

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA.



IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CRÍTICAS Y SUS EFECTOS EN LOS  
RECURSOS BIOLÓGICOS DE LOS ECOSISTEMAS DEL AREA NATURAL  
PROTEGIDA COMPLEJO SAN MARCELINO, EL SALVADOR DURANTE EL  
AÑO 2009.

PRESENTADO POR:  
JAIME ALBERTO AGUILAR LINARES

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA.

DOCENTES DIRECTORES:  
LICENCIADO CARLOS MAURICIO LINARES HERNÁNDEZ.  
LICENCIADO ALFREDO ALEXANDER ZALDAÑA LEMUS

SANTA ANA NOVIEMBRE, 2009

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA.



IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CRÍTICAS Y SUS EFECTOS EN LOS  
RECURSOS BIOLÓGICOS DE LOS ECOSISTEMAS DEL ÁREA NATURAL  
PROTEGIDA COMPLEJO SAN MARCELINO, EL SALVADOR DURANTE EL  
AÑO 2009

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:  
JAIME ALBERTO AGUILAR LINARES

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA.

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:

M. Sc. RICARDO FIGUEROA CERNA

FIRMA: \_\_\_\_\_

DOCENTES DIRECTORES:

LIC. CARLOS MAURICIO LINARES HERNÁNDEZ

FIRMA: \_\_\_\_\_

LIC. ALFREDO ALEXANDER ZALDAÑA LEMUS

FIRMA: \_\_\_\_\_

SANTA ANA NOVIEMBRE 2009

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTOR  
MASTER RUFINO QUEZADA SANCHEZ

VICE-RECTOR ACADEMICO  
MASTER MIGUEL ANGEL PEREZ

VICE - RECTOR ADMINISTRATIVO  
MASTER OSCAR NOE NAVARRETE

SECRETARIO GENERAL  
LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

FISCAL GENERAL  
DOCTOR RENE MADECADEL PERLA JIMENEZ

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE



DECANO

LICENCIADO JORGE MAURICIO RIVERA

VICE – DECANO

MASTER ELADIO EFRAIN ZACARÍAS ORTEZ

SECRETARIO DE LA FACULTAD

LICENCIADO VICTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

MASTER RICARDO FIGUEROA CERNA

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA



## DEDICATORIA

A DIOS, MI SEÑOR Y REDENTOR: Por darme la sabiduría, la fe, la esperanza y las fuerzas para poder culminar con éxito esta hermosa carrera.

A MIS ABUELITOS: Alfredo Aguilar (Q.E.P.D.) y Josefina de Aguilar (Q.E.P.D.) por su amor incondicional y por ser los mejores padres.

A MI PADRE: Jorge Alberto Aguilar Quintana por ser mi mejor amigo, mi hermano, el hombre que siempre me apoyo moral y económicamente y especialmente por su paciencia y amor.

A MI MADRE: Elena de los Ángeles Linares por su amor, esfuerzo económico, y por ayudarme a través de su enseñanza a ser un hombre de bien y a seguir siempre para adelante.

A mis hermanos:

David Ricardo (q.e.p.d.): Por todos los hermosos momentos de nuestra infancia y por su amor a mí hasta el último día de su vida.

René Antonio: Por su ejemplo de fortaleza y de lucha.

José Miguel: Por ser el hermano más comprensivo y amoroso que yo he tenido.

Ana Ivonne: Por apoyo en momentos difíciles de mi vida.

Christian Alberto: Por su enseñanza de sencillez.

A MI LINDA Y AMADA ESPOSA: Karla Isabel Henríquez de Aguilar por todo su apoyo durante la culminación de esta carrera por los desvelos y momentos difíciles que nos llevaron al éxito.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso: Por permitirme finalizar esta investigación y culminar mi carrera con éxito.

A mis asesores y amigos: Carlos Linares y Alexander Zaldaña por su apoyo sin esperar nada a cambio y enriquecer esta investigación con sus conocimientos y experiencia laboral.

A mis maestros y amigos del Departamento de Biología por ayudarme en mi formación profesional.

A la Ingeniera Maria Isabel Morales (Técnico) del ANPCSM por abrirme las puertas del ANP y poner a disposición todo lo necesario para efectuar esta investigación.

Al equipo de Guardarrecursos de ASACMA: Ludgardo Beltrán, Adilsón Calderón, Raúl Guerrero, Alexander Ibáñez, Maximiliano Ibáñez, Oscar Santamaría y Mauricio Zepeda, por su valiosa colaboración de tiempo, esfuerzo, sacrificio y conocimientos para que esta investigación fuera posible.

A la MGA. Arquitecta Ana Patricia Vásquez (Directora Ejecutiva de ASACMA) por toda la confianza y el apoyo brindado durante esta investigación.

Al MARN por permitirme realizar esta investigación en el ANPCSM, especialmente a la Licda. Patricia Quintana por su apoyo incondicional a través de sus conocimientos y aportar de gran manera al éxito de esta investigación.

A mi amigo y compañero Douglas Müller por todo el apoyo brindado para la elaboración de los mapas que fueron tan determinantes en esta investigación.

## INDICE

<b>Tabla de contenido</b>	<b>Pag.</b>
1. Lista de tablas.....	IX
2. Lista de figura.....	X
3. Resumen.. ..	XI
4. Introducción.....	12
5. Objetivos.....	13
5.1 Objetivo general.....	13
5.2 Objetivo específico.....	13
6. Marco teórico.....	14
6.1 Revisión de concepto de áreas críticas.....	14
6.2 Caracterización biofísica y social.....	15
6.2.1 Ubicación Geográfica.....	15
6.2.2 Zonas de vida.....	17
6.2.3 Clima.....	17
6.2.4 Geología y geomorfología.....	17
6.2.5 Topografía.....	18
6.2.6 Suelos.....	18
6.2.7 Clases de suelos según su uso.....	18
6.2.8 Hidrología.....	18
6.2.9 Biodiversidad.....	19
6.2.10 Aspectos socioeconómicos.....	28
6.2.11 Actividad económica.....	28
7. Metodología de la investigación.....	31
7.1 Tipo y diseño de la investigación.....	31
7.2 Universo y muestra.....	31
7.3 Instrumentos y escalas de medición.....	31
7.4 Pasos para la recolección de datos.....	31
7.4.1 Etapa inicial.....	31
7.4.2 Etapa de campo.....	32

7.4.3 Etapa final.....	34
<b>8. Resultados y discusión.....</b>	<b>36</b>
<b>9. Conclusiones.....</b>	<b>44</b>
<b>10. Recomendaciones.....</b>	<b>45</b>
<b>11. Referencias bibliograficas.....</b>	<b>46</b>
<b>12. Anexos</b>	

## 1. LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pag.</b>
1. Anfibios en peligro o amenaza reportados para el ANP.....	<b>20</b>
2. Reptiles en peligro o amenaza reportados para el ANP.....	<b>21</b>
3. Aves en peligro o amenaza reportadas para el ANP.....	<b>22</b>
4. Mamíferos en peligro o amenaza reportados al ANP.....	<b>25</b>
5. Insectos y Arácnidos reportados para el ANP.....	<b>26</b>
6. Flora reportada para el ANP.....	<b>27</b>
7. Comparación de elementos condicionantes.....	<b>40</b>

## 2. LISTA DE FIGURAS

<b>Fig.</b>	<b>Pag.</b>
1. Mapa del Sistema de Áreas Naturales Protegidas.....	<b>15</b>
2. Mapa de ubicación geográfica del ANPCSM.....	<b>16</b>
3. Imagen, mapa y puntos de asentamientos humanos.....	<b>anexo</b>
4. Imagen, mapa y puntos de avance frontera agrícola.....	<b>anexo</b>
5. Imagen, mapa y puntos de cacería furtiva.....	<b>anexo</b>
6. Imagen, mapa y puntos de zonas de contaminación.....	<b>anexo</b>
7. Imagen, mapa y puntos calles, carreteras y senderos.....	<b>anexo</b>
8. Imagen, mapa y puntos de cárcavas.....	<b>anexo</b>
9. Imagen, mapa y puntos extracción de leña.....	<b>anexo</b>
10. Imagen, mapa y puntos extracción de material pétreo.....	<b>anexo</b>
11. Imagen, mapa y puntos extracción de orquídeas y bromelia..	<b>anexo</b>
12. Imagen, mapa y puntos de incendios forestales.....	<b>anexo</b>
13. Imagen, mapa y puntos de introducción tendido eléctrico.....	<b>anexo</b>
14. Imagen, mapa y puntos de introducción de ganado.....	<b>anexo</b>
15. Imagen, mapa y puntos de otras problemáticas.....	<b>anexo</b>
16. Imagen, mapa y puntos zonas de amortiguamiento.....	<b>anexo</b>
17. Imagen y mapa sensibilidad alta total.....	<b>anexo</b>
18. imagen y mapa sensibilidad media total.....	<b>anexo</b>
19. Imagen y mapa de sensibilidad baja total.....	<b>anexo</b>
20. Listado de participantes en Taller de Validación.....	<b>anexo</b>

### **3. RESUMEN**

La presente investigación registra la Identificación de las Áreas Críticas y sus efectos en los recursos biológicos de los ecosistemas que se realizó a nivel perimetral y en la zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida Complejo San Marcelino.

Se hicieron recorridos a pie utilizando la técnica de la observación directa por avistamiento ocular y también de avistamiento con el auxilio de binoculares. Fue necesario documentar las áreas críticas por medio de fotografías y puntos tomados en GPS. en formato digital desde los meses de enero - octubre 2009.

Se encontraron más de 200 puntos en los tres sectores en que se encuentra conformado el ANP (La Presa, Las Lajas, El Teshcal).El área donde se encontraron las áreas críticas fueron las 1,612 ha que posee el ANP. Dichos puntos se clasificaron en 22 áreas críticas y la sensibilidad que posee cada una de ellas, en el taller de validación en el Centro de operaciones del ANP, este taller contó con la participación de todos los actores locales de la zona y de los actores ANP.

También dentro de los resultados obtenidos en esta investigación se puede mencionar como producto final los mapas y las imágenes raster.

#### 4. INTRODUCCIÓN

El Complejo San Marcelino actualmente forma parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador. De acuerdo al MARN la extensión del Complejo es de 1612 ha aproximadamente.

En este momento, el Área, es administrada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y co-manejada por la Asociación Salvadoreña de Conservación del Medio Ambiente (ASACMA). Se encuentra ubicado entre los departamentos de Santa Ana y Sonsonate ambos al Occidente del país.

La protección de esta Área, debe ser prioritaria, ya que se encuentra una gran biodiversidad (algunas especies, están amenazadas y en peligro de extinción). Además, el área debido a su riqueza boscosa y su origen volcánico favorece la recarga de agua al subsuelo, recurso del cual las comunidades se benefician, así como también especies de flora y fauna existentes en el lugar.

Ante las actuales problemáticas ambientales en el ANP, se necesita realizar una investigación en donde, se identificaron las Áreas Críticas, entendiéndose como tales, aquellas zonas en riesgo y potencialidades, debido a múltiples problemas que se presentan en las ANP.

Es importante mencionar, que la información que se obtuvo al identificar áreas críticas en los ecosistemas del Área Natural Protegida Complejo San Marcelino, es básica, para la toma de decisiones acertadas en los procesos de planificación, manejo y administración del ANP por parte del MARN y ASACMA. El estudio se realizó mediante la implementación de una metodología basada en las tres características siguientes: Rapidez y funcionalidad; Dentro de un enfoque participativo y objetivo, bajo un modelo de investigación aplicado.



## **5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1 Objetivo general**

- Identificar las áreas críticas y sus efectos en los recursos biológicos de los ecosistemas del Complejo San Marcelino durante el año 2009.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Establecer mediante un modelo metodológico participativo, las áreas críticas priorizadas que están presentes en el ANP complejo San Marcelino.
- Determinar el tipo de influencia antropogénica y natural en las áreas críticas identificadas en el Área Natural Complejo San Marcelino.
- Elaborar mapas de ubicación espacial de las áreas críticas identificadas y priorizadas en el ANP.

## **6. MARCO TEÓRICO**

Para CATIE (2003), la conceptualización y creación de herramientas que permitan diagnosticar en forma oportuna el estado actual del territorio a nivel biofísico, cumplen un objetivo primario: servir como base para la toma de decisiones de manejo en forma oportuna y objetiva. Y uno de los procesos de mayor importancia en la formulación de un plan de manejo para un territorio, es la formulación del “Diagnostico de Áreas Críticas” (DAC) que hasta la fecha se ha venido realizando a través de herramientas alternativas como el FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), conjuntamente con la capacidad y criterio técnico de los investigadores.

