretenimiento, con un 29.4%.

En tercer lugar, con un 14.3%, el bosque se utiliza como sustento económico para los habitantes de la cabecera municipal. En cuarto lugar, con un 8.8%, el bosque se utiliza como una ruta de trabajo; y por último, el bosque es utilizado para apropiación de tierras (1.4%).

**Gráfico 7. Intereses y/o motivaciones que tienen las comunidades de San Juan Olinstepeque para deteriorar el bosque municipal.**

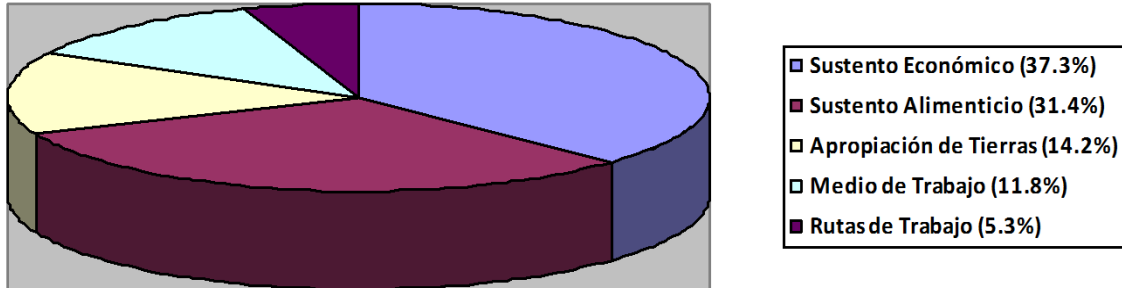


Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Los intereses y/o motivaciones de las comunidades de San Juan Olinstepeque, son las siguientes: en primer lugar, se tiene el sustento alimenticio, con un 53.6% del total de evaluados; Le sigue la apropiación de tierras, este ocupa el 22.5%. En tercer lugar, con un 13.2%, se tiene el sustento económico; a continuación, con un 8.5%, los pobladores deterioran el bosque, utilizándolo como

un medio de trabajo, para ellos y sus familias. Por último, con un 2.2%, este grupo ingresa al bosque para fines de entretenimiento y/o diversión.

**Gráfico 8. Intereses y/o motivaciones que tiene la población de la cabecera municipal para deteriorar la masa boscosa.**

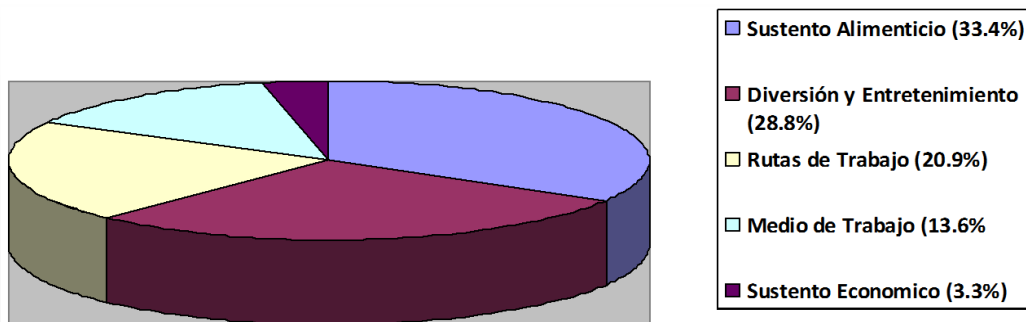


Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Para el caso de los pobladores de municipios aledaños a San Juan Olinstepeque, se tiene como primer interés el sustento económico, con un porcentaje de 37.3% de los estudiados; luego sigue el sustento alimenticio, este con un 31.4%; a continuación se presenta la apropiación de tierras, con un 14.2%.

En cuarto lugar, el 11.8% de este grupo utiliza el bosque como un medio de trabajo. Por último, un 5.3% del total degrada al bosque utilizándolo como una ruta rápida de trabajo.

**Gráfico 9. Intereses y/o motivaciones que tienen otros grupos de interés para deteriorar la cobertura boscosa.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

La gráfica anterior muestra que el sustento alimenticio, con un 33.4% del total, es el interés primordial de otros grupos (agricultores, población flotante) para deteriorar la cobertura boscosa; luego, con un 28.8%, se encuentran las actividades de diversión y entretenimiento. Las rutas de trabajo (29.9%), ocupan el tercer lugar, con actividades como realización de veredas, rutas de contrabando, entre otros. El bosque como un medio de trabajo, con un 13.6%, es el cuarto



interés de este grupo para deteriorar la masa boscosa; por último, el bosque se utiliza como una fuente de sustento económico para otros grupos.

#### 4.1.2 DEFORESTACIÓN.

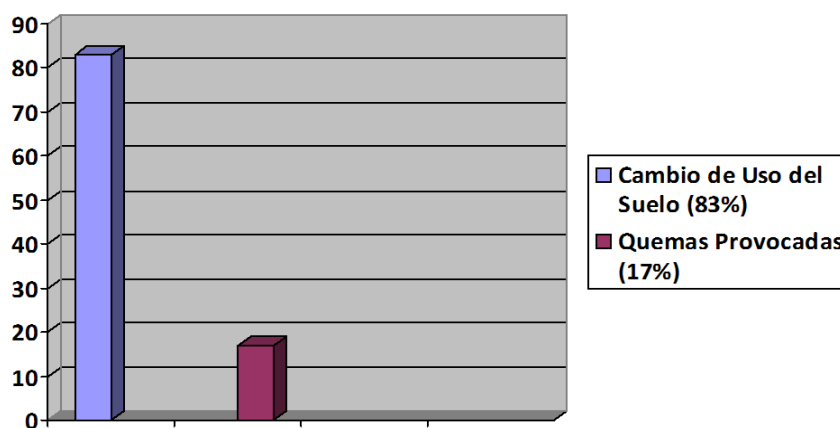
La deforestación dentro de la investigación planteada, se refiere a los cambios causados por la acción antropogénica, sobre el bosque comunal, siendo algunas de las causas principales las talas ilegales y las quemas (rozas) realizadas dentro del perímetro boscoso, obtención de suelos para agricultura y ganadería, entre otros.

Los indicadores propuestos para esta variable fueron los siguientes:

##### a) Áreas deforestadas dentro del bosque.

Según datos proporcionados por la Oficina Forestal Municipal (2015), observación directa, y evaluación de parámetros, dentro de las 1400 hectáreas que componen el área del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, aproximadamente un 34% (476 ha) de la cobertura boscosa se encuentra parcialmente deforestada. Lo anterior ha sido provocado por diferentes motivos, entre los que destacan los siguientes:

**Gráfico 10. Razones por las cuales existe deforestación en el bosque municipal de San Juan Olinstepeque.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

La gráfica anterior demuestra que, con un 83%, se tiene al cambio de uso del suelo, debido a que personas particulares, residentes en el municipio, o residentes en áreas colindantes al bosque, utilizan partes del área boscosa para convertirlas en terrenos de cultivos, áreas de pastoreo y/o construcción de obra gris, lo que provoca el eminente corte de árboles y vegetación variada para

obtener los propósitos antes mencionados. En segundo lugar, las quemadas (17%), son otra causa de deforestación en el bosque, debido a que personas que poseen cultivos o realizan tareas de pastoreo en el área, son las que realizan las llamadas “rozas”, en los terrenos usurpados; y es precisamente por no realizar de una manera correcta esta práctica, que se generan incendios forestales, los cuales consumen grandes áreas, ocasionando espacios deforestados con el tiempo.

#### **4.1.3 INCENDIOS FORESTALES.**

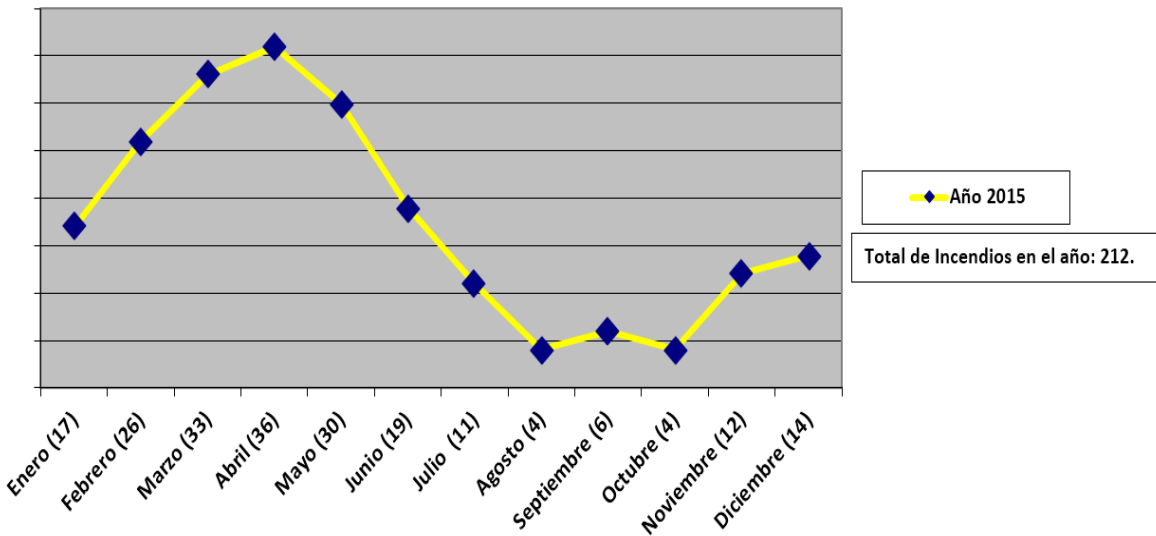
Los indicadores propuestos para esta variable fueron los siguientes:

##### **a) Frecuencia de generación de incendios en el área boscosa.**

Según datos de la Oficina Forestal Municipal, INAB, entrevistas con guardarecursos del municipio e información secundaria, el bosque municipal de San Juan Olinstepeque, es un área no tan propensa a siniestros como los incendios forestales; esto debido principalmente a la vigilancia constante que se tiene por parte de los guardarecursos del municipio en el área, creación de brechas cortafuegos, rondas de vigilancia por parte de comités, los cuales están capacitados para actuar inmediatamente y sofocar las llamas provocadas por diversos motivos.

Durante el año, la época en donde se suscitan más incendios forestales es en verano (principalmente de febrero a mayo), ya que durante estas fechas, el calor es más sofocante, y por ende, la vegetación se encuentra más propensa a ser un combustible de rápida propagación al momento de generarse un incendio forestal. Según la Oficina Forestal Municipal, OFM (2013), en promedio se suscitan 48 incendios al año, principalmente en la cuenca baja y media del bosque.

**Gráfico 11. Frecuencia de generación de incendios en el bosque municipal de San Juan Olinstepeque.**

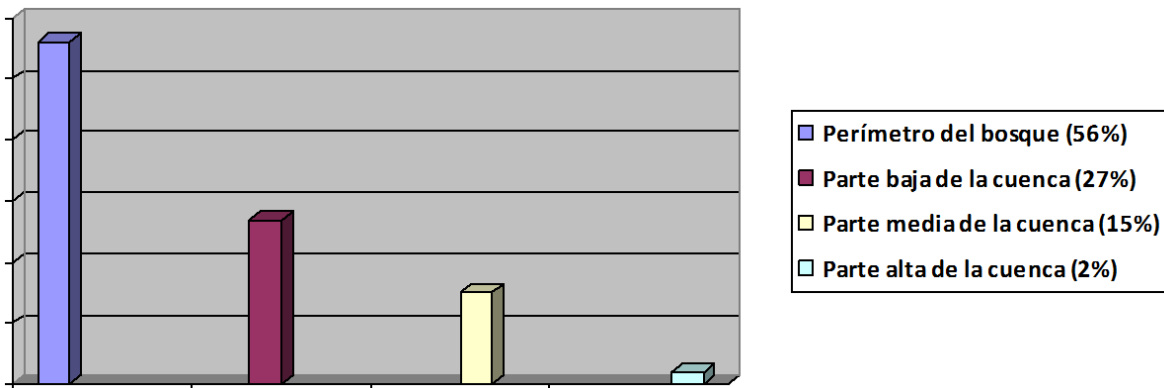


Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

**b) Áreas degradadas por incendios forestales.**

En relación a la degradación del bosque causada por los incendios forestales, cabe destacar que de la totalidad del área muestreada, un 56% se ubica en el perímetro del bosque municipal, lo cual guarda una relación causal con la cercanía de esta área y las viviendas y terrenos agrícolas colindantes al mismo.