Melgar Cevallos citado por CATIE (2003), establece que la importancia del Diagnostico de las Áreas Críticas (DAC), es que permite identificar las áreas críticas para definir la zonificación interna del ANP, procurando un manejo más efectivo de la misma, así como identificar las amenazas y problemas ambientales dentro y fuera del ANP. El DAC, es una herramienta que permite en forma sistemática y bajo parámetros objetivos, la identificación de sitios que demandan atención y tratamiento especial. Esta herramienta, posee tres características:

- 1) Rapidez y funcionalidad;
- 2) Dentro de un enfoque participativo;
- 3) Objetiva bajo un modelo de investigación aplicada.

### **6. 1 REVISIÓN DEL CONCEPTO DE ÁREAS CRÍTICAS**

Morales, R (2002), considera que un área critica de manejo para un área protegida, es un sitio determinado que demanda una atención o tratamiento especial en forma eventual o permanente por parte de los programas de manejo y/o administración. Pudiendo identificarse a través de diferentes elementos heterogéneos sobresalientes del paisaje, que pueden influenciar positiva o negativamente la planificación y el manejo de un área protegida.

Entre algunos diagnósticos de áreas críticas realizados en El Salvador, se tienen el de los siguientes parques nacionales hechos en el 2003: Montecristo y San Diego-La Barra. El objetivo principal de estos diagnósticos, fue Identificar sitios dentro y fuera de los parques nacionales citados que por sus características biofísicas, sociales, históricas y culturales, presentan condiciones limitantes u oportunidades para la planificación y/o el manejo del área natural protegida y su zona de amortiguamiento.

## 6.2 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIAL DEL ANP COMPLEJO SAN MARCELINO

**6.2.1 Ubicación Geográfica:** El Complejo San Marcelino actualmente forma parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador (SANP). Ver fig. 1



Fig. 1 Mapa del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador

El Complejo se encuentra en el occidente del país entre la línea limítrofe de los departamentos de Santa Ana y Sonsonate, con las coordenadas geográficas: N 13°49'y W 89°89'. La zona limita al oeste con los macizos volcánicos del Cerro Verde y San Marcelino, al norte con la caldera de Coatepeque, y al sur con la cordillera del Bálsamo. Ver fig. 2

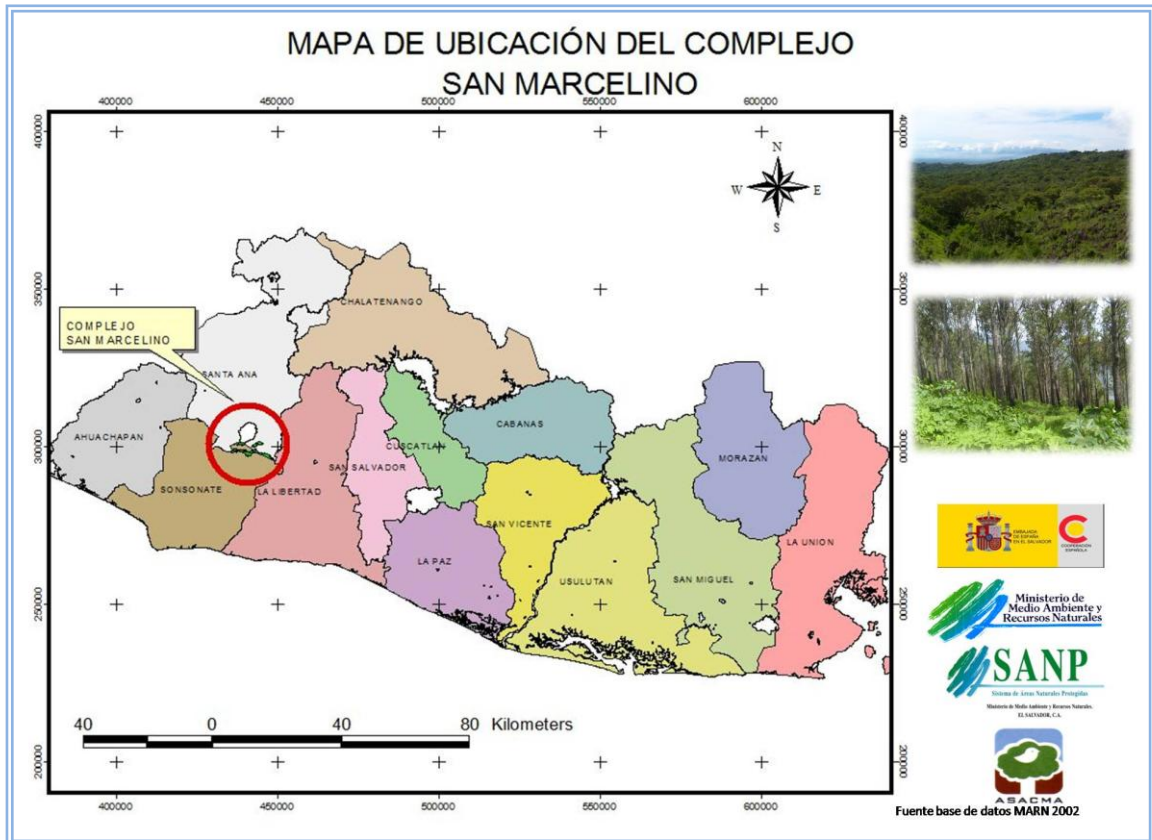


Fig. 2 Mapa de ubicación del Complejo San Marcelino

Posee tres ecosistemas bien diferenciados: el primero, desarrollándose sobre una gran corriente de lava volcánica que baja desde el volcán San Marcelino o Cerro Chino, conocida en la zona como Teshcal (casa de piedra); el segundo, es un bosque primario subperennifolio, poco perturbado, localizado en la cuenca del lago de Coatepeque, conocido como bosque Las Lajas; el tercero, es un bosque secundario conocido como bosque de la Presa.

## **6.2.2 Zonas de Vida**

Según Holdridge (1975) el Complejo San Marcelino está ubicado en la zona de vida: BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (FRESCO).

## **6.2.3Clima**

Las temperaturas oscilan entre los 20 °C y 25 °C, durante los meses más frescos (diciembre y enero) y entre los 26 °C y 35 °C durante los meses más calurosos (marzo y abril).

La precipitación anual que se registra durante la época lluviosa, oscila entre los 1400 mm y 2134 mm.

La humedad relativa mínima, se registra en los meses de enero y febrero, ambos de la estación seca y la máxima entre los meses de mayo a octubre, en la estación lluviosa; 77.8% es el valor promedio anual.

La velocidad del viento varía desde los 6 Km/h a los 15 Km/h en el volcán San Marcelino, principalmente en horas de la tarde (de 4 a 6 pm).

El promedio anual de luz solar diaria en el complejo es de 8 horas/día. En los meses secos se tienen hasta 10 horas diarias de luz solar, en cambio en los meses lluviosos hasta 6 horas diarias. De acuerdo al Plan de Manejo del ANPSCM (en revisión).

## **6.2.4 Geología y Geomorfología**

El Complejo San Marcelino está formado por sedimentos volcánicos que han surgido principalmente de la actividad eruptiva explosiva del volcán Coatepeque, además, las rocas más superficiales y un poco más recientes, provienen de los volcanes Cerro Verde, Cerro Chino y San Marcelino.

El complejo volcánico de San Marcelino comprende los volcanes de San Marcelino, Cerro Chino, y Cerro La Olla testimonio de uno de los más recientes acontecimientos volcánicos de la región. Los últimos acontecimientos eruptivos del volcán San Marcelino tuvieron lugar en Marzo de 1722. Pinaud M. (2001)

### **6.2.5 Topografía:**

Esta Área presenta una topografía con pendientes pronunciadas. En el área de las lavas, el terreno presenta pendientes leves e irregulares debido a las ondulaciones que se forman por las rocas volcánicas.

En el Bosque Las Lajas, se encuentran áreas muy accidentadas de cerros, volcanes y acantilados que forman las paredes del lago de Coatepeque. Las pendientes por lo general son muy fuertes, entre el 25 y 100%.

El Bosque La Presa, se encuentra en planicies inclinadas de pie de monte; Presenta una topografía que va de ondulada a quebrada, con pendientes predominantes que fluctúan entre 15 y 40%. Según Plan de Manejo del ANPCSM (en revisión).

### **6.2.6 Suelos:**

De acuerdo a Rico (1974) se clasifican en litosoles y regosoles (ENTISOLES).

### **6.2.7 Clases de suelos según su Uso:**

Se encuentran clases I, II, VII y VIII. En los alrededores, el uso actual de la tierra está definido por cultivos perennes (especialmente café) y plantaciones temporales, entre las cuales se tiene caña de azúcar, maíz y frijol.

### **6.2.8 Hidrología:**

La red hidrográfica del Complejo San Marcelino, no es muy extensa, aunque está integrada por algunas quebradas, debido a la topografía inclinada en la parte alta del terreno, éstas solamente conducen agua durante la época lluviosa. No existen ríos permanentes, únicamente hay tres vertientes, uno conocido como Fuente de San Juan las Minas ubicado al Norte del Complejo justo en el Límite del Área que conduce a la calle conocida como final de los planes y al Este del Complejo, justo al final de la corriente de lava volcánica:

La fuente Tata Matías y la fuente El Chupadero, ambas situadas al pie de afloramientos basálticos.

El drenaje externo en la corriente de lava volcánica, es muy rápido y la manera en que se da es por infiltración. Guarda humedad únicamente en las partes donde se encuentra vegetación y materia orgánica.

Para el caso de los bosques Las Lajas y La Presa, por el origen del suelo tienen una buena porosidad y una infiltración total de las aguas lluvias; en éstas, incluso si hubiera una escorrentía considerable, las aguas se infiltrarían.

En las zonas bajas del complejo, la totalidad de las aguas de escorrentía, se infiltra rápidamente, siendo de este modo, en que las aguas lluvias, se incorporan al sistema subterráneo.

El Complejo San Marcelino es muy importante para la recarga del acuífero de Zapotitán. Según Plan de Manejo del ANPCSM (en revisión).

#### **6.2.9 Biodiversidad:**

El Complejo representa mucha importancia ya que posee una gran biodiversidad, cuenta con nuevos reportes de especies de flora y fauna así como también algunas especies presentes están en las categorías de especies en peligro de extinción y amenazadas.

Los organismos presentados por taxones en las siguientes tablas son especies que se encuentran Amenazados o en Peligro de Extinción de acuerdo a ASACMA /FIAES 2000

TABLA No. 1 Anfibios reportados para el ANPCSM en la categoría de especies amenazadas. (ASACMA /FIAES 2000)

Nombre Científico	Categoría	Nombre Común
Bufo luetkenii	A	Sapo Amarillo
Smilisca baudinii	A	Rana Verde
Physalaemus pustulatus	A	Rana Manchada
Rana maculata	A	Rana Café
Oedipina taylori	A.	Salamandra

**A: Amenazada**



TABLA No. 2. Reptiles reportados para el ANPCSM con categoría de especies amenazadas y en peligro de extinción. (ASACMA /FIAES 2000)

Nombre Científico	Categoría	Nombre Común
<i>Kinosternon scorpioides</i>	A	Tortuga Candado
<i>Iguana iguana</i>	EP	Iguana
<i>Ctenosaura similis</i>	EP	Garrobo
<i>Boa constrictor</i>	A	Masacuata
<i>Lampropeltis triangulum</i>	A	Falso Coral
<i>Oxybelis aeneus</i>	A	Bejuquillo Café
<i>Oxybelis fulgidus</i>	EP	Bejuquillo Verde
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	A.	Coral Añadido
<i>Senticolis triaspis</i>	A	Ratonera Amarilla
<i>Microrus nigrocintus</i>	A.	Coral
<i>Antropoides nummifera</i>	A.	Timbo
<i>Crotalus simus</i>	A.	Cascabel

EP: En Peligro

A: Amenazada

TABLA No. 3. Aves reportadas para el ANPCSM con categoría de especies amenazadas y en peligro de extinción. (ASACMA /FIAES 2000)

Nombre Científico	Categoría	Nombre Común
<i>Crypturellus cinnamoneus</i>	A.	Gallina Mona
<i>Buteo jamaicensis</i>	A.	Águila cola roja
<i>Buteo brachyurus</i>	A.	Águila
<i>Micrastos semitorcuatus</i>	EP.	Corta cabezas
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	A.	Guas
<i>Falcon sparverius</i>	A.	Lislique
<i>Ortalis leucogastra</i>	A.	Chacha, chacha
<i>Dendrortyx leucophrys</i>	A.	Perdiz
<i>Dendrortyx thoracicus</i>	A.	Codorniz silbadora
<i>Aramides axillaris</i>	EP	Tamborcito
<i>Burhinus bistriatus</i>	EP.	Peterete o Alcaraván
<i>Aratinga strenua</i>	A.	Pericón
<i>Aratinga canicularis</i>	A.	Chocoyo
<i>Geococcyx velox</i>	A.	Corre caminos
<i>Tyto alba</i>	A.	Lechuza de campanario