**Gráfico 12. Áreas degradadas por incendios forestales en el bosque municipal.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

**c) Causas y efectos ocasionados por incendios forestales a la masa boscosa.**

Para conocer los efectos que los incendios forestales producen a la cobertura boscosa del bosque municipal, primero deben conocerse las causas principales que los ocasionan, las cuales son las siguientes:

**c.1. Realización de rozas o quemas en terrenos (68%):** Estas se realizan tanto en terrenos colindantes al bosque municipal, como en áreas pertenecientes al mismo, en donde los pobladores acceden buscando realizar un cambio de uso de la tierra, cambiando la vegetación del bosque por monocultivos o áreas para pastoreo, para lo cual necesitan realizar estas prácticas. El problema radica en que un buen porcentaje de dichas personas, no poseen un conocimiento acertado de cómo realizar esta actividad, por lo cual terminan generando incendios forestales, en ocasiones de dimensiones altas, perjudicando no sólo los recursos existentes en el bosque, sino también exponiendo sus vidas, así como las vidas de familiares y vecinos que habitan cerca del área del siniestro.

**c.2. Realización de rituales religiosos (16%):** Estos son efectuados principalmente en áreas alejadas de los centros poblados, específicamente en las partes medias y altas de la cuenca del bosque. Por lo regular, estas actividades siempre van acompañadas de ritos en los que se incluye el elemento fuego, por lo cual han existido casos en los que las personas que realizan estos rituales no son conscientes del peligro que se genera al manipular este elemento, y por ende terminan generando incendios forestales, los cuales son un poco más difíciles de controlar que los causados en la parte baja de la cuenca o el perímetro del bosque, esto debido a que al ser áreas muy lejanas, a las personas encargadas de controlar los siniestros se les dificulta tanto el llegar a su punto de origen, como controlarlo y sofocarlo, creando así daños irreparables a la cobertura boscosa.

**c.3. Realización de actividades que involucren fuego (12%):** Dentro del bosque municipal, en ocasiones se realizan actividades como caminatas, campamentos o recorridos, en las que por alguna u otra razón, se crean fogatas con el objetivo de cocinar alimentos, protegerse del clima frío, entre otros; pero estas muchas veces no son controladas, o no se apagan correctamente, lo cual hace que se generen incendios forestales en el bosque, perjudicando principalmente los recursos existentes en el mismo.

**c.4 Otros (4%):** Aquí se pueden mencionar personas que fuman, personas que utilizan juegos pirotécnicos dentro del bosque, entre otros, los cuales debido a dichas acciones, ocasionan incendios forestales dentro del área boscosa.

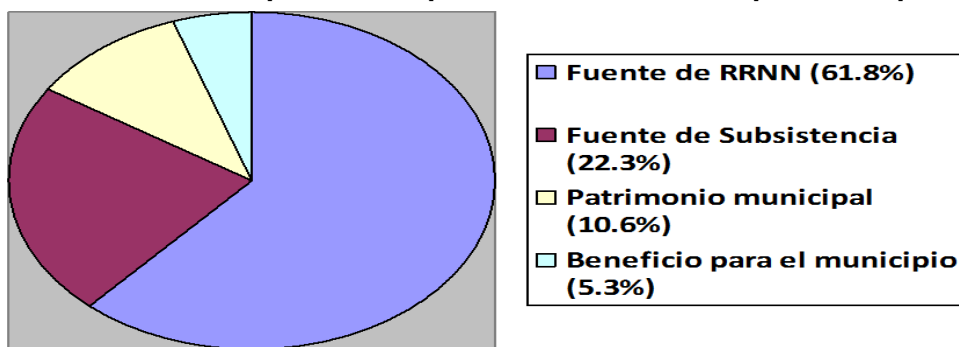
#### 4.1.4 VALORACIÓN DEL BOSQUE MUNICIPAL POR LA POBLACIÓN.

Esta variable se refiere a los cambios que el habitante de San Juan Olinstepeque presenta actualmente, reflejados por situaciones sociales y económicas que implican que los mismos alteren el bosque comunal del municipio. Dentro de los indicadores utilizados en esta variable se encuentran los siguientes:

##### a) Percepción de la población hacia el bosque municipal.

Debido a los patrones de respuesta de los encuestados acerca de cómo ellos perciben el bosque municipal de su comunidad, las respuestas se agruparon en 4 conjuntos, los cuales son los siguientes:

**Gráfico 13. Percepción de la población hacia el bosque municipal.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

##### b) Importancia que el bosque tiene para los habitantes de San Juan Olinstepeque.

Según las encuestas realizadas a la población en general, y a la población que colinda con el bosque municipal, los estudiados consideran importante al bosque municipal, con respuestas específicas más variadas como:

- *“El bosque es importante porque nos da vida”.*
- *“El bosque es importante porque nos da los alimentos que necesitamos”.*
- *“El bosque es sumamente importante porque nos da agua y aire”.*
- *“El bosque se considera importante ya que en él podemos encontrar alimento, recursos naturales, y una paz interior”.*

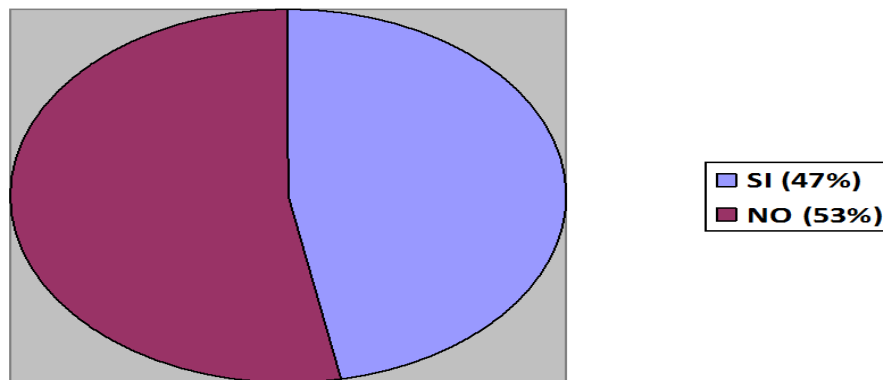
Sin embargo, a pesar de que estas personas son capaces de establecer relaciones entre sus actos y su visión del bosque, dadas las respuestas brindadas por los mismos, la mayoría de ellos continúan realizando actividades que

degradan la calidad ambiental del mismo, como caza furtiva, incendios forestales provocados, apropiación de tierras, entre otros. En resumen, los encuestados al parecer valoran el bosque, pero no son capaces de medir las consecuencias de sus actos hacia el mismo.

### c) Contribución hacia mejorar la cobertura boscosa.

Dentro de este indicador, se percibieron dos patrones de respuesta, los cuales fueron: SI y NO, los cuales se reflejan en la siguiente gráfica:

**Gráfico 14. Tendencia de respuesta de entrevistados a que si contribuyen a mejorar el bosque municipal.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Del total de encuestados, el 47% respondió que, efectivamente contribuye a mejorar la cobertura boscosa, ya sea en tareas de reforestación, patrullaje del bosque, cuidado de proyectos de reforestación, entre otros. Sin embargo, un 53% opino que no apoya en el mejoramiento del bosque comunal, argumentando falta de interés, falta de tiempo, entre otros factores.

### 4.1.5 HUMEDAD.

Se define la siguiente variable como la cantidad de agua presente en el interior de los suelos del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, debido a efectos de captación de agua de lluvia, presencia de mantos acuíferos, entre otros. Los indicadores pertenecientes a esta variable fueron realizados en época de invierno del año 2015, y fueron los siguientes:

#### a) Presencia de humedad dentro del bosque.

Dentro de las 132 parcelas de muestreo establecidas en el bosque municipal para determinación de datos y captura de información, en cada una de

ellas se encontró presencia de humedad, lo que demuestra que el bosque alberga una humedad considerable, esto por contar con buena presencia de materia orgánica, sotobosque abundante, entre otros.

Luego de realizar los análisis necesarios para la determinación de humedad en el bosque de San Juan Olintepeque, se obtuvo el porcentaje de humedad para el mismo, el cual fue de 17%. Según Lincoln Zotarelli (2002), el rango de humedad apta para suelos boscosos es de 14.8% - 25.6%., por lo que el bosque de Olintepeque cuenta con una humedad aceptable, con capacidad de campo con un rápido movimiento descendente (drenaje), al momento de un evento de lluvia o riego, además de poseer un punto de marchitamiento permanente casi nulo, ya que este se define como el contenido de humedad del suelo en que la planta ya no tiene la capacidad de absorber agua del suelo, haciendo que la planta se marchite y muera si un porcentaje de agua adicional no es proporcionada.

#### **4.1.6 ESTADO DE LAS AGUAS DEL BOSQUE MUNICIPAL.**

En esta variable se analizó la calidad de las aguas del bosque municipal de San Juan Olintepeque, específicamente en los nacimientos que se encuentran dentro del perímetro boscoso, tanto en la cuenca baja como en la cuenca media, siendo en total analizados 10 nacimientos de 12; los últimos dos no fueron analizados ya que se encuentran en la cuenca alta del bosque comunal, y al ser esta un área con escasa intervención humana, se consideró dejar fuera del análisis a los mismos.

El objetivo de esta variable fue determinar si el agua proveniente de los nacimientos del bosque, es apta para consumo humano (potable), para lo cual debe estar libre de microorganismos patógenos, minerales y sustancias orgánicas que puedan producir efectos fisiológicos adversos. Debe ser estrictamente aceptable y, por tanto, debe estar exenta de turbidez, color, olor y sabor desagradable. Puede ser ingerida o utilizada en el procesamiento de alimentos en cualquier cantidad, sin temor por efectos adversos sobre la salud humana, Borchardt and Walton (1971).

##### **a) Calidad de las aguas (nacimientos) del bosque, por análisis fisicoquímico.**

Para este indicador, se obtuvieron 10 muestras de agua (1 por cada nacimiento), realizando los análisis in situ, determinando los niveles de pH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica del agua, alcanzando los siguientes resultados:

**Tabla 5. Análisis fisicoquímico de nacimientos localizados en el bosque municipal.**

Análisis fisicoquímico.									
Fechas: 12/10/15 – 13/10/15			Sonda pH			Sonda LDO			Conducti. E.
No.	Cuenca	Hora	pH	mv	T° C	mg/L	hPa	%	uS/cm
1	Baja	7:43 am	6.58	37.4	18.4	5.95	764	93	163.6
2	Baja	8:21 am	6.64	35.3	17.6	6.13	763	98	161.1
3	Baja	8:56 am	6.59	36.9	19.5	5.84	763	99	163.6
4	Baja	9:27 am	6.48	34.5	18.7	5.63	763	103	161.3
5	Media	10:38 am	6.77	39.7	19.6	5.87	767	98	255
6	Media	11:12 am	6.72	42.6	17.3	6.08	766	96	257.4
7	Media	7:55 am	6.76	40.2	18.1	6.24	767	92	277.8
8	Media	8:31 am	6.69	43.5	20.4	5.98	766	99	286.1
9	Media	9:10 am	6.74	39.4	18.7	6.34	766	101	325.4
10	Media	9:47 am	6.77	38.1	17.5	5.89	767	99	269.7

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

#### Rangos de referencia:

- **Hora (am):** Se sugiere que los análisis in situ sean realizados preferiblemente en horas de la mañana, para resultados más precisos.
- **pH (Potencial hídrico):** Medida para determinar la acidez o alcalinidad del agua. En suelos boscosos el rango adecuado oscila entre 6.1 a 8.8.
- **mV (mili Voltios):** Porcentaje de oxidación – reducción de un electrodo convertido en energía eléctrica. La OMS (organización mundial de la salud), adoptó en 1971 un rango de 671 mV como valor adecuado para el agua potable.
- **T°C (Temperatura en grados centígrados):** La temperatura influye en la solubilidad de sales y gases y así condiciona la medida de pH y conductividad. El agua para consumo humano se recomienda entre 12°C – 25°C, aunque no existen límites de temperatura.
- **LDO (Oxígeno disuelto):** El (DO), es el oxígeno que esta disuelto en el agua, esto se logra por difusión del aire del entorno, la aireación del agua que ha caído sobre saltos o rápidos, entre otros factores.
- **mg/L (Miligramos por litro):** Miligramos de oxígeno presentes en el agua por litro analizado. El rango aceptable es de 5-8 mg/L.
- **hPa (Presión media):** Presión media del agua analizada, rango aceptable: 765 hPa a 2,500 msnm.
- **% (Porcentaje de oxígeno disuelto):** Rango aceptable: 100%.
- **Conductividad eléctrica:** Capacidad del agua para transportar la corriente eléctrica.



- **uS/cm (Micro siemens por centímetro):** Medida para determinar la conductividad eléctrica en el agua, el rango aceptable oscila en 0.005-0.05 uS/cm.

**b) Calidad de las aguas (nacimientos), del bosque, por análisis químico:**

Para el análisis químico de las muestras de agua, se necesitaron igualmente 10 muestras (1 por nacimiento), esto para determinar los niveles de nitratos, nitritos, amonio, fosfatos, y unidades nefelométrías de turbidez; dando como resultado los siguientes datos:

**Tabla 6. Análisis químico de nacimientos ubicados en el bosque municipal.**

Fechas: 12/10/15 – 13/10/15.			Análisis Químico				
No.	Cuenca	Hora	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Amonio (mg/L)	Fosfato (mg/L)	Turbidez (NTU)
1	Baja	7:43 am	0.02	0.003	0.04	0.20	0.36
2	Baja	8:21 am	0.04	0.002	0.03	0.26	0.39
3	Baja	8:56 am	0.04	0.002	0.03	0.18	0.31
4	Baja	9:27 am	0.03	0.001	0.03	0.23	0.20
5	Media	10:38 am	0.001	0.004	0.01	0.09	0.19
6	Media	11:12 am	0.001	0.003	0.01	0.11	0.16
7	Media	7:55 am	0.003	0.003	0.02	0.05	0.15
8	Media	8:31 am	0.002	0.002	0.01	0.06	0.19
9	Media	9:10 am	0.001	0.003	0.01	0.11	0.21
10	Media	9:47 am	0.002	0.003	0.02	0.04	0.24

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

**Rangos de referencia:**

- **Nitratos mg/L (Miligramos por litro):** Mineral que puede encontrarse en las aguas analizadas, y muestra la poca presencia de materia orgánica en las mismas. El rango aceptable oscila entre 0.03-0.5 mg/L.
- **Nitritos mg/L (Miligramos por litro):** Mineral que indica regularmente procesos activos biológicos en el agua, ya que es fácil y rápidamente convertido en nitrato. El rango aceptable varía de 0.1 a 1 mg/L.
- **Amonio mg/L (Miligramos por litro):** El amonio es un indicador de posible contaminación del agua con bacterias, aguas residuales o residuos de animales. El rango aceptable oscila entre 0.005 – 0.01 mg/L.
- **Fosfato mg/L (Miligramos por litro):** Los fosfatos son las sales o ésteres del ácido fosfórico. El rango aceptable de los mismos varía de 0.5-1 mg/L.
- **Turbidez NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez):** La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la

presencia de partículas en suspensión. Su rango aceptable va desde 0.10 hasta 0.50.

**c) Calidad de las aguas (nacimientos), del bosque, por análisis microbiológico:**

En este indicador se requirió la toma de 10 muestras de agua. Las mismas se trasladaron al laboratorio para el análisis, en el cual se determinaron los niveles de microorganismos presentes en las aguas del bosque, obteniendo los resultados siguientes:

**Tabla 7. Análisis microbiológico de nacimientos ubicados en el bosque municipal.**

<b>Análisis Microbiológico.</b>				
<b>No.</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Hora</b>	<b>UFC/100ml</b>	<b>E. coli</b>
1	Baja	7:43 am	2	-
2	Baja	8:21 am	1	-
3	Baja	8:56 am	1	-
4	Baja	9:27 am	-	-
5	Media	10:38 am	1	-
6	Media	11:12 am	-	-
7	Media	7:55 am	-	-
8	Media	8:31 am	-	-
9	Media	9:10 am	-	-
10	Media	9:47 am	-	-

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

**Rangos de referencia:**

- **UFC/100ml (Unidades Formadoras de Colonias por 100 mililitros):** Número de elementos que forman colonias de bacterias por cada 100 mililitros de agua analizada.
- **E. coli (*Escherichia coli*):** Tipo de bacterias coliformes fecales que se encuentran comúnmente en los intestinos de los animales y seres humanos.

**4.1.7 DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

Dentro de esta variable se encuentran los cambios existentes dentro de la estructura del bosque municipal, provenientes de actividades relacionadas a cambio de uso del suelo, utilización de fuego para diversas causas, deterioro de la biodiversidad, entre otros. Los indicadores utilizados en esta variable fueron los siguientes:

**a) Estado del bosque respecto a la degradación ambiental existente en el mismo.**

Actualmente el bosque municipal de San Juan Olinstepeque, pese a que en años anteriores se suscitaban continuamente eventos que deterioraban considerablemente la masa boscosa, se encuentra en un estado aceptable. El establecimiento de planes, proyectos y programas en pro de la conservación del mismo, han hecho que las tasas de deforestación, apropiamiento de tierras, caza furtiva, entre otras actividades, hayan reducido considerablemente.

Por ello, dentro de las 132 parcelas establecidas a lo largo del perímetro boscoso, se documentaron los daños encontrados en las mismas, en donde por medio de conteo de elementos, observación directa, entre otros métodos, se lograron obtener los siguientes resultados:

**Cuadro 3. Daños totales encontrados en parcelas de muestreo, en bosque municipal de San Juan Olinstepeque.**

<b>Total de daños encontrados en parcelas de muestreo.</b>			
<b>Parámetros</b>	<b>Parcelas con daños</b>	<b>Total. de elementos encontrados</b>	<b>Parcelas sin daños</b>
<b>Tocones</b>	113	918	19
<b>Tocones recientes</b>	77	302	55
<b>Árboles con ramas cortadas</b>	130	1654	2
<b>Evidencia de incendio ocurrido</b>	68	-	64
<b>Evidencia de Incendio reciente</b>	12	-	120
<b>Presencia de ganado (vacuno, bovino, ovino, etc.)</b>	8	60	124
<b>Presencia de excremento de ganado (vacuno, bovino, ovino, etc.)</b>	39	-	93
<b>Evidencia de erosión del suelo</b>	52	-	80
<b>Presencia de materia orgánica</b>	98	-	34
<b>Presencia de acción humana (huellas, heces fecales, etc.)</b>	57	59	75

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

Como se observa en el cuadro 4, los daños que predominan en casi la totalidad el área muestreada son: Corte de árboles, pues se observaron tocones en 113 de las 132 parcelas observadas, otro parámetro de la degradación del bosque sobresaliente es la depredación de los árboles provocada por el corte de sus ramas.

## **b) Acciones para frenar el deterioro ambiental en el bosque municipal.**

Así como existen planes, proyectos y programas en torno al cuidado y preservación del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, también se deben citar algunas acciones concretas y concisas que coadyuven en la conservación del bosque; algunas de estas acciones son las siguientes:

- a. Proyectos de reforestación mejor planificados por parte de la municipalidad y entidades relacionadas al recurso bosque:** Ya que por lo general la mayoría de proyectos de esta índole, no tienen continuidad, y terminan por ser una pérdida de recursos (árboles, transporte) y de tiempo.
- b. Patrullaje de zonas propensas a incendios forestales, por parte de guardarecursos y comités de vigilancia comunitarios:** Específicamente en época de verano, estas zonas deben vigilarse, y vigilar a posibles culpables de siniestros, para evitar la quema de hectáreas de bosque, y de recintos de fauna y micro fauna en el recinto forestal.
- c. Protección de las fuentes de agua, por parte de la municipalidad, entidades relacionadas al recurso forestal y alcaldías indígenas:** Los nacimientos de agua ubicados dentro del bosque, son utilizados como fuente de subsistencia por parte de pobladores aledaños al recinto forestal, así como por la fauna presente en el mismo. Para evitar la contaminación de estos nacimientos, se necesitaría la vigilancia y protección de los mismos, buscando prevenir daños a la salud de las personas y a la vida de los animales que necesitan del vital líquido.
- d. Creación de normas y reglamentos en pro de la conservación del bosque, por parte de la municipalidad, entidades relacionadas al recurso forestal y alcaldías indígenas:** Con la realización de reglamentos y estatutos que favorezcan la preservación del área boscosa de San Juan Olinstepeque, se logrará frenar en parte algunas de las principales causas de degradación ambiental en el recinto forestal, como la deforestación, los incendios forestales, la caza furtiva, el cambio de uso de la tierra, entre otras.
- e. Conformar alianzas entre municipalidad, comunidades e instituciones relacionadas al recurso forestal:** Estableciendo pactos entre actores clave relacionados al bosque municipal de San Juan Olinstepeque, se logrará alcanzar una mejor calidad ambiental a mediano y largo plazo en el bosque municipal.

## 4.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El bosque municipal de San Juan Olinstepeque, ubicado en el departamento de Quetzaltenango, posee 1400 hectáreas, las cuales están a cargo del gobierno municipal, mediante la Oficina Forestal Municipal, creada en el año 2003 como parte de un convenio para la protección y conservación del mismo. A partir de la creación de la OMF en el municipio, se han impulsado varios proyectos, programas y planes que contrarresten los efectos de la degradación ambiental tanto en el bosque municipal, como en el municipio en general. Muchos de estos proyectos han dado resultados positivos, como lo han sido reforestaciones en zonas anteriormente deforestadas, comités de vigilancia y patrullaje del bosque, implementación de “Pagos por Servicios Ambientales”, entre otros. Sin embargo, uno de los problemas principales al momento de implementar un proyecto, ya sea piloto o concretado, ha sido la participación ciudadana.

Como se mencionó en la presentación de resultados, existen grupos de interés, los cuales durante años han deteriorado la cobertura boscosa del municipio. Dichas personas realizan actividades como búsqueda de sustento alimenticio, extracción de materia prima (madera, leña, broza), etc. Estas personas, al momento de realizarse algún proyecto en beneficio del bosque, no son conscientes de los beneficios que traerán los mismos a mediano o largo plazo, por lo que deciden no apoyar los mismos, o destruir los procesos establecidos en el bosque. Por ejemplo, al momento de realizar una reforestación en áreas cercanas a viviendas o terrenos colindantes al bosque, existe una gran probabilidad de que las personas dueñas de estas áreas, corten, arranquen o coloquen ganado para alimentarse de los árboles recién plantados.

La población de la cabecera municipal, ha sido concientizada respecto al cuidado del entorno ambiental, incluyendo dentro de este ámbito la conservación del bosque municipal y los recursos naturales que en él se encuentran. Sin embargo, aunque un buen porcentaje de la población considera al bosque como un patrimonio municipal, y colabora en los proyectos de preservación el mismo, aún existe un buen número de pobladores que contribuye a deteriorar la cobertura boscosa, ya sea para extraer materia prima para consumo o venta de la misma, o en algunos casos para propósitos de diversión y entretenimiento, como lo es la caza furtiva o la destrucción de hábitats.

Las demás comunidades establecidas en el municipio de San Juan Olinstepeque, han contribuido tanto a deteriorar, como a mejorar el perímetro boscoso municipal. Debido a que la mayoría de las comunidades colindan con el bosque municipal, el mismo es una fuente de sustento para las familias, ya que el

mayor porcentaje de habitantes de estos lugares son de escasos recursos, lo que los obliga, en ocasiones, a deteriorar la cobertura boscosa para sobrevivir, realizando actividades como extracción de leña, agua, caza de animales para sustento alimenticio, entre otras. Aunado a ello, el bosque se utiliza frecuentemente para acortar caminos de comunidad a comunidad, de comunidad a cabecera municipal, o de comunidad a otro municipio, así como para la creación de rutas de contrabando, en donde se realizan tareas que infringen la ley, como lo son, traslado de bienes sin autorización, alimentos de contrabando, entre otros.

Los pobladores de municipios aledaños (La Esperanza, San Francisco La Unión, San Andrés Xecul en Totonicapán), son otro grupo de interés, ya que en ocasiones estos ingresan al bosque municipal de San Juan Olinstepeque a realizar tareas de corte de árboles sin autorización, caza furtiva de animales silvestres, entre otras. También estas personas utilizan los caminos para acortar tiempo de un lugar a otro, así como para las rutas de trabajo. Este grupo en particular es uno de los que más daño hace al bosque, ya que aunque el porcentaje de personas que deteriora el bosque es bajo (22.4%), los miembros de este grupo no hacen nada para conservar o al menos aportar algo positivo al bosque municipal.