<i>Chordeiles acutipennis</i>	A.	Pucuyo
<i>Nyctibius jamaicensis</i>	EP.	Pájaro troncón
<i>Abellia abeillei</i>	EP.	Colibrí piquicoto
<i>Hylocharis eliciae</i>	EP.	Colibrí
<i>Heliomaster longirostris</i>	EP.	Colibrí
<i>Heliomaster cosntantii</i>	A	Colibrí
<i>Trogon violaceus</i>	A.	Tragón o Coa
<i>Trogon elegans</i>	A.	Tragón o Coa
<i>Pteroglossus torquatus</i>	A.	Pico de Navaja
<i>Piculis rubiginosus</i>	A.	Cheje de Montaña
<i>Cercomacra tyrannina</i>	-	Hormiguero tirano
<i>Zimmerius vilissimus</i>	A.	Mosquero gritón
<i>Cantopus cinereus</i>	A.	Copetón
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	A.	Mosquero gris
<i>Chiroxiphia linearis</i>	A.	Toledo
<i>Cyanocorax</i>	A.	Chara
<i>melanocyaneus</i>	A.	Arrieros
<i>Thryothorus maculipectus</i>	A.	Arriero

<i>Thryothorus rufalbus</i>	A.	Chonte
<i>Cantharus aurantirostris</i>		
	A.	Zorzal
<i>Turdus assimilis</i>		
	EP.	Pavito o Pahuilito
<i>Euthlypis lachrymosa</i>		
	EP.	Tangara rubica
<i>Habia rubica</i>	A.	Tangara Fuscicauda
<i>Habia fuscicauda</i>		
	A.	Monjita
<i>Euphonia hirundinaceae</i>		
	EP.	Chlorophonia
<i>Chlorophonia occipitalis</i>		
	EP.	Payasito o Rascadorcito
<i>Melazone leucotis</i>	A.	Gorrión cachetinegro
<i>Aimophila ruficauda</i>		
	A.	Gorrión de Montaña
<i>Cyanocompsa parellina</i>		
	A.	Chiltota pechimanchado
<i>Icterus pectoralis</i>	EP.	Chiltota
<i>Icterus maculialatus</i>		

**A: Amenazada**

**EP: En peligro**

TABLA No. 4. Mamíferos reportados para el ANPCSM con categoría de especies amenazadas y en peligro de extinción. (ASACMA /FIAES 2000)

Nombre Científico	Categoría	Nombre Común
<i>Dasypus novemcintus</i>	A.	Cuzuco
<i>Orthogeomys grandis</i>	A.	Taltuza
<i>Agouti paca Nelson</i>	A.	Tepezcuintle
<i>Urocyun cineroargenteus</i>	A.	Zorra
<i>Bassariscus sumichrastis</i>	A.	Cacomiztle o Uyo
<i>Nasua nasua narica</i>	A.	Coatí o pezote
<i>Potos flavus</i>	A.	Micoleón
<i>Mustela frenata</i>	A.	Comadreja
<i>Spilogale putorius</i>	A.	Zorrillo manchado
<i>Mephitis macroura</i>	A.	Zorrillo listado
<i>Conepatus mesoleucus</i>	EP.	Zorrillo lomo blanco
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	EP.	Gato zonto
<i>Odocoileus virginianus</i>	A.	Venado cola blanca

Amenazada

EP: En peligro

Tabla 5. Tabla Modificada del Plan de Manejo del ANPCSM (en revisión) reporta a los Insectos y arácnidos siguientes. Según Serrano L, Sermeño M, Menjivar R. Citado en Plan de Manejo San Marcelino.

Orden	Familia
Aranea	Araneidae, Saltisidae, Thomisidae
Coleóptera	Anabeidae, Anthícidae, Apionidae, Bruchidae, Buprestidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Passalidae, Pedelidae, Scarabaeidae, Staphilinidae, Tenebrionidae
Dermáptera	Forficulidae.
Diptera	Asilidae, Chironomidae, Dolichopodidae, Milichidae, Musidae, Ropalomeridae, Syrphidae, Therevidae.
Hemíptera	Alydidae, Berytidae, Coreidae, Coreidae, Miridae, Phymatidae, Reduviidae, Tingidae.
Homóptera	Acanaloniidae, Cicadellidae, Fulgoridae, Menbracidae, Psyllidae.
Hymenóptera	Apidae, Agaunidae, Agaunidae, Aphelinidae, Apidae, Bethylidae, Braconidae, Ceraphronidae, Diapriidae, Eulophidae, Eupelmidae, Formicidae, Pteromalidae, Shepecidae, Vespidae.
Lepidóptera	Papilionidae.
Neuróptera	Chrysopidae, Myrmeliontidae.
Orthóptera	Acrididae, Blaberidae, Blattidae, Mantidae, Phasmatidae, Tettigoniidae, Tettigoniidae.
Phalangida	Opelionidae
Psocóptera	Probablemente Pachitoetidae.
Thysanóptera	Threpidae.

Tabla No.6. Flora reportada para el ANPCSM (ASACMA /FIAES 2000)

Nombre Científico	familia	Nombre Común
<i>Pogonopus speciosus</i>	RUBIACEAE	Chorcha de pava
<i>Ficus insipida</i>	MORACEAE	Salamate
<i>Terminalia oblonga</i>	COMBRETACEAE	Volador
<i>Diospyrus sp.</i>	EBENACEAE	Matasanillo
<i>Cedrela salvadorensis</i>	MELIACEAE	Cedro real, cedro pochote, cedro salvadoreño
<i>Coccoloba barbadensis</i>	POLYGONACEAE	Papaturro
<i>Piper amalago</i>	PIPERACEAE	Cordoncillo
<i>Achimenes longifolia</i>	GESNERIACEAE	Quiebra cántaros
<i>Aristolochia arbolea.</i> <i>Sin. Aristolochia salvadorensis</i>	ARISTOLOCHIACEAE	Guaco de tierra
<i>Ardisia paschalis</i>	MYRSINACEAE	Cerezo
<i>Dorstenia contrajerva</i>	MORACEAE	Contrayerba
	PASSIFLORACEAE	Granadilla ácida

<i>Pasiflora edulis fo. flavicarpa</i>	ANNONACEAE	Asta
<i>Sapranthus sp.</i>	MELIACEAE	Pimientillo
<i>Ocotea sp.</i>	ULMACEAE	Sisimite
<i>Aphananthe mexicana</i>	NYCTAGINACEAE	Teñidor
<i>Neea psychotriodes</i>		



### **6.2.10 Aspectos socioeconómicos**

Según datos obtenidos a través del estudio socioeconómico, realizado por el proyecto ASACMA/ FIAES, durante el año 2000, la población aledaña al Complejo San Marcelino, asciende aproximadamente a 10,000 habitantes. Esta cantidad genera presión sobre los recursos naturales y contaminación.

### **6.2.11 Actividad Productiva**

La principal actividad productiva en la zona de influencia del área natural San Marcelino, es la agricultura, fundamentalmente los cultivos de café y caña de azúcar, así como el beneficiado de café. Otros cultivos en la zona son los cítricos y hortalizas (Cooperativa Las Lajas y San Isidro), los granos básicos (para autoconsumo), cultivo de flores en mínima escala.

Otras actividades productivas en la zona que se pueden mencionar son el turismo (Laja Maya, Casa de Cristal, otros), la ganadería (en Las Lajas), la producción apícola, granjas de gallinas ponedoras en Azacualpa, granjas de aves y otra de cerdos en El Rosario. La industria en la zona es de pequeña escala. En el caserío Las Lajas existe un taller-escuela de carpintería, donde se elaboran algunos objetos que son comercializados dentro de la misma cooperativa a consumidores locales y vecinos. La actividad comercial podría considerarse como la segunda actividad productiva de la zona, después de la agricultura y la agroindustria. La cooperativa San Isidro cuenta con infraestructura básica para realizar transacciones comerciales (local de mercado), sin embargo la población prefieren comprar en pequeñas tiendas, donde adquieren alimentos y otros productos básicos. Los artículos que no se encuentran en la zona se compran en las cabeceras municipales de los departamentos de Sonsonate y Santa Ana. (De acuerdo al Plan de Manejo de ANPCSM (en revisión)).

La Asociación Salvadoreña de Conservación del Medio Ambiente (ASACMA) es una ONG Ambientalista, apolítica sin fines de lucro fundada desde 1,985 por iniciativa de ciudadanos concientes y preocupados por la conservación de los recursos naturales.

Dentro de este marco ASACMA ha realizado actividades de manejo dentro del área natural así como también en comunidades aledañas.

Para estas actividades se ha contado con el apoyo de organismos financiadores, empresas privadas, Universidades, Cooperativas agropecuarias. Como por ejemplo:

Organismos financiadores: FUPAD, FIAES, FONAES, AECID.

Empresa privada: RAF S.A. DE C.V., TELECOM, BON APPETTIT, FORD MOTOR COMPANY.

Universidades: Universidad de El Salvador, Universidad Albert Einstein,

Cooperativas: San Isidro y las Lajas.

**Protección del Área Natural:**

- Patrullajes del equipo de cinco Guardarrecursos.
- Programa de Educación Ambiental en los Centros Escolares aledaños al Complejo San Marcelino.
- Interpretación Ambiental a las comunidades aledañas y visitantes.
- Desarrollo de actividades productivas con las comunidades.
- Investigación científica y aplicada.

**Proyectos comunitarios:**

Con la visión de proteger los recursos naturales a través de la participación de la población ASACMA ha impulsado lo siguiente:

- Diversificación de cultivos y agricultura orgánica en comunidades aledañas al Área Natural.
- Establecimiento de obras de conservación de suelos y agua.
- Uso de tecnologías apropiadas como son cocinas ahorradoras de leña, construcción de pozos resumideros etc.
- Talleres de artesanías.
- Organización comunitaria a través de la creación de ADESCOS.
- Vivero de especies nativas.
- Apicultura.
- Manejo de desechos sólidos.
- Constitución del Comité Asesor Local del Complejo San Marcelino (COAL).

## **7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

De acuerdo a Hernández Sampieri et. al. (1998), el proceso de investigación que se llevó a cabo fue **cualitativo**, el tipo de investigación **descriptiva**, y el diseño **No experimental y longitudinal**.

### **7.2 UNIVERSO Y MUESTRA**

El universo estudiado en esta investigación fueron las 1,612 Ha, del ANP San Marcelino y la muestra fue el espacio perimetral de la misma.

El área está ubicada en El Complejo que se encuentra en el occidente del país entre la línea limítrofe de los departamentos de Santa Ana y Sonsonate, con las coordenadas geográficas: N 13°49'y W 89°89'.

### **7.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y LAS ESCALAS DE MEDICIÓN:**

Los datos se recolectaron en formularios basados en la metodología propuesta por MAG/PAES/CATIE (2003) y otros formularios elaborados y adaptados para esta investigación. (Ver anexo 1).

Para identificar una área crítica, se tomaron datos pertinentes como puntos geográficos, medición del área afectada y fotografías, para esto se utilizo el equipo de campo siguiente: cámaras fotográficas digitales de 8.0 y 12.1 mega píxeles marcas HP y SONY respectivamente; un GPS marca Garmín (para la toma de puntos geográficos), binoculares marca rugged exposure con un alcance de 900 metros.

## 7.4 PASOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS:

Esta investigación se realizó en tres etapas:

### 7.4.1 ETAPA INICIAL:

- Revisión, recopilación y análisis de la información digitalizada existente en Google Earth y el Sistema de Información Ambiental (SIA) del MARN: mapas, coberturas digitalizadas e imágenes de satélite).
- Análisis de mapas temáticos elaborados en estudios biofísicos (de Flora y Fauna) así como el análisis de información socioeconómica del ANP. Dicha información se obtuvo de investigaciones y estudios realizados con anterioridad en el área.
- Simultáneamente se realizó un análisis y Procesamiento de la información secundaria obtenida a través de bibliografía.

### 7.4.2 ETAPA DE CAMPO:

**Se efectuó un primer viaje:** Este sirvió para reconocimiento del ANP en compañía de los Asesores Directores y aprovechar la oportunidad para conocer al personal del ANP.

**Se realizó un segundo viaje:** Acá se hizo el enlace con el Técnico del ANP para definir los días y horas de los recorridos en campo, y solicitar el apoyo del recurso humano para efectuar las actividades antes mencionadas. Después de esto se dio paso para comenzar el trabajo en campo.

**Se describieron los componentes del paisaje:** Para la descripción de cada uno de los componentes del paisaje dentro del ANP, se consideraron los siguientes aspectos: geomorfología superficial, hidrología, presencia de formaciones de vegetación, uso de la tierra, asentamientos humanos, a fin de obtener información de los elementos del ambiente que podrían afectar o ser afectados positiva o negativamente, Para esto se hizo un reconocimiento del área a través de un recorrido a pie.