Luego de indagar entre los grupos de interés, las motivaciones y causas que hacen que estos deterioren la cobertura boscosa, se puede comprobar la falta de conciencia ambiental y participación ciudadana y social. Según Zambrano (2002), la base de una participación social, trae consigo altas probabilidades de que sea efectiva en los espacios de decisión local. Con esto, es de considerar de suma importancia que exista una participación ciudadana estable en el municipio, y que las personas se involucren en los procesos y proyectos llevados a cabo por la municipalidad y entes relacionados con la conservación del bosque en el municipio, para que los mismos puedan obtener un éxito, y con ello se pueda garantizar una calidad de vida apta tanto para las personas del municipio de San Juan Olinstepeque, como para la flora y fauna que habitan el bosque municipal.

Aunque en los últimos años los habitantes de San Juan Olinstepeque han obtenido una conciencia ambiental mayor, aún hay muchos habitantes con deseos de participar y/o educarse acerca de los beneficios de contar con un bosque como el que ellos poseen, de los recursos que en él se encuentran, de los efectos positivos que conlleva ejecutar proyectos de reforestación, cuidado y protección del bosque, entre otros. Los mismos, a pesar de estar informados de las actividades y proyectos que se llevan a cabo, no participan en actividad alguna. Esto se debe en muchos casos a que carecen de tiempo para involucrarse de lleno en la preservación del bosque, aunque estén interesados.

La importancia que los habitantes de San Juan Olintepeque le otorgan a su bosque municipal, se refleja en las respuestas dadas por los mismos en las encuestas, listas de cotejo, entrevistas y observación participante realizadas, en donde la mayoría de los pobladores, tanto de la cabecera municipal, como del municipio en general, desconocen de temas tales como la degradación ambiental, la calidad ambiental, recursos naturales, e incluso algunos no saben de la existencia de permisos especiales para corte de árboles, vigentes en todo el territorio de San Juan Olintepeque. Lo anterior se debe a que en muchas ocasiones, los habitantes no han tenido el acceso completo a informarse acerca de los proyectos, programas y planes en beneficio del bosque municipal, no se comunica el estado actual del bosque a la población, entre otras.

Los temas como la deforestación, el cambio de uso de la tierra y los incendios forestales son de los temas ambientales más relevantes en Guatemala, y San Juan Olintepeque no es la excepción. Además, la concientización ambiental de la población, aunque ha crecido en los últimos años, aun genera un aprovechamiento irracional de los recursos naturales que existen en el bosque municipal. Aunque la cuenca baja y media del bosque sean las más afectadas por la degradación ambiental, la parte alta de la cuenca es un área muy poco frecuentada por la acción humana. Esto se evidencia por medio de varios factores, entre los que se encuentran: Vegetación densa, avistamiento de animales silvestres (tecolotes, coyotes, zorros, tacuazines), fuentes de agua (nacimientos) sin presencia de acción humana, entre otras.

Dentro de las 132 parcelas de muestreo realizadas en el bosque municipal, para toma de muestras y determinación de datos y captura de información, se establecieron variables como la calidad de las aguas del bosque, porcentaje de biodiversidad existente, entre otros. Se pudo establecer que el bosque municipal posee una humedad aceptable, a pesar de que en distintas áreas del mismo se presenta deterioro ambiental, como erosión del suelo, infertilidad, suelo rocoso, entre otros. Pese a ello, según INAB (2013), la humedad que retiene el bosque es proporcional a 1, 000,000 m<sup>3</sup> anuales, lo que significa que dentro del mismo se encuentra una cantidad considerable de agua, no específicamente para consumo humano en su totalidad, pero si para conservar los procesos naturales del bosque en un estado favorable.

Respecto a la calidad de las aguas del bosque, se pudo determinar que los 10 nacimientos analizados en la cuenca baja y media del área boscosa, poseen un potencial hídrico (pH) estable, en donde el rango adecuado oscila entre 6.1 a 8.8; en cuanto a los mili voltios obtenidos, los nacimientos analizados mostraron poco mili voltaje, siendo que el valor adecuado para el agua potable de es 671 mV. En

cuanto a la temperatura se registró una media de 18°C, la cual es aceptable, ya que el agua para consumo humano se recomienda entre 12°C a 25°C, aunque no existen límites de temperatura. En cuanto al oxígeno disuelto, se registraron medias de mg/L de 5.85, siendo un rango aceptable para este indicador, en presión media se registró una media de 765 hPa, los cuales son aceptable para este indicador, por último, el porcentaje de oxígeno disuelto en el agua oscilo en un 97%, siendo el rango optimo 100%. Para la conductividad eléctrica se registró una media de micro siemens por centímetro (uS/cm) de 243, siendo el rango aceptable entre 0.005-0.05 uS/cm, determinando que los nacimientos tienen una conductividad eléctrica inmensa.

En el caso del análisis químico, se registraron las siguientes medias: Nitratos 0.01 mg/L, siendo su rango aceptable entre 0.03-0.5 mg/L; nitritos 0.002, siendo el rango aceptable de 0.1 a 1 mg/L; amonio 0.02, siendo el rango debido entre 0.005 – 0.01 mg/L; fosfatos 0.11 mg/L, siendo el rango aceptable desde 0.5-1 mg/L; y por último la turbidez, medida en “Unidades Nefelométricas de Turbidez”, teniendo una media de 0.12 NTU, siendo el rango optimo entre 0.10-0.50 NTU.

Por último, se determinaron los resultados para el análisis microbiológico, en donde se encontraron los resultados siguientes: En cuanto a unidades formadoras de colonias (UFC/100 ml), se encontraron UFC en 4 nacimientos, tres en la cuenca baja y uno en la cuenca media. Por su parte, la bacteria conocida como E.coli (*Escherichia coli*), no se encontró en ningún nacimiento. Por ello, se declaró a los nacimientos no aptos para el consumo humano, además de no cumplir con las normas COGUANOR (29001-99).

Lo anterior se debe a distintas causas, entre las que podemos mencionar: Explotación del recurso hídrico proveniente del bosque; vertido de pesticidas y materiales tóxicos a las aguas del bosque, entre otras. Dichas causas hacen que las aguas del bosque se contaminen, provocando en ocasiones enfermedades en las personas que la consumen, deterioro del hábitat de la fauna presente en el bosque, infertilidad en los suelos, etc.

La biodiversidad presente en el bosque también está sujeta a la existencia de una calidad o una degradación ambiental en el área, aunque en el caso de la presente investigación se habla específicamente de la degradación ambiental, la cual ha hecho que se susciten cambios relevantes en la flora y fauna del perímetro boscoso. Según la Oficina Forestal Municipal, OFM (2013), tanto la acción humana como el cambio climático, han hecho que durante los últimos años, especies de flora y fauna provenientes del bosque municipal de San Juan



Olintepeque, desaparezcan del mismo, ya sea completamente (extinción de las especies del área), como parcialmente (migraciones a otras áreas), debido a diversas causas, entre las que se encuentran: Incendios forestales, cambio del uso de la tierra; deforestación, entre otras.

Por último, los daños encontrados en el bosque de San Juan Olintepeque son variados, entre los que podemos encontrar tocones, evidencia de erosión del suelo, presencia de acción humana, entre otros. Aunque se encontraron más de 3347 elementos en 132 parcelas de muestreo, que evidencian la presencia de degradación ambiental en el bosque, las mismas proporcionalmente dan como resultado un 24% de degradación general en el bosque, lo cual es un porcentaje bajo de deterioro ambiental en la masa boscosa. Con esto, se demuestra que aunque existe un evidente deterioro ambiental, los proyectos de conservación del bosque; la colaboración de comunidades y grupos de personas en vigilar el bosque, y la concientización a la población de San Juan Olintepeque, han hecho que el deterioro ambiental del bosque disminuya año con año, y con ello en un mediano a largo plazo, San Juan Olintepeque pueda contar con un bosque con una calidad ambiental óptima, esto en beneficio no solo del municipio, sino de municipios aledaños, e incluso del departamento de Quetzaltenango.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los diferentes aspectos abordados a través de la presente investigación, variables, indicadores, objetivos y generación de resultados, se concluye y recomienda lo siguiente:

### 5.1 CONCLUSIONES.

- 5.1.1** Aunque los grupos de interés de diferentes formas generan degradación ambiental en el bosque municipal; proyectos y programas como concientización a la población del municipio, educación ambiental a escuelas primarias, entre otros; han hecho que gran parte de la población que anteriormente deterioraba el bosque (47%), hoy en día contribuya a mejorarlo, o al menos, a mantener su situación actual, aprovechándose de los recursos que el bosque posee, pero no irracionalmente, sino conservándolo en un estado aceptable.
- 5.1.2** Dentro de los intereses y/o motivaciones que hacen que el bosque municipal se degrade constantemente, la mayoría de estos las realizan principalmente las familias o sujetos de escasos recursos, haciendo que en los últimos años (2013), se creen programas en beneficio de este estrato social, como por ejemplo la adquisición de estufas ahorradoras de leña, para que el impacto de la deforestación por parte de estos grupos sea menor, y con ello se llegue a un beneficio común, en el que tanto el bosque como los sujetos se beneficien.
- 5.1.3** Aunque en años anteriores gran parte de la población del municipio no poseía una adecuada percepción hacia el bosque, en la actualidad las nuevas generaciones han recibido una educación ambiental lo suficientemente integral, para que las mismas posean una conciencia ambiental, y estas generen acciones positivas, como cuidar los recursos naturales del bosque (árboles, fauna, etc.), eviten arrojar desechos sólidos a la intemperie, y sobretodo eduquen a su núcleo familiar en el cuidado y protección del bosque municipal de San Juan Olinstepeque.
- 5.1.4** Aunque existen indicios y evidencias de una clara degradación ambiental en cada una de las 132 parcelas, la misma posee un porcentaje del 34%, lo que demuestra un efecto positivo de la conservación, preservación y protección del bosque en el municipio, por lo que debe continuarse con estos procesos y así conseguir una calidad ambiental adecuada para el bosque.

## **5.2 RECOMENDACIONES.**

En este punto, se presentan recomendaciones tanto para las instituciones encargadas del recurso forestal de San Juan Olinstepeque, como para la población en general.

- 5.2.1** La municipalidad de San Juan Olinstepeque debe fortalecer los procesos que conlleva la ejecución de proyectos realizados en el bosque en pro de su conservación, para beneficiar no sólo a la masa boscosa del municipio, sino también a la calidad de vida de su población.
- 5.2.2** La corporación municipal debe continuar con los programas de educación ambiental en las escuelas primarias por parte de la OFM de la municipalidad, específicamente en los temas de conservación de los recursos naturales, cuidado del agua, reforestación, entre otros.
- 5.2.3** La municipalidad e instituciones involucradas en el recurso bosque del municipio, deben propiciar una participación ciudadana constante en actividades en pro del mejoramiento de la calidad ambiental del bosque de San Juan Olinstepeque.
- 5.2.4** Proponer acciones que posibiliten la alianza entre la municipalidad de San Juan Olinstepeque, y municipalidades colindantes con el bosque municipal, para que las mismas coadyuven en el desarrollo y ejecución de los proyectos en beneficio del bosque municipal.
- 5.2.5** Realizar evaluaciones constantes del estado actual del bosque, verificando si en el mismo ha disminuido o aumentado su degradación ambiental, si las acciones propuestas han sido aplicadas correctamente o los grupos de interés continúan con las actividades que perjudican la masa boscosa de San Juan Olinstepeque.
- 5.2.6** Coordinar las actividades con las instituciones que tienen relación con el recurso forestal en San Juan Olinstepeque (HELVETAS, INAB, MARN, etc.), para que los efectos de la degradación ambiental cada vez sean menores.
- 5.2.7** Elaborar programas concretos que conduzcan el trabajo de los responsables de dirigir las acciones en beneficio de la reducción de la degradación ambiental en el bosque municipal.

**5.2.8** Aplicar correctamente los reglamentos establecidos en el municipio relacionados al recurso forestal, y divulgarlos igualmente para que la población esté informada de las normas y estatutos que los mismos deben cumplir.

## **VI. PROPUESTA.**

### **PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN EL BOSQUE MUNICIPAL DE SAN JUAN OLINTEPEQUE.**

#### **INTRODUCCIÓN.**

El bosque municipal de San Juan Olintepeque, es un ecosistema boscoso el cual durante décadas, ha representado un medio de sustento para la población del municipio y municipios aledaños, una fuente basta de recursos naturales (vegetación frondosa, materia orgánica, entre otros), una fuente de trabajo para pobladores y población flotante, etcétera. Lo anterior se encuentra estrechamente relacionado al problema de la degradación ambiental suscitado en el área, lo cual hace que la calidad ambiental del bosque no sea la adecuada, y se presenten diversos efectos por el deterioro ambiental.

Los diferentes proyectos llevados a cabo en el bosque municipal, desde la creación de la Oficina Forestal Municipal, en el año 2003, han contribuido en cierta forma a disminuir los efectos de la degradación ambiental en el área, pero pese a estos esfuerzos, el deterioro siempre se encuentra presente dentro de la masa boscosa. Para lograr una calidad ambiental aceptable a largo plazo, en base a los resultados obtenidos de la presente investigación, y como soporte a los proyectos en pro del mejoramiento del bosque municipal de San Juan Olintepeque, se presenta la siguiente propuesta, la cual incluye aspectos teórico referenciales, actividades a desarrollar, criterios de calidad, entre otros; los cuales pretenden auxiliar en el desarrollo de las actividades de mejoramiento de la calidad ambiental del bosque.

Para llevar a cabo lo anterior es importante enfocarse en la población del municipio, principal causante del deterioro del bosque. Deben fortalecerse aspectos organizacionales (como creación de comités de conservación del bosque, directivas asociadas a la oficina forestal, entre otras) y aspectos comunitarios (como seguimiento a dueños de terrenos colindantes al bosque municipal, control de acceso al bosque, entre otras). Con esto se pretende lograr una acción colectiva, constituyendo niveles en ámbitos individuales (con pobladores, empleados municipales y empleados de instituciones relacionadas al recurso bosque), comunitarios (cabecera municipal, comunidades de San Juan Olintepeque), y organizacionales (municipalidad, alcaldías indígenas), para buscar entre estos actores una reducción de la degradación ambiental en el área.

## **OBJETIVOS.**

### **GENERAL.**

- a) Generar una propuesta que contribuya en la disminución de la degradación ambiental en el bosque municipal de San Juan Orintepeque y que, además, coadyuve a otros proyectos en la disminución del deterioro ambiental en el área boscosa del municipio.

### **ESPECIFICOS.**

- a) Generar acciones que aporten una mayor integración entre la población y la ejecución de los proyectos orientados a la protección del bosque municipal.
- b) Plantear actividades que contribuyan al desarrollo de los proyectos, y a la búsqueda de soluciones a los problemas suscitados en el bosque municipal.
- c) Buscar alianzas estratégicas que permitan un mejor avance en la lucha por reducir la degradación ambiental en la masa boscosa de San Juan Orintepeque.

## **JUSTIFICACIÓN.**

Diversas comunidades guatemaltecas, poseen ecosistemas boscosos, tal es el caso de San Juan Orintepeque, que cuenta con un bosque comunal. No obstante, aunque gran parte de la población del municipio conoce los beneficios del bosque, los recursos presentes en el mismo se encuentran degradados, causando problemas medioambientales al municipio; y a pesar de que se han establecido mecanismos que contrarresten la degradación, la población parece no poseer una valoración positiva hacia el bosque comunal. En función de los resultados obtenidos, se plantean medidas de mitigación y se proponen acciones que coadyuven a frenar dicha degradación ambiental en el bosque, propiciando la conservación del mismo de una manera tal que se pueda beneficiar el desarrollo medioambiental del municipio de San Juan Orintepeque.

## MARCO LEGAL.

- a) Constitución Política de la República de Guatemala: Artículo No. 97. Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.
- b) Artículo 126. Reforestación. Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinara la forma y requisitos para le explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás productos similares, y fomentara su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas.
- c) Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, decreto No. 68-86: Artículo No 1. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propician el desarrollo social económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.
- d) Artículo 18.- El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, provoquen ruptura del paisaje y factores considerados como agresión visual y cualesquiera otras situaciones de contaminación y de visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.
- e) Código Municipal, decreto No. 12-2002: Artículo 67. Gestión de intereses del municipio. El municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del municipio.

- f) Ley forestal, decreto No. 101-96. Artículo 8. Apoyo de las municipalidades. Las comisiones de medio ambiente de las municipalidades con delegación específica del Alcalde, serán las encargadas de apoyar al Instituto Nacional de Bosques en la aplicación de la presente ley y su reglamento, en ningún caso serán instancias de decisión a excepción de las disposiciones contempladas en la presente ley.

## **ASPECTOS TEORICO REFERENCIALES.**

### **DEGRADACIÓN AMBIENTAL.**

La degradación ambiental comprende el conjunto de procesos que menoscaban los recursos naturales e impiden su uso por parte del hombre. Son procesos que alteran las características que determinan la calidad del medio ambiente, lo que provoca una pérdida de biodiversidad y disminución de la capacidad productiva de los suelos y otros recursos, debido a que se excede el ritmo natural de reemplazo de los mismos. La degradación ambiental también se considera como la pérdida de las cualidades de un ecosistema que incide en la evolución natural del mismo, provocando cambios negativos en sus componentes y condiciones como resultado de actividades humanas, Figueroa, Alfredo (2009).

### **Causas de la degradación ambiental.**

Los grandes problemas ambientales incluyen:

- a) Agotamiento de los recursos energéticos, al basar su sistema de producción y de transporte en el uso de fuentes energéticas no renovables.
- b) La reducción de otros recursos naturales básicos. Entre ellos: Biológicos, madereros, hidrológicos y edafológicos.
- c) Contaminación de la atmósfera, aguas y suelos por vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas.

### **DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

La degradación de los bosques se produce como respuesta a indicadores políticos, económicos e industriales. La degradación ambiental del bosque municipal de San Juan Olinstepeque, según la OFM, se puede atribuir principalmente a la deforestación, al manejo deficiente del bosque y a la falta de una conservación adecuada de los recursos existentes en el mismo. Estos



tensores ambientales han acelerado el proceso de erosión de los suelos, desertificación en áreas del bosque, pérdida de la biodiversidad existente y contaminación de mantos freáticos.

### **Causas de la degradación ambiental del bosque.**

Las principales causas de degradación ambiental forestal son las siguientes:

- Roza y quema por parte de agricultores poseedores de terrenos colindantes con el bosque municipal.
- Tala de árboles para establecimiento de cultivos comerciales.
- Pastoreo de ganado bovino, ovino, caballar, entre otros.
- Industria maderera, aprovechamiento de materia prima.
- Recolección de leña como medio de combustible en hogares promedio del área.
- Colonización rural (comunidades aledañas al bosque).
- Incendios forestales, entre otros.

### **DETERMINACIÓN DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

Para establecer la degradación ambiental de un bosque deben desarrollarse protocolos que permitan evaluar la misma, combinando la degradación del espacio que ocupa el bosque y las características físicas, geográficas y topográficas del mismo, Corigliano, Carmen (2006).

### **Criterios a considerar en la degradación ambiental del bosque.**

Los criterios a considerarse para denotar una posible degradación ambiental en un bosque son las siguientes, Cala, Jazmín (2000):

- **Presencia de flora y fauna propia del lugar.**
- **Uso del suelo en el bosque.**
- **Humedad del suelo.**
- **Calidad de nacimientos de agua.**
- **Altura y diámetro de árboles.**
- **Deforestación.**
- **Percepción de la población.**

## **CALIDAD AMBIENTAL DEL BOSQUE.**

La calidad ambiental de un bosque, es el conjunto de características propias de un área forestal, que califican su estado, disponibilidad, acceso a características del mismo y presencia de alteraciones en su área, entre otros. Esta calidad busca mejorar las condiciones del área boscosa, controlando los recursos que se presentan en ella, de manera que no presenten daño alguno, pero que sean productivos para la población que requiere de los mismos, Montero, Vinicio (1988).

## **BOSQUES MUNICIPALES EN GUATEMALA.**

En los últimos años es interesante el rol protagónico que han asumido diversas autoridades municipales con el manejo y conservación de sus recursos naturales, principalmente los forestales, por cuanto son propietarios o poseedores de masas boscosas, conocidas como bosques comunales o bosques municipales, los que representan importantes reservorios de biodiversidad en el país, Figueira, J.C. (2011).

Contar con un bosque comunal genera beneficios al municipio. No solo existe madera en un bosque municipal, es también una reserva de productos forestales no leñosos que pueden ser valorizados para generar recursos financieros. En el aspecto medioambiental, el bosque municipal debe estar sometido a planificaciones y estudios de impacto constantes. El solo hecho de ser un bosque municipal, lo puede proteger de la explotación ilegal y contribuye a la lucha contra el cambio climático. En un bosque municipal debe existir un mejoramiento al acceso de los usuarios al bosque, de una manera racional, redes de crédito, información de mercados, transferencia de tecnología, etc., Ella, Xavier (2008).

### **Manejo de bosques municipales.**

Para ello, deben fortalecerse las capacidades locales de los actores involucrados en la conservación y prevención de bosques, que fomentan la disponibilidad de los recursos naturales y la biodiversidad para las comunidades. Con esto se incrementará el desempeño administrativo y técnico, de los actores institucionales y sociales que participan en el ámbito municipal y comunitario para la gestión de los recursos naturales, Forja. P. N. (2012).

## ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

Actividad	Objetivo de la actividad	Desarrollo de la actividad	Producto final esperado	Responsables	Recursos
Supervisión constante a proyectos de reforestación.	Conservar los proyectos de reforestación, evitando la destrucción y abandono de los mismos.	<p>Crear comisiones que supervisen constantemente el desarrollo de los proyectos de reforestación.</p> <p>Rendir informes mensuales del progreso del proyecto en el área boscosa.</p> <p>Establecer convenios entre los actores involucrados, para que ninguna de las partes deje de hacerse cargo de los proyectos.</p>	<p>Proyectos de reforestación supervisados debidamente.</p> <p>Proyectos de reforestación ejecutados correctamente.</p> <p>Mejor calidad de vida de árboles plantados.</p>	<p>Oficina Forestal Municipal, Municipalidad de San Juan Olinstepeque.</p> <p>HELVETAS.</p> <p>INAB.</p> <p>DIPRONA.</p> <p>Instituciones involucradas en proyectos de reforestación en el municipio.</p>	<p><b>Humanos:</b></p> <p>Coordinador OFM</p> <p>Guardarecursos del bosque municipal.</p> <p>Personal de instituciones vinculadas al recurso bosque de San Juan Olinstepeque.</p> <p><b>Financieros:</b></p> <p>A cargo de la Municipalidad de San Juan Olinstepeque e instituciones vinculadas al recurso bosque en el municipio.</p>
Recuperación de áreas apropiadas ilegítimamente.	Recobrar terrenos que actualmente son "Propiedad" de pobladores que residen colindantemente.	Establecer acuerdos con las personas "dueñas" de las tierras, para que las mismas puedan devolver las áreas pertenecientes	Áreas apropiadas ilegalmente por pobladores del municipio, devueltas al bosque.	Oficina Forestal Municipal, Municipalidad de San Juan	<p><b>Humanos:</b></p> <p>Personal de la Secretaria de Asuntos Agrarios (SAAS).</p> <p>Coordinador OFM.</p>

<p>Recuperación de áreas apropiadas ilegítimamente.</p>	<p>ente con el bosque, o por medio de contratos ilegales son dueños de los mismos.</p>	<p>al bosque. Negociar la entrega de los terrenos mediante beneficios a los dueños, como remuneración, entrega de estufas ahorradoras de leña (por ejemplo), entre otros.  Delimitar adecuadamente el perímetro del terreno, para evitar que este problema se siga causando.</p>	<p>Delimitación propicia del perímetro boscoso.</p>	<p>Olintepeque  Secretaria de Asuntos Agrarios (SAAS).</p>	<p>Guardarecursos del bosque municipal.  Personal Oficina de Catastro, municipalidad de San Juan Olintepeque.  <b>Financieros:</b>  A cargo de la Secretaria de Asuntos Agrarios (SAAS), y la Corporación municipal de San Juan Olintepeque.</p>
<p>Creación de plan de protección forestal.</p>	<p>Crear un plan que establezca las medidas, métodos y procesos para proteger el bosque municipal de San</p>	<p>Plantear procesos para proteger, conservar y preservar la masa boscosa de San Juan Olintepeque.  Implantar medidas para la prevención del deterioro ambiental del bosque municipal de San Juan Olintepeque.</p>	<p>Creación de plan de protección forestal del bosque municipal de San Juan Olintepeque.  Establecimiento de medidas de protección en la masa boscosa de San Juan Olintepeque</p>	<p>Oficina Forestal Municipal, Municipalidad de San Juan Olintepeque</p>	<p><b>Humanos:</b>  Personal Oficina Forestal Municipal de San Juan Olintepeque.  <b>Financieros:</b>  A cargo de la Municipalidad de San Juan Olintepeque</p>