### **Identificación de Elementos condicionantes de área crítica:**

Los elementos condicionantes, son todos los componentes físicos del ambiente o los efectos físicos que se producen por acciones antrópicas y naturales.

Para esta etapa, se realizaron recorridos de campo a pie, los cuales se hicieron en un promedio de tres veces a la semana. Los recorridos iban desde los 10 hasta los 32 Km. por día de acuerdo a lo establecido por el investigador, y se efectuaron de 7:00 a.m. a 6:00 p.m. Esto significó que los recorridos se hicieron siempre con luz de día y con la presencia de una pareja de Guardarrecursos como mínimo. En algunas ocasiones, debido a la extensión del área, fue necesario el acampar al finalizar cada jornada.

Los recorridos fueron de forma perimetral en las 1,612 Ha aproximadamente del ANP. Se hicieron algunas excepciones, internándose en algunas porciones, en las que está dividida el ANP. Esto se hizo por que se observaron elementos condicionantes dentro de ellas.

### **Identificación de la sensibilidad ambiental en las áreas críticas**

Una vez identificados los elementos en las unidades de paisaje, se categorizaron en tres niveles de sensibilidad ambiental: alta, media, y baja.

#### **Sensibilidad alta**

Se consideraron, como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios sustanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos (flujos de energía, reciclaje de nutrientes, flujos hídricos, etc.) MAG/PAES/CATIE (2003)

#### **Sensibilidad media**

Se consideraran de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el

funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes. MAG/PAES/CATIE (2003)

### **Sensibilidad Baja**

Se consideraran de sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fácil de corregir. MAG/PAES/CATIE (2003)

El análisis de sensibilidad se realizó tanto en el área protegida como en su zona de amortiguamiento, partiendo de la premisa que el Área Natural Protegida es de alta sensibilidad.

Para el análisis, se tomaron en cuenta los elementos siguientes:

- **Condicionantes**, partiendo de que son los elementos que caracterizan la situación y definen la acción; es decir, características físicas y naturales del medio ambiente, determinantes legales, compromisos, obligaciones con consecuencias para el desarrollo físico, limitaciones o restricciones que deben ser considerados en la planificación muchas veces como elementos para ser preservados. MAG/PAES/CATIE (2003)

- **Deficiencias**, que son caracterizadas por problemas, debilidades y amenazas provenientes de diferentes factores, tales como: recursos naturales o contaminación ambiental, efectos que causan peligro para el ANP y las comunidades, que afectan negativamente el medio ambiente y que normalmente demandan inversiones y generalmente acciones concretas para ser superados o eliminados. MAG/PAES/CATIE (2003)

- **Potencialidades**, considerando que son los elementos, oportunidades o fortalezas y sugerencias que sirven para mejorar la situación en general, tales como, manejo de los recursos naturales, fuentes de financiamientos, reservas de terrenos para áreas naturales o ventajas de localización, es decir, todo lo que este a disposición del municipio para ser incorporado adecuadamente al

desarrollo y que debe ser protegido contra el sobre uso o explotación. MAG/PAES/CATIE (2003)

**7.4.3 ETAPA FINAL:** Se desarrolló en una fase:

Fase de Validación. Esta fase, se dividió en dos acciones básicas:

1. La implementación del taller de diagnóstico de área crítica (TDAC): El taller de diagnóstico de área crítica (TDAC) se implementó, con la participación de los principales actores: ASACMA, ADESCOS, COAL, PNC, ALCALDIAS, COOPERATIVAS, MARN, ESCUELAS. Se contó con la participación de 27 personas de las instituciones ya mencionadas de las cuales 11 fueron mujeres y 16 hombres.

- El taller dio inicio con la presentación de cada uno de los participantes.
- Seguidamente se expusieron los resultados arrojados por la investigación de campo, auxiliándose de una maqueta del ANPCSM, además de una computadora y cañón para proyectar.
- El contenido de la presentación consistió en el Tema de investigación, objetivos, Metodología, mapas por elementos condicionantes encontrados.

Después de la presentación se conformaron las mesas de trabajo por cada una de las porciones en que está dividida el ANPCSM quedando conformadas de la manera siguiente:

**SECTOR LA PRESA:** Mauricio Recinos García, Cenia Estelín Ayala, Marina del Carmen Díaz, María Diana Galindo, Kevin Alberto Salazar, Gilma Nelly Avalos, Ludgardo Beltrán, Maximiliano Ibáñez, Miguel Ángel Salazar.



**SECTOR EL TESHCAL:** Luís Menéndez, José Inocente Guirola, Bety Toledo Alarcón, Kevin Alberto Beltrán, Transito Hernández Moreno, Ana Dilvia Ramos, Raúl Guerrero.

**SECTOR LAS LAJAS:** Humberto Díaz, Pedro Linares, Jaime Armando, Edgar Amilcar Mena, Alexander Ibáñez Aguilar, Marlene Salazar, Ileana Salazar.

Cabe aclarar que los mapas presentados en el taller se elaboraron con el programa ArcGIS 9.3. Estos 13 mapas, fueron presentados, mostrando los elementos condicionantes que fueron georreferenciados con el GPS. Y 1 solo mostrando, todas aquellas problemáticas encontradas en menor cantidad de acuerdo al tamaño del área afectada. Luego se presento el mapa final que contiene la suma de todas estas problemáticas dando como resultado el impacto total de cómo se encuentra el ANP en la actualidad.

Finalizado el espacio de tiempo para trabajar en las mesas se dio paso a la ponencia de los resultados por medio de un representante de cada porción para validar los elementos condicionantes presentados por el investigador y los 14 mapas anteriormente mencionados y también obtener nuevos elementos condicionantes y verificarlos en campo. Así también se definió la sensibilidad de acuerdo a lo expuesto por los actores locales.

Después de obtenido los resultados del taller el investigador elaboro los mapas de acuerdo a la clasificación de sensibilidad por la categoría que cada elemento condicionante esta representado siendo estas: Alta, media y baja.

**2.** El reconocimiento a nivel de campo de los resultados de la fase preparatoria y del taller del diagnóstico de área crítica.

## 8. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Producto de la **etapa de campo** y en lo que respecta a la identificación de elementos condicionantes, los siguientes, fueron registrados, por el investigador y presentados a los actores locales:

- Asentamientos humanos
- Avance de frontera agrícola
- Cacería furtiva
- Contaminación de desechos sólidos
- Contaminación de recurso hídrico
- Contaminación por desechos de porqueriza
- Deslizamiento del suelo
- Destrucción de área reforestada
- Ampliación de cárcavas
- Extracción de epifitas
- Extracción de leña
- Extracción de material pétreo
- Extracción de orquídeas
- Incendios forestales
- Introducción de ganado
- Introducción de tubería para agua potable
- Perturbación de especies por el paso de personas en calles, senderos, carreteras.
- Zona de asalto

Producto de la etapa final de lo que fue la fase de validación del DAC, se registro lo siguiente:

## **Resultados del taller de validación de elementos condicionantes de áreas críticas y determinación de niveles de sensibilidad.**

Los elementos condicionantes propuestos por los actores locales durante el taller de validación fueron los siguientes:

- Asentamientos humanos
- Avance de frontera agrícola
- Cacería furtiva
- Contaminación de desechos sólidos
- Contaminación de recurso hídrico
- Contaminación por heces fecales de porqueriza
- Deslizamiento del suelo
- Destrucción de área reforestada
- Empeoramiento de cárcavas
- Extracción de epifitas
- Extracción de leña
- Extracción de bejucos
- Extracción de material pétreo
- Extracción de orquídeas
- Incendios forestales
- Introducción de ganado
- Introducción de tubería para agua potable
- Introducción de tendido eléctrico
- Perturbación de especies por el paso de personas en calles, senderos, carreteras.
- Zona de asalto
- Zonas de amortiguamiento

Tomando los elementos condicionantes identificados por el investigador en la etapa de campo y los propuestos por los actores locales, a partir de los presentados en el taller de diagnóstico de áreas críticas, se puede establecer un cuadro comparativo, y el cual se presenta a continuación:

<b>Elementos Condicionantes identificados por el investigador</b>	<b>Elementos Condicionantes propuestos por los actores locales durante el Taller de Diagnóstico de Áreas Críticas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamientos humanos</li> <li>• Avance de frontera agrícola</li> <li>• Cacería furtiva</li> <li>• Contaminación de desechos sólidos</li> <li>• Contaminación de recurso hídrico</li> <li>• Contaminación por desechos de porqueriza</li> <li>• Deslizamiento del suelo</li> <li>• Destrucción de área reforestada</li> <li>• Ampliación de cárcavas</li> <li>• Extracción de epifitas</li> <li>• Extracción de leña</li> <li>• Extracción de material pétreo</li> <li>• Extracción de orquídeas</li> <li>• Incendios forestales</li> <li>• Introducción de ganado</li> <li>• Introducción de tubería para agua potable</li> <li>• Perturbación de especies por el paso de personas en calles, senderos y carreteras.</li> <li>• Punto de asalto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamientos humanos</li> <li>• Avance de frontera agrícola</li> <li>• Cacería furtiva</li> <li>• Contaminación de desechos sólidos</li> <li>• Contaminación de recurso hídrico</li> <li>• Contaminación por heces fecales de porqueriza</li> <li>• Deslizamiento del suelo</li> <li>• Destrucción de área reforestada</li> <li>• Empeoramiento de cárcavas</li> <li>• Extracción de epifitas</li> <li>• Extracción de leña</li> <li>• Extracción de material pétreo</li> <li>• Extracción de orquídeas</li> <li>• Incendios forestales</li> <li>• Introducción de ganado</li> <li>• Introducción de tubería para agua potable</li> <li>• Perturbación de especies por el paso de personas en calles, senderos y carreteras.</li> <li>• Punto de asalto</li> <li>• Extracción de bejucos</li> <li>• Introducción de tendido eléctrico</li> <li>• Cultivos, asentamientos humanos y edificaciones en Zonas de amortiguamiento</li> </ul>

## DETERMINACIÓN DE NIVELES DE SENSIBILIDAD

### SENSIBILIDAD ALTA

Se consideraron, como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios sustanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos (flujos de energía, reciclaje de nutrientes, flujos hídricos, etc.) MAG/PAES/CATIE (2003)

**Asentamientos humanos:** Son los que de manera directa e indirecta afectan los distintos ecosistemas del ANP y se encuentran ubicados dentro del mismo en la parte conocida como Sector el Chino y las Lajas, estos afectan durante todo el año . (Anexo 1)

**Avance de la frontera agrícola:** Es una actividad que se da debido a la falta de delimitación del ANP, pero que muchas personas aun teniendo conocimiento de los limites del ANP avanzan año con año por la falta de aplicación de las leyes ambientales (Anexo 2)

**Cacería furtiva:** Se da a nivel de toda el ANP es decir que se identifico en los tres sectores que conforman el Complejo San Marcelino (La Presa Las Lajas, El Teshcal), esta actividad se presenta en ambas épocas del año. (Anexo 3)

**Contaminación de desechos sólidos, recurso hídrico (por aguas residuales de porqueriza):** Esta problemática se genera en la Sector del Teshcal parte baja a la altura del Caserío conocido como la Palomera, las excretas son retenidas en una especie estanque y luego son liberadas hacia el ANP las cuales se infiltran y contaminan el nacimiento de agua.

Los desechos sólidos son lanzados al bosque y se cree que algunas especies mueren por asfixia al consumir algunas veces bolsas plásticas o por indigestión al consumir alimentos en estado putrefacto. Se encontró en todo el año. (Anexo 4)

**Rutas de senderos, calles y carreteras:** Se consideraron debido a que facilitan el acceso a los cazadores y de gran manera el paso de personas a través de ellos que perturban a las especies, y por otra parte algunas especies mueren atropelladas debido a la carretera que corta el ANP. (Anexo 5)

**Extracción de leña y tala:** La extracción de leña se presenta en gran escala en los tres sectores con los que cuenta el ANP y la tala se da en las dos épocas del año. (Anexo 7)

**Introducción de ganado:** Es grande este problema debido a que esta especie destruye toda vegetación existente en el bosque, actualmente no se cuenta con una ordenanza municipal que ayude a solventar esta problemática que se presenta en los sectores ya mencionados. (Anexo 12).