<p>Creación de plan de protección forestal. Creación de plan de protección forestal.</p>	<p>Juan Olinstepeque, de una forma sistemática.</p>	<p>Establecer soluciones viables a las áreas más degradadas en el bosque municipal.</p>			
<p>Análisis periódico de nacimientos de agua ubicados en la cuenca media y baja del bosque municipal.</p>	<p>Examinar constantemente la calidad de las aguas de los nacimientos ubicados en la cuenca baja y media del bosque municipal, y con ello determinar su uso para consumo humano o actividades afines.</p>	<p>Muestreo habitual de las aguas de los nacimientos del bosque municipal.  Muestras analizadas por los métodos: Químico, físico – químico y microbiológico cada vez que se sondeen.  Análisis realizado en laboratorios debidamente autorizados.</p>	<p>Nacimientos de agua ubicados en la cuenca media y baja del bosque municipal analizados constantemente.  Estado de las aguas del bosque conocido mediante el análisis periódico de las mismas.  Creación de bitácora donde se conozca el estado de las aguas del bosque con el paso del tiempo.</p>	<p>Oficina Forestal Municipal, Municipalidad de San Juan Olinstepeque  Personal capacitado para analizar las aguas del bosque.  Laboratorios especializados en el análisis de muestras de agua.</p>	<p><b>Humanos:</b>  Personal especializado en realización de análisis de aguas.  <b>Financieros:</b>  A cargo de la municipalidad de San Juan Olinstepeque.</p>

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

## EVALUACIÓN.

Actividad	Resultados Esperados	Criterios de Calidad
Supervisión constante a proyectos de reforestación.	<p>Proyectos de reforestación supervisados debidamente.</p> <p>Proyectos de reforestación ejecutados correctamente.</p> <p>Mejor calidad de vida de árboles plantados.</p>	<p>Más áreas reforestadas debidamente.</p> <p>Mayor abundancia vegetativa dentro del bosque municipal.</p> <p>Menos áreas deforestadas en el bosque comunal.</p>
Recuperación de áreas apropiadas ilegítimamente.	<p>Áreas apropiadas ilegalmente por pobladores del municipio, devueltas al bosque.</p> <p>Delimitación propicia del perímetro boscoso.</p>	<p>Perímetro del bosque debidamente delimitado.</p> <p>Áreas pertenecientes al bosque recuperadas completamente.</p> <p>Acuerdos pacíficos entre dueños de terrenos pertenecientes al bosque y corporación municipal, al momento de recuperar tierras.</p>
Creación de plan de protección forestal.	<p>Creación de plan de protección forestal del bosque municipal de San Juan Olindepeque.</p> <p>Establecimiento de medidas de protección en la masa boscosa de San Juan Olindepeque.</p>	<p>Medidas de protección forestal en el bosque establecidas correctamente.</p> <p>Disminución de áreas degradadas en el bosque municipal.</p>
Análisis periódico de nacimientos de agua ubicados en la cuenca media y baja del bosque municipal.	<p>Nacimientos de agua ubicados en la cuenca media y baja del bosque municipal analizados constantemente.</p> <p>Estado de las aguas del bosque conocido mediante el análisis periódico de las mismas.</p>	<p>Conocimiento de la calidad de las aguas de los nacimientos ubicados en la cuenca baja y media del bosque comunal.</p> <p>Análisis de nacimientos de agua realizado constantemente, sin</p>

Análisis periódico de nacimientos de agua ubicados en la cuenca media y baja del bosque municipal.	Creación de bitácora donde se conozca el estado de las aguas del bosque con el paso del tiempo.	justificación alguna. Análisis realizados debidamente por personal capacitado en el muestreo de aguas.
--	---	---

Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

## BÚSQUEDA DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS.

Dentro de las alianzas estratégicas para llevar a cabo la presente propuesta están las siguientes:

- a) Buscar alianzas con el Instituto Nacional de Bosques –INAB- y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, para coadyuvar en la supervisión de los proyectos de reforestación establecidos en el bosque municipal.
- b) Buscar alianzas con alcaldías comunitarias y comités de los mismos para contribuir en la supervisión a los proyectos de reforestación instaurados en el bosque comunal.
- c) Buscar alianzas con la Secretaria de Asuntos Agrarios –SAAS-, el departamento de catastro y la dirección municipal de planificación de la municipalidad de San Juan Olinstepeque, para cooperar con la recuperación de áreas apropiadas ilegalmente, las cuales pertenecen al bosque municipal.
- d) Buscar alianzas con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- y brigadas de bomberos municipales y voluntarios, para la creación de brechas corta-fuego en las áreas susceptibles a incendios forestales dentro del bosque municipal, así como el en bosque en general.
- e) Buscar alianzas con laboratorios especializados en el análisis de aguas, para determinar la calidad de las mismas, ubicadas en los nacimientos de la cuenca media y baja del bosque comunal.
- f) Buscar alianzas con municipios aledaños a San Juan Olinstepeque (Municipalidades específicamente, como La Esperanza, San Francisco La Unión y San Andrés Xecul, del departamento de Totonicapán), para que contribuyan a la realización de las actividades, ya que los mismos también

obtienen materia prima, alimento y otros materiales del bosque municipal de San Juan Olinstepeque.

### **FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

El financiamiento para llevar a cabo la presente propuesta, puede obtenerse de las siguientes fuentes:

- Fondos de la Municipalidad de San Juan Olinstepeque.
- Contribución por parte de otras municipalidades (La Esperanza, San Francisco La Unión, San Andrés Xecul).
- Cooperación Internacional (HELVETAS, GTZ, TNC, etc.).
- Donativos por parte de Gobierno Central.
- Donaciones de instituciones relacionadas al recurso bosque (INAB, MARN, MAGA, etc.).

### **IMPACTO DEL PROYECTO.**

Se espera que el proyecto contribuya al frenar la degradación ambiental suscitada en el bosque municipal de San Juan Olinstepeque, a colaborar con otros proyectos en beneficio de la cobertura boscosa, y, a largo plazo, constituir el bosque en un ejemplo de calidad ambiental en la región.

### **POBLACIÓN BENEFICIARIA DIRECTA.**

Dentro de la población beneficiaria directa de la presente propuesta están los siguientes grupos:

- Población que reside cerca del bosque municipal (Personas que poseen terrenos o viven en zonas colindantes con el bosque): 200 personas.
- Población de comunidades colindantes con el bosque comunal (La Cumbre, Las Flores, San Isidro, etc.): 11,249 personas.

Estos grupos serán los beneficiarios directos, ya que al residir relativamente cerca del bosque, los mismos podrán favorecerse de los resultados ejercidos con las actividades acá mencionadas.



## **POBLACIÓN BENEFICIARIA INDIRECTA.**

Los siguientes grupos son los beneficiarios indirectamente con la ejecución de la presente propuesta:

- Población de otras comunidades del municipio (Cabecera municipal, La Libertad, Justo Rufino Barrios, etc.): 13,568 personas.
- Población de municipios aledaños a San Juan Olintepeque: (San Francisco La Unión, La Esperanza, San Andrés Xecul (Totonicapán)): Aprox. 45,000 personas.

Dichos grupos, aunque no colindan con el bosque municipal, mucha de la población ingresa al bosque a realizar tareas de sustento alimenticio, económico, rutas de trabajo, entre otros, lo cual hace que con los resultados esperados por las actividades, las tareas de estos grupos puedan ser más eficientes y degraden en menor grado al bosque municipal.

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

- Amanda, Erick. 2014. Cálculo para población objetivo aproximada.
- APHA. 1995. Estado general de las aguas dulces. E.U.A.
- Barreto, P. 1998. Impactos negativos en la calidad ambiental de los bosques. Colombia.
- Bastian, Krieger. 2010. Desarrollo mundial y globalización, fuentes de deterioro ambiental mundial. Alemania.
- Berdegue, H. 2002. Desarrollo de mecanismos de fomento de la actividad forestal. R.U.
- Borchardt & Walton. 1971. Control y calidad de las aguas para consumo humano. E.U.A.
- Cala, Jazmín. 2000. Criterios a considerar en la degradación ambiental del bosque y sus procedimientos. Chile.
- Clark, G.L. 2008. La sociedad humana y su impacto sobre el medio ambiente. E.U.A.
- Corigliano, Carmen. 2006. Protocolos para establecer una degradación ambiental en un bosque. Nicaragua.
- Dirección Municipal De Proyectos. 2013. Delimitación del área del bosque municipal de San Juan Orintepeque. Guatemala.
- Ella, Xavier. 2008. Explotación ilegal de recursos naturales y contribución a la lucha contra el cambio climático.
- Fallas, Jorge; Miranda, Miriam; Reyes, Virginia; Segura, Olman. 2002. Parámetros para la valoración de los servicios ambientales brindados por los bosques y plantaciones en Costa Rica. Costa Rica.
- FAO. 2010. Estado de los recursos genéticos forestales. Guatemala.
- FAO. 2000. Pérdida del recurso forestal en Centroamérica. Costa Rica.
- FAO. 2008. Servicios y beneficios ambientales. Guatemala.
- Figueira, J.C. 2001. El protagonismo de las municipalidades en el manejo y conservación de sus recursos naturales. Nicaragua.
- Figuroa, Alfredo. 2009. Pérdida de las cualidades de un ecosistema a causa de la degradación ambiental. Bolivia.
- Forja, P.N. 2012. Fortalecimiento de las capacidades locales de los actores involucrados en la conservación y prevención de bosques. Costa Rica.
- Hernández, Fernández y Baptista. 2003. Metodología de la investigación.

- IADB. 2007. Bienes y servicios eco sistémicos en América Latina y el Caribe: buenas prácticas, mecanismos de financiamiento y rol del Estado. Washington D.C.
- IARNA. 2009. Amenazas al ambiente y vulnerabilidad social en Guatemala. Guatemala.
- IARNA. 2010. Perfil ambiental de Guatemala, 2008 - 2009. Guatemala.
- IARNA. 2013. Perfil ambiental de Guatemala, 2010 – 2012. Guatemala.
- INAB. 2013. Estado de la recarga hídrica en el altiplano occidental de Guatemala. Guatemala.
- INE. 2012 El observador estadístico ambiental de Guatemala. Guatemala.
- Kimball, John. 2004. El uso desmedido de las energías no renovables. E.U.A
- MARN. 2011. Calidad ambiental y deterioro de los recursos naturales en Guatemala. Guatemala.
- Montenegro, Celina. 2004. El aumento de la deforestación en la Europa continental y América del norte. España.
- Montero, Vinicio. 1988. Condiciones de un área boscosa y control de sus recursos. México.
- Oficina Forestal Municipal. 2013. Reglamento de Administración Forestal Municipal. San Juan Olintepeque, Quetzaltenango.
- PAMI; ASDENA, ICCO. 2007. Degradación ambiental y desastres en Guatemala. Guatemala.
- Quispe, Merovich C.; Lottici, M. V. 2009. Los desafíos del ordenamiento ambiental del territorio y los servicios eco sistémicos. Iguazú, Argentina.
- Ruddiman, F. 2000. El deterioro de las selvas tropicales en el mundo. R.U.
- Rusque, M. 2003. Técnicas de instrumentos de medida y observación. E.U.A.
- SEGEPLAN. 2010. Plan de Desarrollo Municipal, San Juan Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala.
- Zambrano. 2002. Intereses, motivaciones y causas del deterioro de la masa boscosa. Ecuador.
- Zotarelli, Lincoln. 2002. Determinación de humedad en bosques de coníferas. E.U.A.

## VIII. ANEXOS.

### 8.1 Instrumentos de recolección de datos.

#### a) Cuestionario dirigido a la población comprendida de 12 hasta 18 años de edad de San Juan Olintepeque.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Occidente  
División de Ciencia y Tecnología.  
Ingeniería en Gestión Ambiental Local.



#### Cuestionario dirigido a la población joven de San Juan Olintepeque.

Querido niño (a), joven o señorita:

Me dirijo a usted requiriendo su apreciable cooperación, ya que como parte de las actividades requeridas para la realización del estudio de investigación llamado: “Análisis de la degradación ambiental del bosque comunal del municipio de San Juan Olintepeque, departamento de Quetzaltenango, y propuesta de mejoramiento de su calidad ambiental”, le pido favor que pueda responder las preguntas abajo descritas, de forma clara y concisa, y con toda confianza, ya que la información es única y exclusivamente para fines académicos, por lo anterior le agradezco su colaboración. Atentamente, **Josué Tzic – Carné: 201131516.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

¿Para usted, que es un bosque?

\_\_\_\_\_

¿Qué elementos ha observado que existen en el bosque? Marque con una X las cosas que conforman el bosque municipal de San Juan Olintepeque.

Árboles  Animales  Nacimientos de agua  Arbustos  Rocas  Otros elementos: \_\_\_\_\_

¿Su familia utiliza leña? Si su respuesta es sí, ¿De dónde sacan esa leña?

\_\_\_\_\_

¿Usted o su familia ingresan al bosque municipal durante la semana? Si su respuesta es sí, marque con una X cuántas veces lo hacen.

---

1 vez a la semana  2 a 4 veces a la semana  5 o 6 veces a la semana   
Todos los días de la semana

¿Qué acontecimientos ha visto dentro del bosque municipal? Marque con una X las situaciones que sucedan en el bosque de San Juan Olinstepeque.

Incendios forestales  Corte de árboles  Basura  Derrumbes   
Inundaciones  Más cultivos donde antes había bosque  Menos animales en el bosque  Menos árboles en el bosque  Algún otro suceso:

---

¿Qué acciones ha visto que realice la municipalidad al bosque municipal? Marque con una X las actividades que haya visto que se hagan para mejorar el bosque.

Reforestaciones  Cuidado de animales  Cuidado de los árboles   
Presencia de las autoridades en el bosque  Cuidado del agua del bosque   
Alguna otra actividad: \_\_\_\_\_

¿Qué actividades ha realizado usted para mejorar el bosque municipal con su escuela, con su familia o sólo? Marque con una X las acciones que haya realizado.

Reforestación en el bosque  Cuidado del agua  Hablar con sus padres para que no dañen el bosque  Proponer mejoras al bosque en tu escuela  Pensar en mejoras al bosque que usted quiera realizar  Alguna otra actividad:

---

Mencione aquí que actividades realizaría usted como ciudadano de San Juan Olinstepeque para mejorar el bosque municipal.

---

---

---

---

**b) Cuestionario dirigido a la población comprendida de 19 a 99 años de edad de San Juan Orintepeque.**



**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Occidente  
División de Ciencia y Tecnología.  
Ingeniería en Gestión Ambiental Local.**



**Cuestionario dirigido a la población adulta de San Juan Orintepeque.**

Respetable Señor (a):

Me dirijo a usted requiriendo su apreciable cooperación, ya que como parte de las actividades requeridas para la realización del estudio de investigación llamado: “Análisis de la degradación ambiental del bosque comunal del municipio de San Juan Orintepeque, departamento de Quetzaltenango, y propuesta de mejoramiento de su calidad ambiental”, se solicita que pueda responder las interrogantes abajo descritas, de forma clara y concisa, y con toda confianza, ya que la información es única y exclusivamente para fines científicos, por lo anterior muy agradecido. Atentamente, **Josué Tzic – Carné: 201131516.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

**Primera parte, generalidades.**

¿Cuánto tiempo ha vivido en el municipio?

\_\_\_\_\_

¿Cuántas generaciones tuyas han residido en el municipio?

\_\_\_\_\_

¿Por cuántos miembros se conforma su familia?

\_\_\_\_\_

¿Cuál es su profesión u oficio? ¿En que trabaja actualmente?

\_\_\_\_\_

¿A que se dedican los demás miembros de su familia?

\_\_\_\_\_

**Segunda parte, aspectos ambientales.**

¿Sabe usted que es calidad ambiental?

---

¿Qué significa para usted degradación ambiental?

---

¿Sabía usted que existe degradación ambiental en el bosque municipal?

---

¿Para usted, que recursos naturales se pueden encontrar dentro del bosque municipal?

---

**Tercera parte, aspectos forestales.**

¿Al momento de desear cortar algún árbol de su propiedad, solicita el permiso debido en la oficina forestal municipal OFM?

---

¿Ha extraído madera, troncos, leña o ramas del bosque municipal?

---

¿Cuál o cuáles son las razones por las cuales usted extrae productos forestales del bosque municipal?

---

¿Sabe usted porque otras personas extraen productos forestales del bosque municipal?

---

¿Ha cazado animales (tacuazines, armadillos, conejos) dentro del bosque municipal?

---

¿Usted ha apoyado en el combate y extinción de incendios forestales que se han suscitado en el bosque municipal?

---

c) Cuestionario dirigido a los empleados municipales de San Juan Orintepeque.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Occidente  
División de Ciencia y Tecnología.  
Ingeniería en Gestión Ambiental Local.



Cuestionario dirigido a los empleados municipales vinculados al recurso bosque de San Juan Orintepeque.

Respetable empleado (a) municipal:

Me dirijo a usted requiriendo su apreciable cooperación, ya que como parte de las actividades requeridas para la realización del estudio de investigación llamado: “Análisis de la degradación ambiental del bosque comunal del municipio de San Juan Orintepeque, departamento de Quetzaltenango, y propuesta de mejoramiento de su calidad ambiental”, se solicita que pueda responder las interrogantes abajo descritas, de forma clara y concisa, y con toda confianza, ya que la información es única y exclusivamente para fines científicos, por lo anterior muy agradecido. Atentamente, **Josué Tzic – Carné: 201131516.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

**Primera parte, generalidades.**

¿Es originario del municipio de San Juan Orintepeque?

\_\_\_\_\_

¿En qué dependencia de la corporación municipal labora?

\_\_\_\_\_

¿Desde hace cuánto tiempo trabaja en actividades relacionadas al recurso forestal del municipio?

\_\_\_\_\_

¿Qué actividades ha realizado en su dependencia municipal para el manejo del recurso forestal en el municipio?

\_\_\_\_\_



## **Segunda parte, aspectos ambientales.**

¿Conoce usted que proyectos se han llevado a cabo en el municipio para contrarrestar el deterioro ambiental del mismo?

---

¿Considera que la calidad ambiental del bosque municipal es adecuada? ¿Por qué?

---

¿Según usted que aspectos (sociales, culturales, económicos) deben mejorarse para que exista un medio ambiente idóneo en el municipio?

---

¿Cómo considera usted la actitud de los pobladores del municipio en relación al cuidado del entorno ambiental?

---

## **Tercera parte, aspectos forestales.**

¿Para usted cuales son los principales grupos humanos que degradan la cobertura vegetal del bosque municipal?

---

¿Considera que el bosque municipal es importante para el municipio de San Juan Olinstepeque?

---

¿Cree que para los habitantes del municipio es importante el bosque municipal?

---

¿Por qué supone usted que existe deforestación dentro del bosque municipal?

---

¿Si usted fuera el encargado del bosque municipal, que acciones propondría para conservar y proteger el recurso forestal del mismo?

---

¿Cómo ve usted el involucramiento de organizaciones e instituciones en pro del desarrollo ambiental del bosque municipal?

---

**d) Cuestionario dirigido al personal de las instituciones vinculadas al recurso forestal en San Juan Olintepeque.**



**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de Occidente  
División de Ciencia y Tecnología.  
Ingeniería en Gestión Ambiental Local.**



**Cuestionario dirigido al personal de las instituciones vinculadas al recurso forestal en San Juan Olintepeque.**

Respetable profesional:

Me dirijo a usted requiriendo su apreciable cooperación, ya que como parte de las actividades requeridas para la realización del estudio de investigación llamado: “Análisis de la degradación ambiental del bosque comunal del municipio de San Juan Olintepeque, departamento de Quetzaltenango, y propuesta de mejoramiento de su calidad ambiental”, se solicita que pueda responder las interrogantes abajo descritas, de forma clara y concisa, y con toda confianza, ya que la información es única y exclusivamente para fines científicos, por lo anterior muy agradecido. Atentamente, **Josué Tzic – Carné: 201131516.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

**Primera parte, generalidades.**

¿Es usted originario del municipio de San Juan Olintepeque?

\_\_\_\_\_

¿Su centro de trabajo se localiza dentro del municipio de San Juan Olintepeque?

\_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo lleva laborando en el municipio?

\_\_\_\_\_

¿Cuál es su puesto de trabajo respecto al recurso forestal del municipio?

\_\_\_\_\_

## **Segunda parte, aspectos ambientales.**

¿Cómo visualiza usted la degradación actual del bosque municipal?

---

¿Cuáles considera usted que son las causas de la degradación ambiental del bosque municipal?

---

¿De manera general, cómo ve el entorno ambiental del municipio?

---

Describa según su criterio profesional, ¿Cuáles pueden ser los parámetros apropiados para que exista una calidad ambiental adecuada en el municipio?

---

## **Tercera parte, aspectos forestales.**

¿Ha evidenciado usted cambios en la cobertura vegetal del bosque municipal en los últimos años?

---

¿Según su experiencia en campo, que grupos humanos son los que contribuyen al deterioro ambiental del bosque municipal?

---

¿Qué piensa de la importancia que posee el bosque municipal en San Juan Olinstepeque?

---

¿Considera usted que las acciones implementadas por la institución donde labora han contribuido al mejoramiento de la calidad ambiental del bosque municipal?

---

¿Considera usted que la municipalidad de San Juan Olinstepeque actúa de forma adecuada respecto al manejo del recurso forestal del municipio?

---

e) Lista de cotejo aplicado durante los diálogos con informantes clave.



Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Centro Universitario de Occidente  
 División de Ciencia y Tecnología.  
 Ingeniería en Gestión Ambiental Local.



Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Indicadores	Si	No	N/S
Reside cerca del bosque municipal?			
Posee terreno o terrenos colindantes al bosque municipal?			
Sus antiguas generaciones vivían en el municipio?			
Posee conocimientos generales sobre ambiente?			
Cambio de actitud al hablar del tema bosque?			
Solicita permisos de corte de árboles en la OFM?			
Frecuenta el bosque municipal?			
Su familia frecuenta el bosque municipal?			
Extrae productos forestales del bosque?			
Conoce de otras personas que degradan el bosque?			
Realiza labores de caza dentro del bosque?			
Ayuda en situaciones que degradan la cobertura boscosa?			
Contribuye a mejorar el bosque municipal?			
Sabe que el bosque ha sufrido degradación ambiental a través de los años?			
Considera importante al bosque municipal?			

Fuente: Elaboración propia.



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE**  
**DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**  
**INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL**



**Formato para evaluación de parámetros en parcelas de muestreo, bosque municipal de San Juan Olintepeque, Quetzaltenango.**

Estas parcelas son establecidas para medir aspectos dasométricos, humedad del suelo, evaluación de la biodiversidad y presencia de deterioro ambiental. Dichas parcelas se establecerán en lugares donde se evidencie deterioro ambiental en los estratos en que se sitúen. Las parcelas adoptarán forma circular, y su radio variará en función de la densidad del arbolado y tipología de la masa, de modo que quede siempre bien representado el número de pies existente (recomendado que en cada parcela se incluyan de 15 a 25 árboles). Así, el tamaño de la parcela de muestreo podrá ser de 0,015 ha (7 metros de radio) en el caso de latizales bajos, o hasta 0,1 ha (18 metros de radio) para fustales espaciados.

Fecha: \_\_\_\_\_ No. Parcela: \_\_\_\_\_ Tamaño en Ha: \_\_\_\_\_

Coordenadas de la Parcela	Posición
Geográfica	
UTM	

Especies de flora encontradas	Especies de fauna encontradas

No. Árbol	Altura	Diámetro
1		
2		
3		
4		
5		

Daños encontrados en la parcela			
Parámetro	Si	No	#
Tocones			
Tocones recientes			
Árboles con ramas cortadas			
Evidencia de incendio ocurrido			
Evidencia de incendio reciente			
Presencia de Ganado (vacuno, bovino, ovino, etc.)			
Presencia de excremento de ganado			
Evidencia de erosión del suelo			
Presencia de broza			
Presencia de acción humana (huellas, heces fecales, fogatas, etc.)			