**Incendios forestales:** Esta problemática se da de la siguiente manera:

- Por extracción de colmenas silvestres dentro del ANP. Las personas que se dedican a esta actividad llevan ahumadores para alejar las abejas de las colmenas y luego de extraer la miel lanzan las brazas al suelo lo que provoca un incendio.
- Por el avance de la frontera agrícola : Las personas incendian el bosque cercano a sus casas para de esta manera adquirir un poco más de tierra e incrementar sus cultivos.
- Por fogatas de cazadores y personas que calientan sus alimentos en los linderos del bosque.
- Por colillas de cigarros lanzadas por personas inescrupulosas.
- Por personas que lo hacen a propósito
- Por la acción de rayos solares sobre vidrios encontrados en el ANP.
- Por quemas de cultivos (caña de azúcar, rastrojos de maíz o frijol) de las zonas de amortiguamiento. (Anexo 10)

## **SENSIBILIDAD MEDIA**

Se consideraran de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes. MAG/PAES/CATIE (2003)

**Extracción de material pétreo:** Es crítico la forma de cómo se presenta esta problemática debido a que existe demanda por parte de las comunidades, municipalidades de la zona para reparación de calles y otras obras de construcción de parte de las familias. Se da en dos sectores El Chino y El Teshcal. (Anexo 8)

**Extracción de bromelias y orquídeas:** En la época seca es cuando se presenta con mayor fuerza dicho problema especialmente en los meses de Noviembre a Enero debido a su comercialización para las festividades navideñas y su florecencia es justo en este tiempo, esta actividad por parte del hombre puede provocar la pérdida del germoplasma de estas especies.(Anexo 9)

**Extracción de bejucos:** Son utilizados para la elaboración de muebles de sala y comedor y objetos para la decoración del hogar.

**Destrucción de áreas reforestadas:** ASACMA ha ejecutado proyectos de reforestación con especies propias del lugar, pero que la personas debido a su falta de conciencia ecológica cortan dichos árboles para elaborar portes para cercos y muebles. (Anexo 13)

**Contaminación por desechos sólidos en Zonas de amortiguamiento:** Se consideran área crítica porque ejercen presión los asentamientos humanos que lanzan los desechos sólidos en el AN, también las especies no conocen de fronteras por lo que buscan alimento en estos cultivos siendo víctimas de cacería, y en otros casos cuando incendian la caña de azúcar muchas especies mueren quemadas. (Anexo 14)

**Deslizamiento de suelos:** Por acción de la naturaleza se producen estos deslizamientos pero, es también parte del hombre que estos sean cada año más fuertes debido a la tala y deforestación.

**Ampliación de cárcavas:** Cada año por acción de la precipitación estas van creciendo y amenazan con crear desastres naturales que a los asentamientos humanos existentes dentro del ANP impactan como lo fue algunos años atrás. (Anexo 6)

## **SENSIBILIDAD BAJA**

Se consideraran de sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fácil de corregir. MAG/PAES/CATIE (2003)

**Introducción de cañería metálica y de policloruro de vinilo (pvc):** La captación de agua para las comunidades a través de cañerías disminuye las oportunidades para las especies de poder obtener el agua para su supervivencia, y también hace que por la necesidad de beber estas lleguen a puntos estratégicos que los cazadores tienen ya identificados para poder capturar a sus presas. (Anexo 13)

**Introducción de tendido eléctrico:** Representa un problema porque a criterio del investigador la caída de este puede provocar un incendio forestal y si los cables en algún punto se encuentran sin la membrana y quedan al descubierto, las especies de aves y algunos mamíferos pueden morir electrocutados. (Anexo 11)

**Zona de asalto:** Este problema es considerado área crítica porque representa una amenaza para investigadores, turistas y personal del ANP. (Anexo 13)



## 9. CONCLUSIONES

Al final de esta investigación se concluye:

- La metodología aplicada es efectiva debido a que demuestra las problemáticas presentes del ANPCSM en el 2009.
- La incidencia antropogénica es la que genera la mayor cantidad de Áreas Críticas en el ANPCSM.
- Los mapas georreferenciados son una herramienta efectiva para señalar el lugar exacto en que se encuentran las áreas críticas.
- La identificación de Áreas Críticas, resulta mas efectiva cuando el ANP se monitorea tanto en la época seca como en la época lluviosa.
- La participación de los actores locales es determinante para la identificación de las áreas críticas en las ANP.
- La falta de delimitación del área y aplicación de la ley de medio ambiente por parte del MARN permite que las personas y empresas aledañas cometan infracciones dentro del ANPCSM.

## 10. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Implementar patrullajes nocturnos coordinados con la Policía Nacional Civil, para disminuir en lo posible las problemáticas que se presentan en este periodo de tiempo.
- Realizar talleres y capacitaciones por parte del MARN - ASACMA, con los actores locales de la zona para fortalecer la Conciencia Ambiental y generar apoyo en el combate de las problemáticas del ANPCSM.
- Incrementar el número de Guardarrecursos para hacer más efectiva su labor a través de los patrullajes en las 1,612 ha. del ANPCSM.
- Monitorear las Áreas Críticas durante los años siguientes por medio de la evaluación técnica y así dar el tratamiento adecuado en caso de empeorar o surgir nuevas problemáticas.
- Profundizar estudios considerando cada uno de los sectores del ANPCSM de manera total e individual y no de manera perimetral para toda el área, como se hizo en el presente estudio.
- Tomar en cuenta en procesos futuros de manejo y planificación efectiva del ANPCSM, este estudio de Áreas Críticas.
- Integrar la participación de los actores locales con las acciones que realiza ASACMA, por que es determinante para el desarrollo de proyectos y programas a ejecutar en el ANP.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASACMA/FIAES CONSULTOR RIVERA, ROBERTO. 2000. Estudio de Fauna de las clases Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia en el Complejo San Marcelino. 36 pp.

ASACMA/FIAES CONSULTOR VILLACORTA, RAUL.2002 Inventario de la composición florística del Área de Refugio Silvestre Complejo San Marcelino. San Salvador, El Salvador.

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE), 2003. Diagnostico de Áreas Críticas del Área Natural San Diego-La barra. MAG-PAES/CATIE, El Salvador, pp 69.

Holdridge, L. R, 1975, Zonas de Vida Ecológica de El Salvador, PNUD/FAO, pp 98, El Salvador Centro América.

MAG/PAES/CATIE.2003. Plan de Manejo del Parque Nacional Montecristo”. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Programa Ambiental de El Salvador (PAES).

MAG/PAES/CATIE.2003. Plan de Manejo del Parque Nacional San Diego La Barra”. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Programa Ambiental de El Salvador (PAES).

Marc Pinaud. 2001, Estudio hidrogeológico y geológico del complejo de San Marcelino (Departamento de Santa Ana & Sonsonate). Geólogos del mundo. World Geologist. Departamento de ingeniería minera y recursos naturales de la universidad politécnica de Catalunya / ASACMA Asociación Salvadoreña de Conservación del Medio Ambiente.

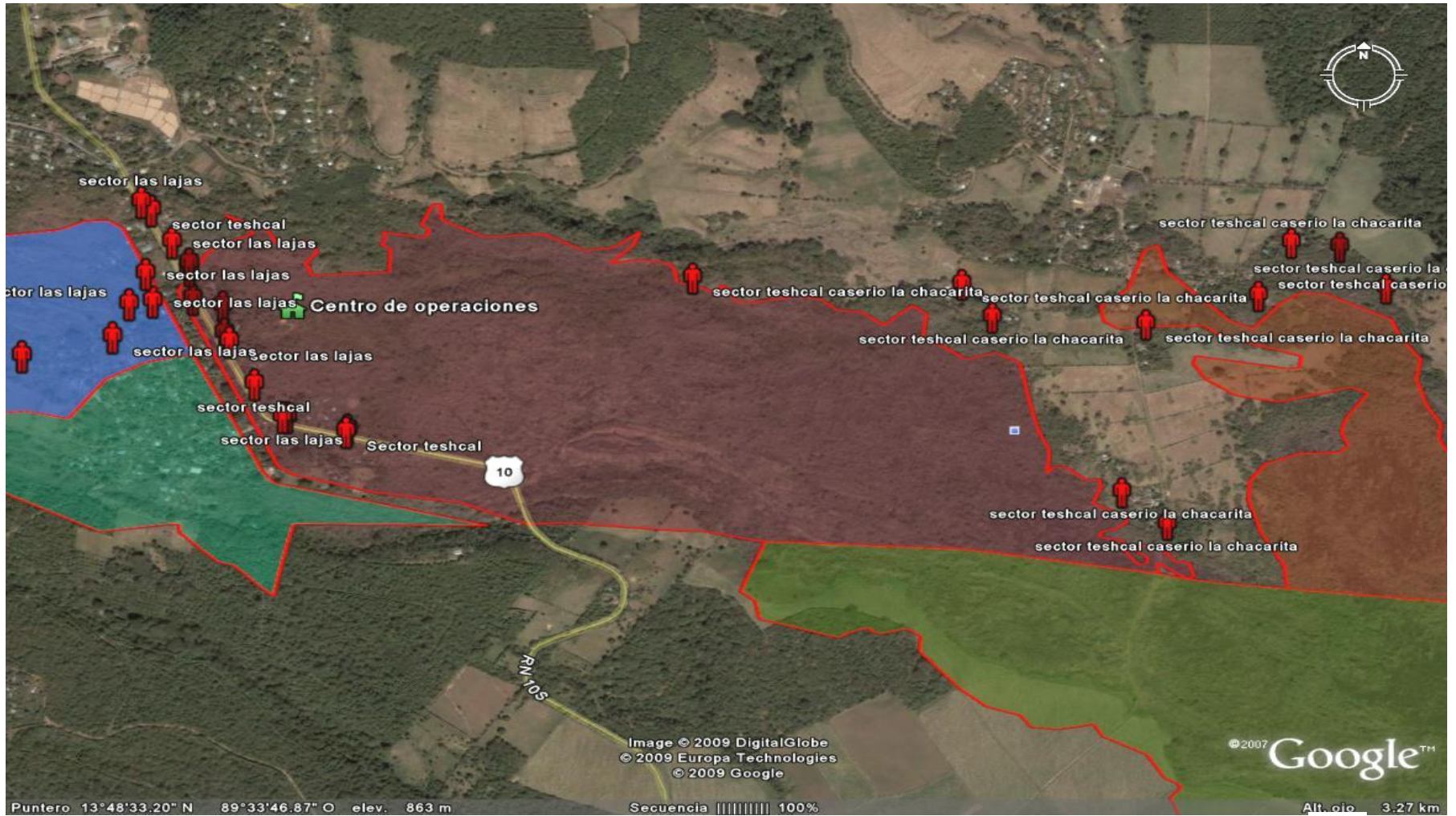
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN), 2007, Informe de Áreas Naturales Protegidas, El Salvador, C.A., pp 67.

Rico N, M.A. 1974, Las Nuevas Clasificaciones y los Suelos de El Salvador, Editorial Universitaria San Salvador, El Salvador Centro América, pp 98.