Diámetro promedio de árboles: \_\_\_\_\_

Humedad del suelo de la parcela: \_\_\_\_\_

Presencia de nacimiento o fuente de agua en la parcela: \_\_\_\_\_

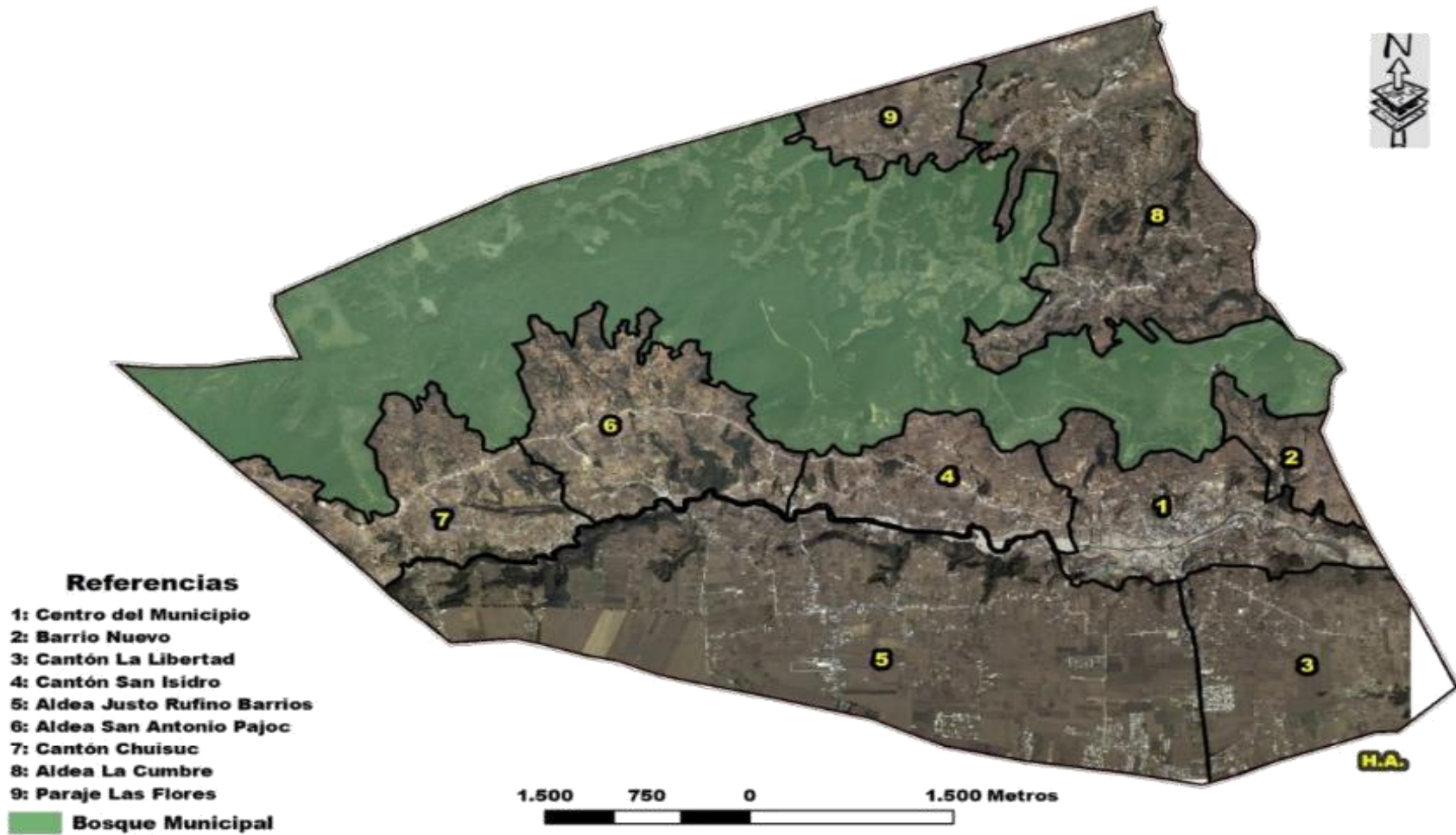
**g) Formato para determinación de humedad.**

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN PARCELAS					
Humedad determinada por método gravimétrico					
Método de determinación de humedad de suelo directo					
<b>Procedimiento:</b>				$w = \frac{Mw}{Ms}$	
1.- Toma de muestras de suelo en parcelas (140 muestras).					
2.- Pesaje de muestras ( $Mt$ ).					
3.- Secado en estufa a 105°C, hasta peso constante.					
4.- Pesaje de muestras secas ( $Ms$ ).				$Mw = Mt - Ms$	
<b>Peso del Recipiente:</b> 3 gramos.					
<b>No. Muestra</b>	<b>No. Parcela</b>	<b>Mt (gr)</b>	<b>Ms (gr)</b>	<b>Mw (gr)</b>	<b>w (gr)</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 8.2 Mapas de generación de información.

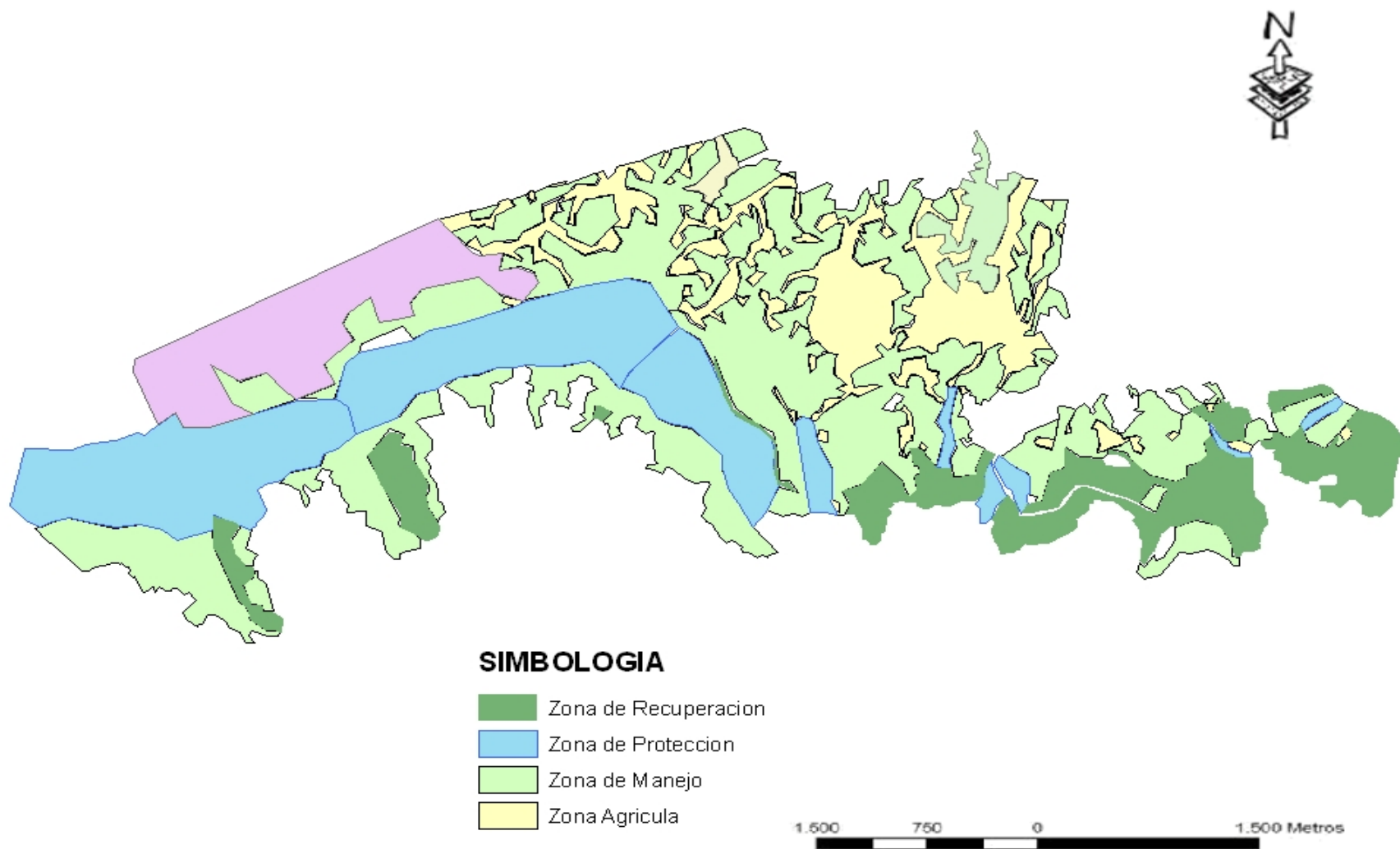
### a) Ubicación del bosque municipal de San Juan Olintepeque.



Fuente: OFM, San Juan Olintepeque.



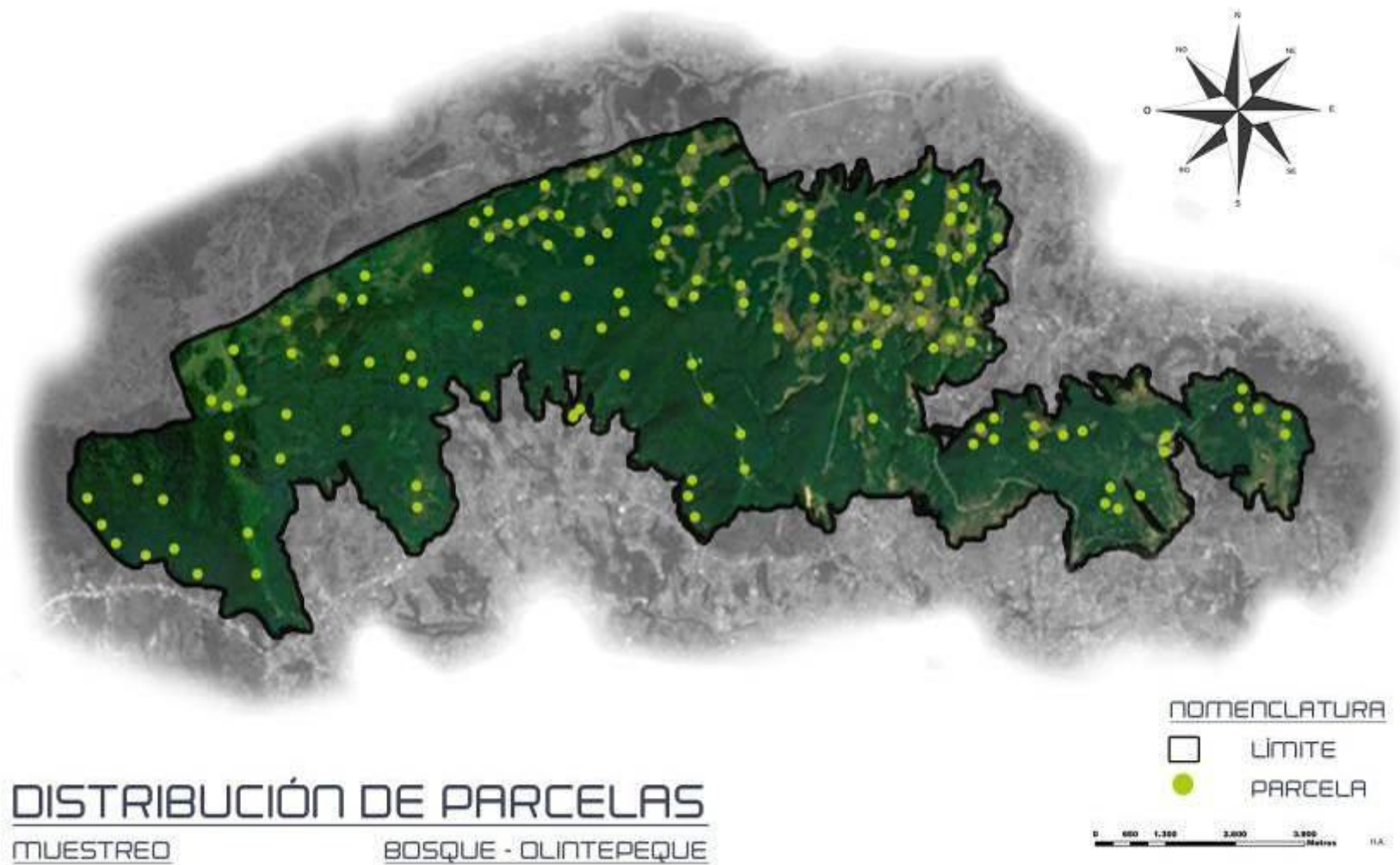
**b) Zonificación de las áreas del bosque municipal.**



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.



c) Áreas (parcelas) de muestreo ubicadas en bosque municipal.



Fuente: Elaboración propia, GAL 2016.

### 8.3 Evidencias fotograficas.



Áreas degradadas del bosque municipal, trabajo de campo, 2015.



Dialogos con informantes clave, trabajo de campo, 2015.





Evidencia de deterioro forestal por parte de pobladores del municipio, trabajo de campo, 2015.



Evidencia de deterioro forestal por parte de pobladores del municipio, trabajo de campo, 2015.





Toma de datos en parcelas de muestreo, trabajo de campo, 2015.



Toma de datos en parcelas de muestreo, trabajo de campo, 2015.