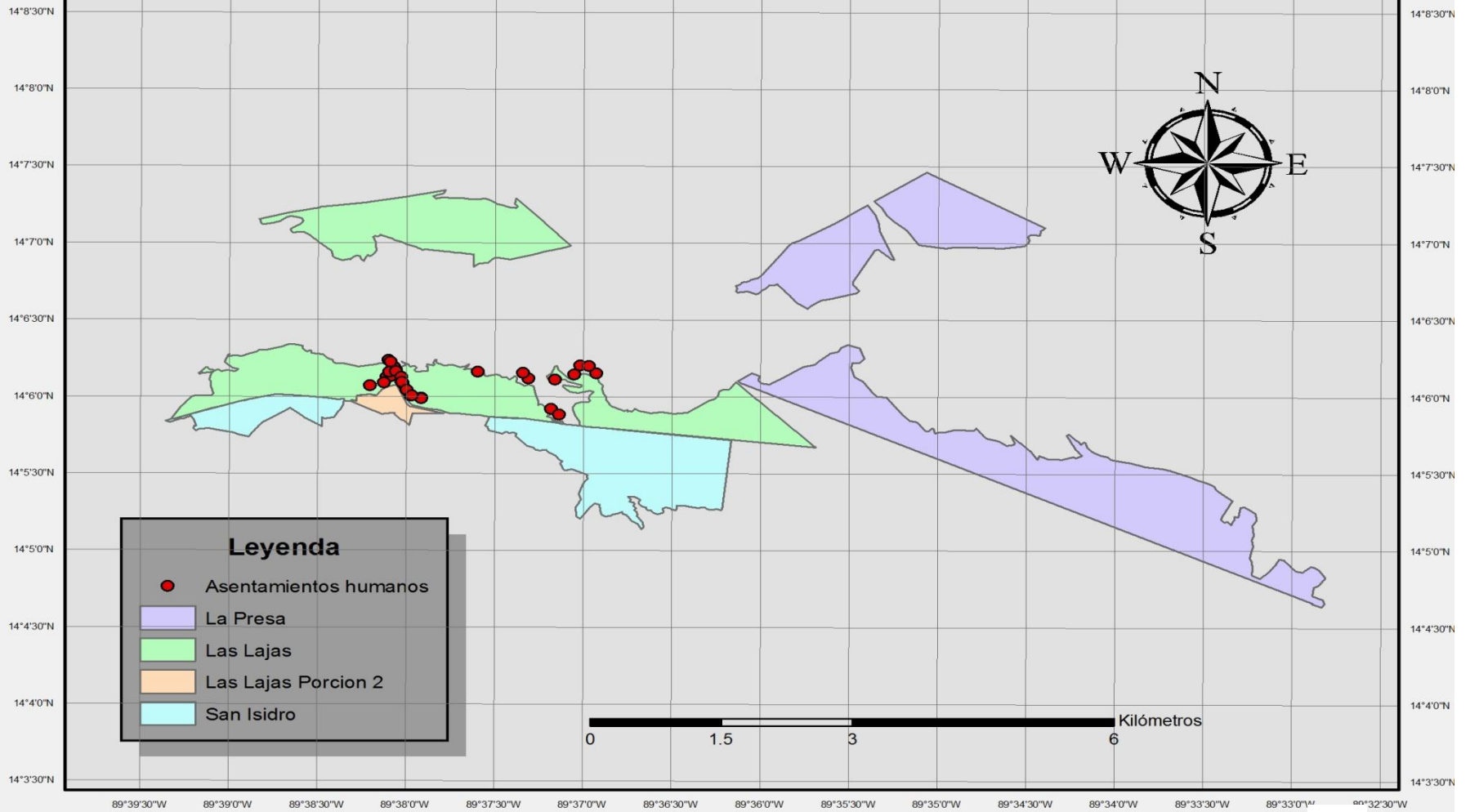
**ANEXOS**

**IMÁGENES RASTER, MAPAS, Y FOTOGRAFÍAS DE  
LAS ÁREAS CRÍTICAS DEL ÁREA NATURAL  
PROTEGIDA COMPLEJO SAN MARCELINO.**

## ANEXO 1. IMAGEN RASTER DE ASENTAMIENTOS HUMANOS



# MAPA 1. ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL ANP COMPLEJO SAN MARCELINO







**Fotografía No.1 Asentamiento humano sector teshcal**

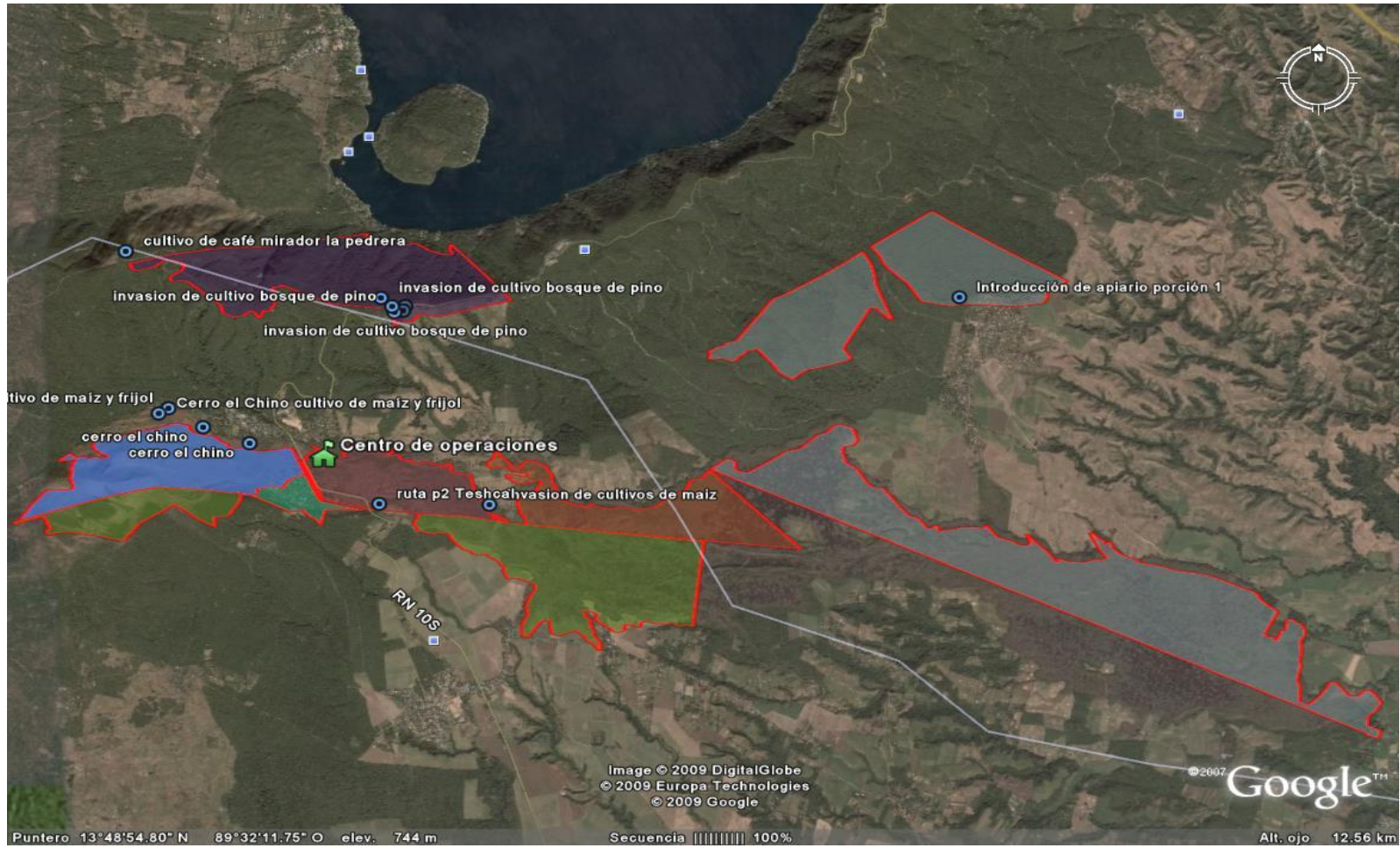


**Fotografía No.2 Asentamiento humano el Teshcal.**

**Tabla de puntos GPS Asentamientos Humanos.**

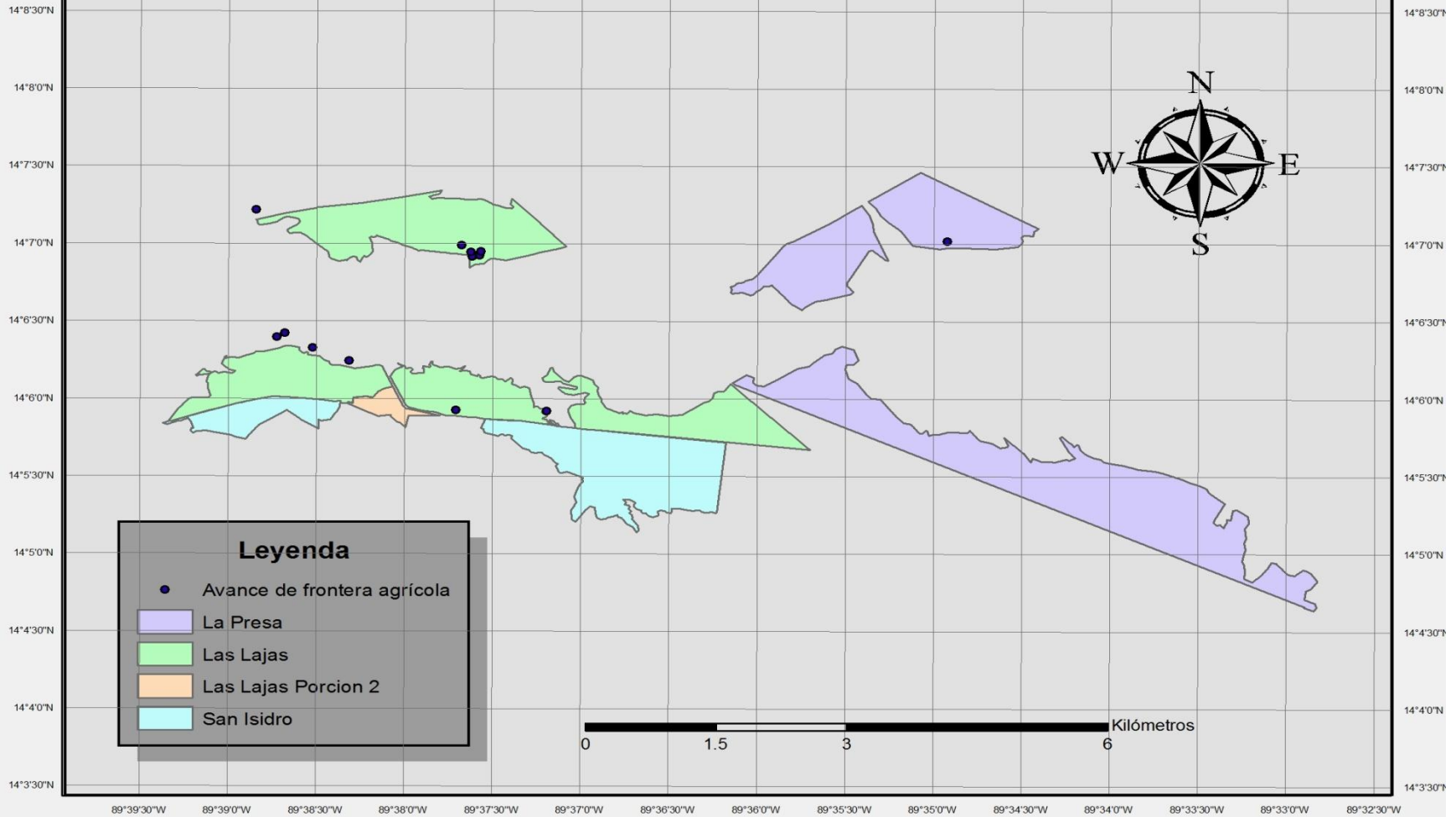
<b>puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5510833	13.8118056	764
2	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5528056	13.8127778	818
3	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5519167	13.8126944	826
4	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5534167	13.8116389	833
5	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5582778	13.8111667	834
6	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5558889	13.8074444	835
7	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5550556	13.80675	841
8	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5636667	13.8119444	841
9	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5588333	13.8118611	844
10	sector teshcal caserio la chacarita	-89.5554722	13.8110278	845
11	sector las lajas	-89.5696389	13.8088056	929
12	sector teshcal	-89.5706667	13.8090556	932
13	Centro de operaciones	-89.5705556	13.8110556	934
14	sector teshcal	-89.5717222	13.81075	934
15	sector las lajas	-89.57075	13.8090556	935
16	sector teshcal	-89.5712222	13.8097222	940
17	sector las lajas	-89.5750833	13.8102778	944
18	sector teshcal	-89.57175	13.8113056	945
19	sector las lajas	-89.57225	13.8114444	949
20	sector las lajas	-89.5733056	13.8113333	952
21	sector las lajas	-89.5723056	13.8121667	952
22	sector las lajas	-89.5729167	13.8113889	953
23	sector teshcal	-89.5729167	13.8132222	953
24	sector las lajas	-89.5716389	13.8105833	954
25	sector teshcal	-89.5696667	13.80875	954
26	sector las lajas	-89.5725833	13.8125833	956
27	sector las lajas	-89.5730278	13.8119444	957
28	sector teshcal	-89.5723056	13.8120278	958
29	sector las lajas	-89.5730833	13.8133889	970
30	sector las lajas	-89.5735833	13.8106667	977

## ANEXO 2. AVANCE DE LA FRONTERA AGRICOLA





## MAPA 2. Avance de frontera agrícola en el ANP Complejo San Marcelino





**Fotografía No.3 Avance de la frontera agrícola en el Sector el chino.**



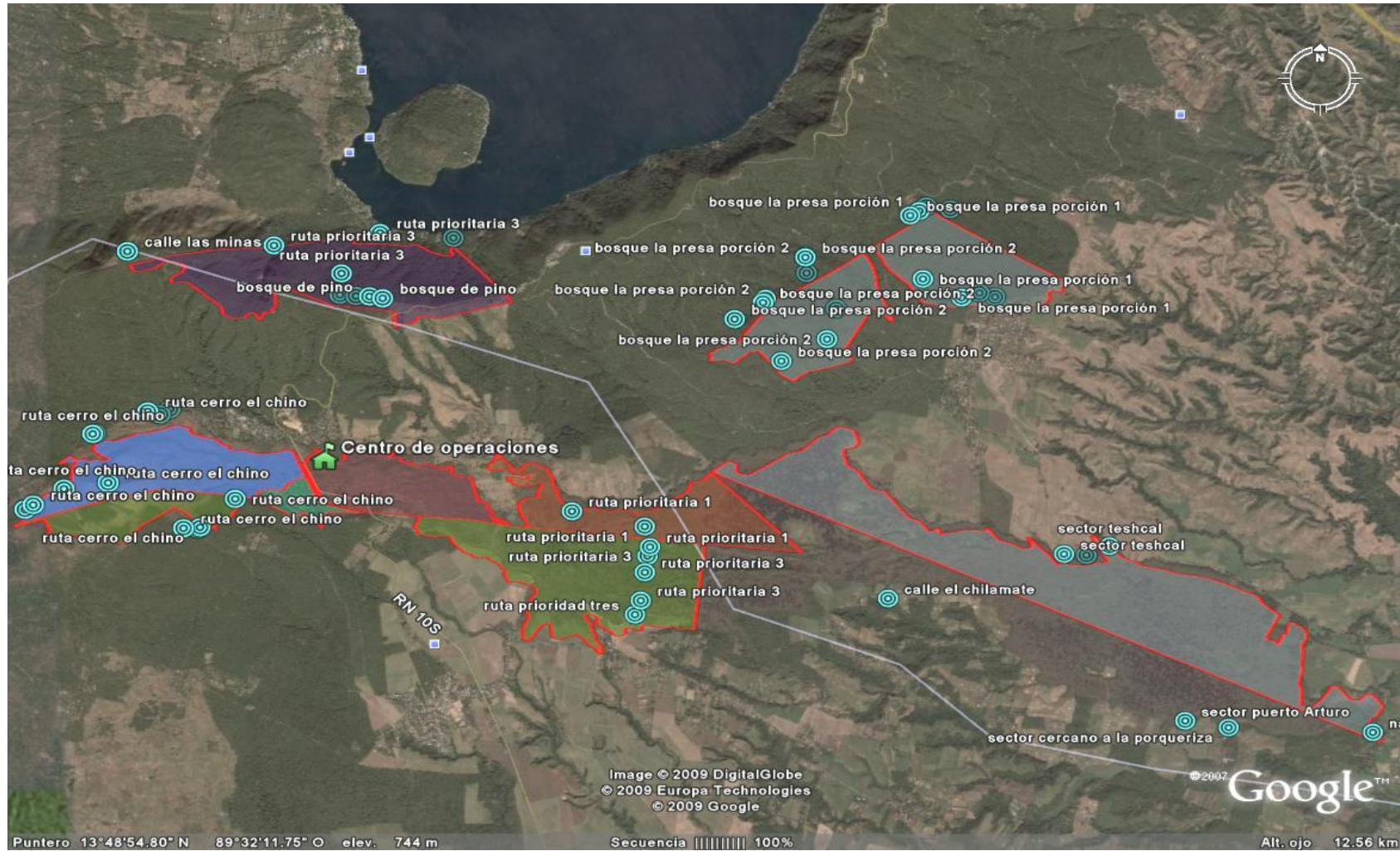
**Fotografía No.4 Avance de la frontera agrícola sector el La pinera Montebello.**

**Tabla de puntos GPS Avance de la Frontera Agrícola.**

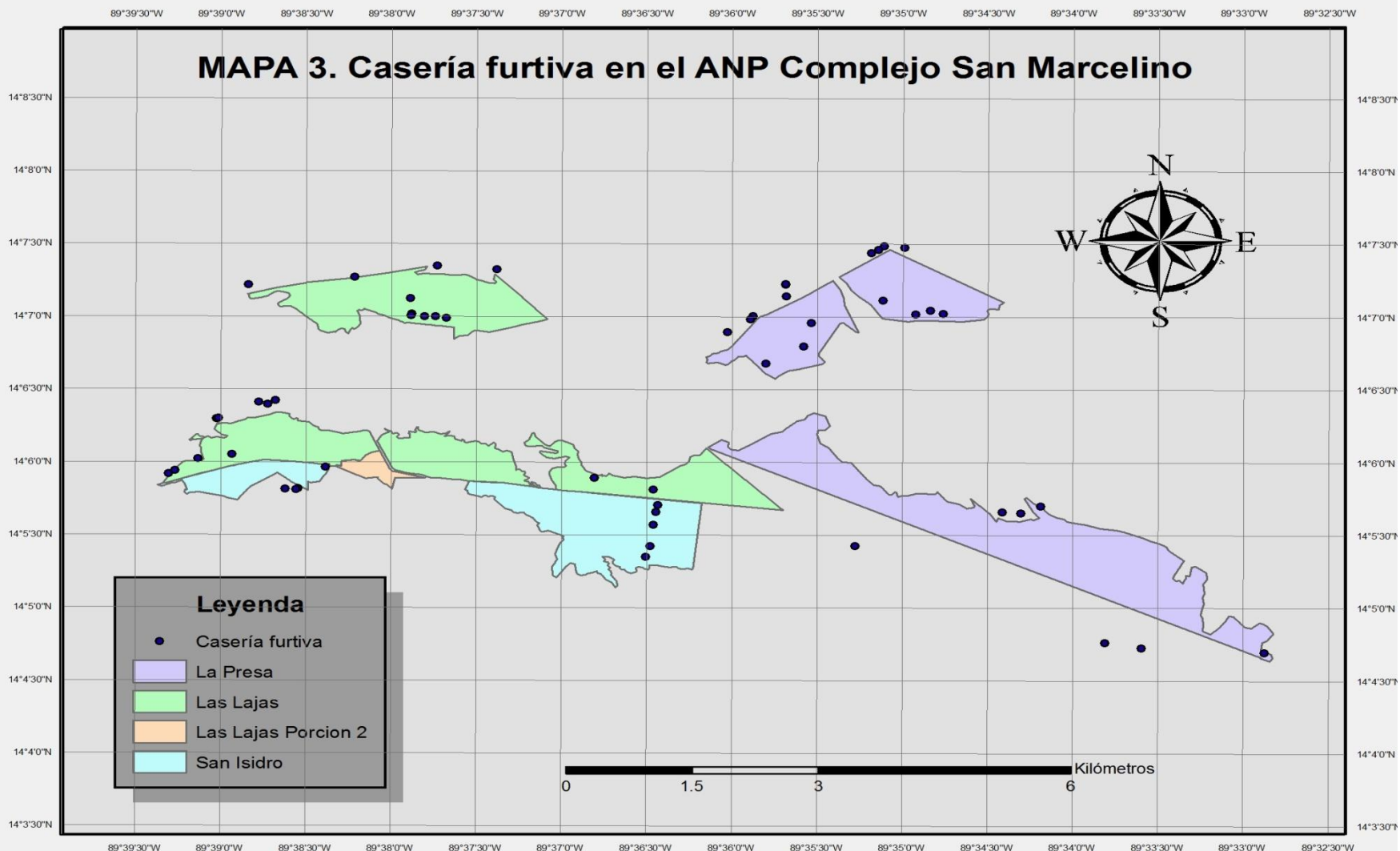
<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	introducción de apiario porcion 1	-89.5133056	13.8280556	789
2	invasion de cultivos de maiz	-89.5558889	13.8074444	835
3	<i>ruta p2 Teshcal</i>	-89.5655833	13.8075833	904
4	<i>cerro el chino</i>	-89.5768889	13.8135278	981
5	cerro el chino	-89.5808333	13.8150833	1043
6	invasion de cultivo bosque de pino	-89.5630556	13.8263333	1076
7	cerro el chino cultivos de maíz y frijol	-89.5845833	13.8164167	1077
8	invasion de cultivo bosque de pino	-89.5638056	13.8261667	1086
9	cerro el chino cultivos de maíz y frijol	-89.58375	13.8169167	1097
10	invasion de cultivo bosque de pino	-89.5628889	13.8267778	1098
11	invasion de cultivo bosque de pino	-89.564	13.8267222	1110
12	invasion de cultivo bosque de pino	-89.5649444	13.8275278	1127
13	cultivo de café mirador la pedrera	-89.5868333	13.8318333	1241



### ANEXO 3. IMAGEN RASTER DE CACERIA FURTIVA



### MAPA 3. Casería furtiva en el ANP Complejo San Marcelino







**Fotografía No.5 Piel de venado encontrada en los viajes de campo.**



**Fotografía No. 6 Serpiente recuperada con tres lesiones de Ocasionadas por trabajadores de cultivos agrícolas.**

**Tabla de puntos GPS de Cacería Furtiva.**

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	sector cercano a la porqueriza	-89.48838889	13.785	515
2	sector puerto Arturo	-89.49241667	13.78569444	520
3	sector teshcal	-89.4995	13.80327778	556
4	sector teshcal	-89.50163889	13.80238889	559
5	nacimiento de agua tatamatia	-89.47483333	13.78438889	563
6	sector teshcal	-89.50372222	13.8025	581
7	bosque la presa porción 1	-89.51022222	13.82813889	645
8	bosque la presa porción 1	-89.51166667	13.82852778	646
9	calle el chilamate	-89.51994444	13.79813889	649
10	bosque la presa porción 1	-89.51330556	13.82805556	650
11	bosque la presa porción 1	-89.51688889	13.82986111	659
12	bosque la presa porción 2	-89.52975	13.82172222	680
13	bosque la presa porción 2	-89.52558333	13.82391667	706
14	ruta prioridad tres	-89.543	13.79672222	709
15	ruta prioritaria 3	-89.54186111	13.8025	728
16	ruta cerro el chino	-89.57822222	13.80827778	743
17	ruta prioritaria 3	-89.54211111	13.80088889	745
18	bosque la presa porción 1	-89.5145	13.83666667	747
19	ruta prioritaria 1	-89.54163889	13.80338889	751
20	ruta prioritaria 1	-89.55938889	13.83383333	756
21	bosque la presa porción 2	-89.52477778	13.82691667	770
22	ruta prioritaria 3	-89.54247222	13.79811111	770
23	bosque la presa porción 2	-89.52761111	13.83188889	775
24	bosque la presa porción 2	-89.52763889	13.83194444	795
25	bosque la presa porción 1	-89.51672222	13.83688889	798
26	bosque la presa porción 1	-89.51819444	13.83597222	803
27	ruta prioritaria 1	-89.54211111	13.80541667	815
28	bosque la presa porción 1	-89.51736111	13.83641667	822
29	ruta prioritaria 3	-89.56597222	13.83430556	827
30	bosque la presa porción 2	-89.53122222	13.82780556	840
31	bosque la presa porción 2	-89.53144444	13.82741667	850
32	bosque la presa porción 2	-89.5275	13.83036111	859
33	ruta prioritaria 1	-89.54863889	13.80694444	921
34	bosque la presa porción 2	-89.534	13.82577778	972
35	ruta cerro el chino	-89.58127778	13.80555556	994
36	ruta cerro el chino	-89.58147222	13.80541667	1021
37	ruta prioritaria 3	-89.57508333	13.83286111	1036

38	ruta cerro el chino	-89.58269444	13.80547222	1045
39	ruta cerro el chino	-89.58458333	13.81641667	1077
40	ruta cerro el chino	-89.58563889	13.81669444	1087
41	bosque de pino	-89.56875	13.82808333	1087
42	ruta cerro el chino	-89.58375	13.81691667	1097
43	bosque de pino	-89.56736111	13.82777778	1111
44	ruta cerro el chino	-89.59027778	13.81455556	1116
45	bosque de pino	-89.56494444	13.82752778	1127
46	ruta cerro el chino	-89.59005556	13.81461111	1131
47	ruta prioritaria 3	-89.56883333	13.82791667	1149
48	ruta prioritaria 3	-89.56894444	13.83008333	1151
49	bosque de pino	-89.56613889	13.82772222	1155
50	ruta cerro el chino	-89.59230556	13.80936111	1238
51	calle las minas	-89.58680556	13.83183333	1240
52	ruta cerro el chino	-89.58855556	13.80991667	1246
53	ruta cerro el chino	-89.59480556	13.80786111	1250
54	ruta cerro el chino	-89.59552778	13.80741667	1251

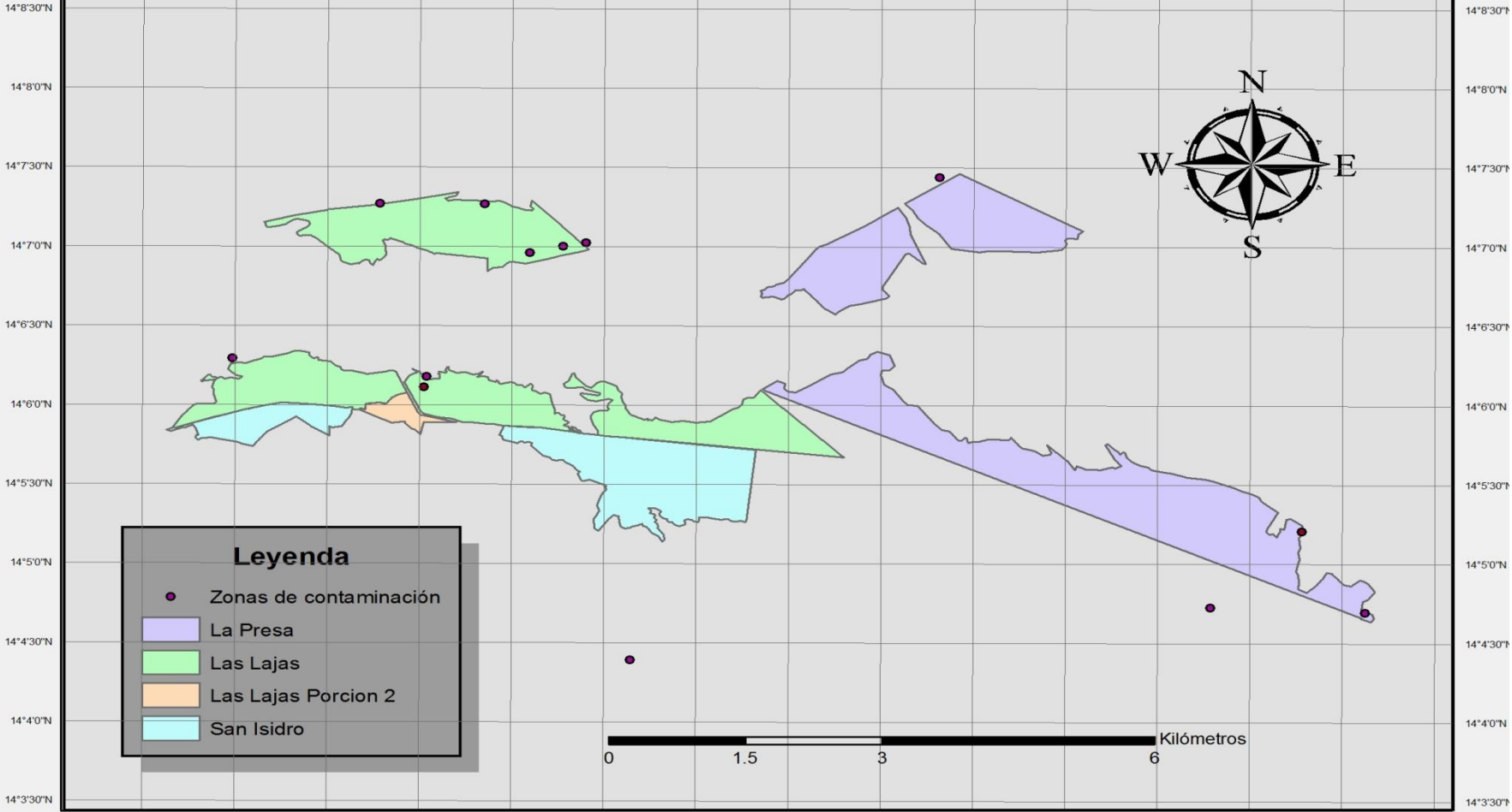


## ANEXO 4. IMAGEN RASTER DE CONTAMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS Y RECURSO HIDRICO



89°39'30"W 89°39'0"W 89°38'30"W 89°38'0"W 89°37'30"W 89°37'0"W 89°36'30"W 89°36'0"W 89°35'30"W 89°35'0"W 89°34'30"W 89°34'0"W 89°33'30"W 89°33'0"W 89°32'30"W

# MAPA 4. Zonas de contaminación en el ANP Complejo San Marcelino



89°39'30"W 89°39'0"W 89°38'30"W 89°38'0"W 89°37'30"W 89°37'0"W 89°36'30"W 89°36'0"W 89°35'30"W 89°35'0"W 89°34'30"W 89°34'0"W 89°33'30"W 89°33'0"W 89°32'30"W





**Fotografía No.7 Contaminación en el bosque las lajas  
Por desechos sólidos**



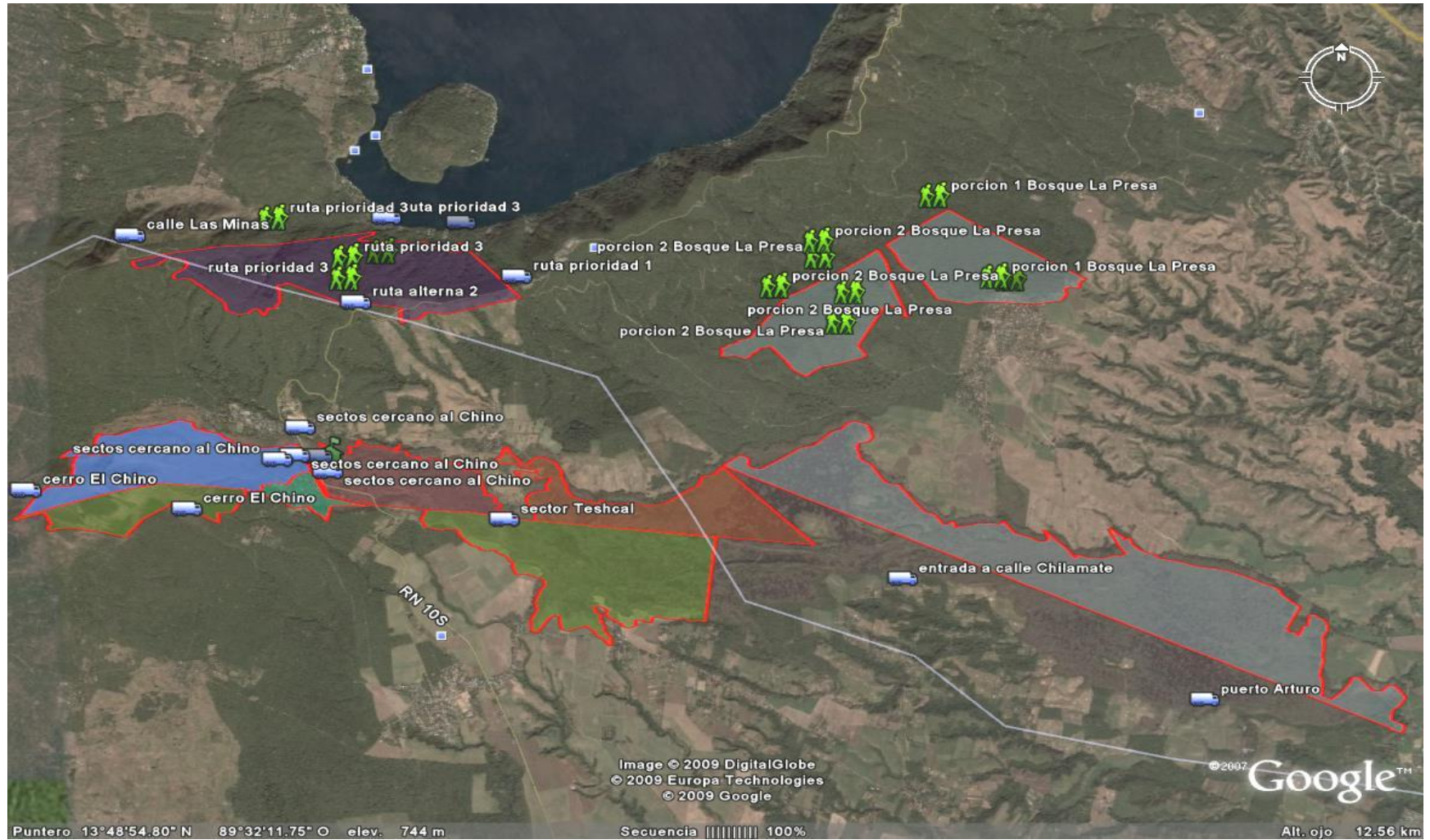
**Fotografía No.8 Contaminación del recurso hídrico naci-  
miento el chupadero por la acción del hombre en el  
Teshcal.**

**Tabla de puntos GPS por contaminación por desechos sólidos y recurso hídrico.**

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b><i>m.s.n.m</i></b>
1	por porqueriza en puerto Arturo	-89.4905556	13.785	515
2	recurso hidrico tatamatia	-89.4748333	13.7843889	563
3	recurso hidrico el chupadero	-89.8671417	14.3333806	620
4	ruta p1 El Teshcal basurero el Zunsa	-89.5495556	13.7786944	730
5	ruta alterna 2 desechos solidos	-89.5644444	13.8327778	755
6	porción 1 de la presa	-89.5181944	13.8359722	803
7	ruta p1	-89.5703056	13.8123333	933
8	ruta prioridad 1desechos solidos	-89.5541111	13.8281944	983
9	porcion 2 La presa	-89.5598333	13.827	1033
10	ruta prioridad 3 recurso hidrico	-89.5750833	13.8328611	1036
11	ruta prioridad 1desechos solidos	-89.5564444	13.82775	1042
12	ruta prioridad 1desechos solidos	-89.5900556	13.8144722	1131

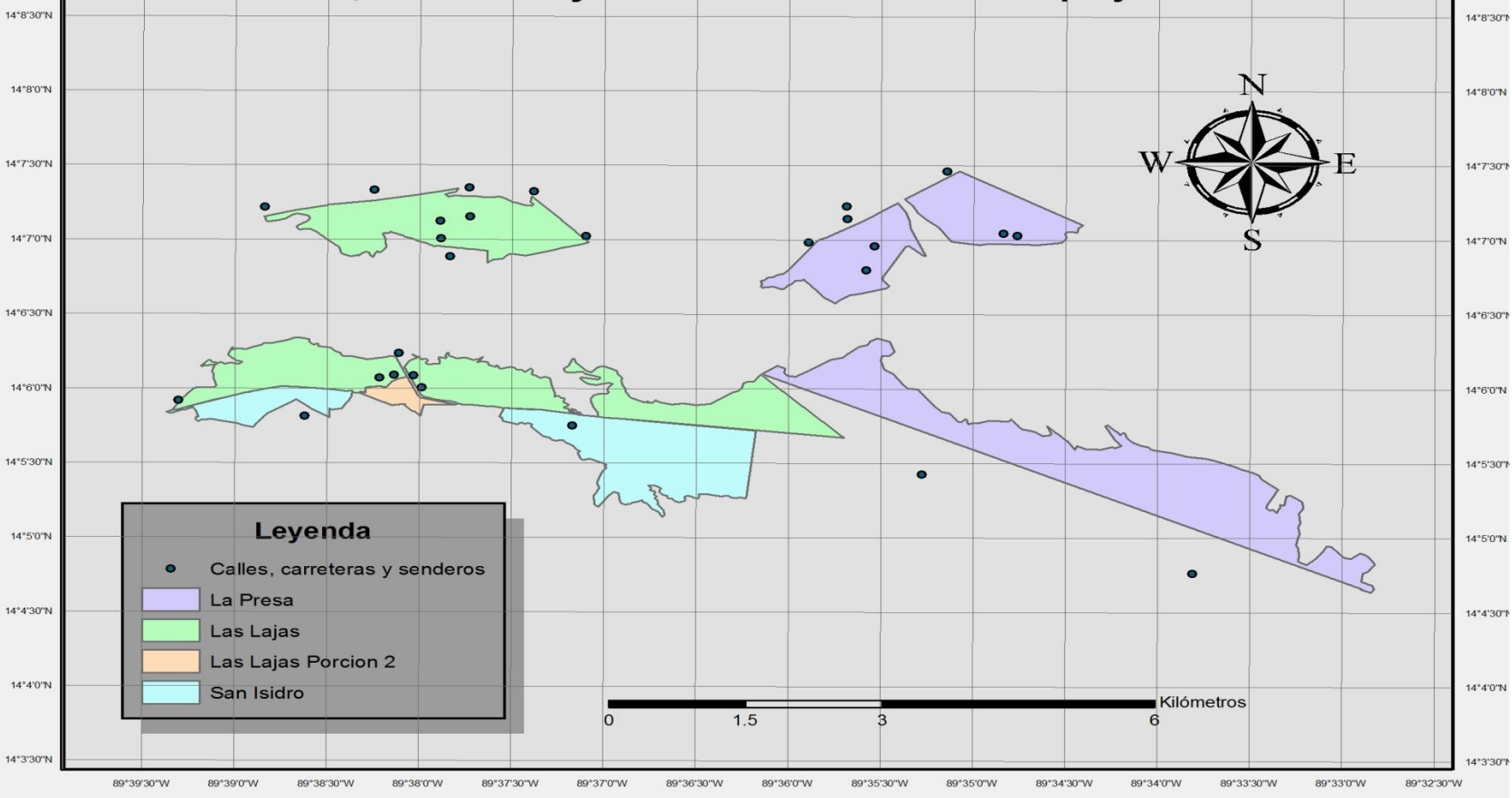


## ANEXO 5. IMAGEN RASTER DE RUTAS DE CALLES, CARRETERAS Y SENDEROS





# MAPA 5. Calles, carreteras y senderos en el ANP Complejo San Marcelino





**Fotografía No.9 Calle de acceso al bosque primario lo que Facilita el paso a cazadores y personas que perturban a las especies.**



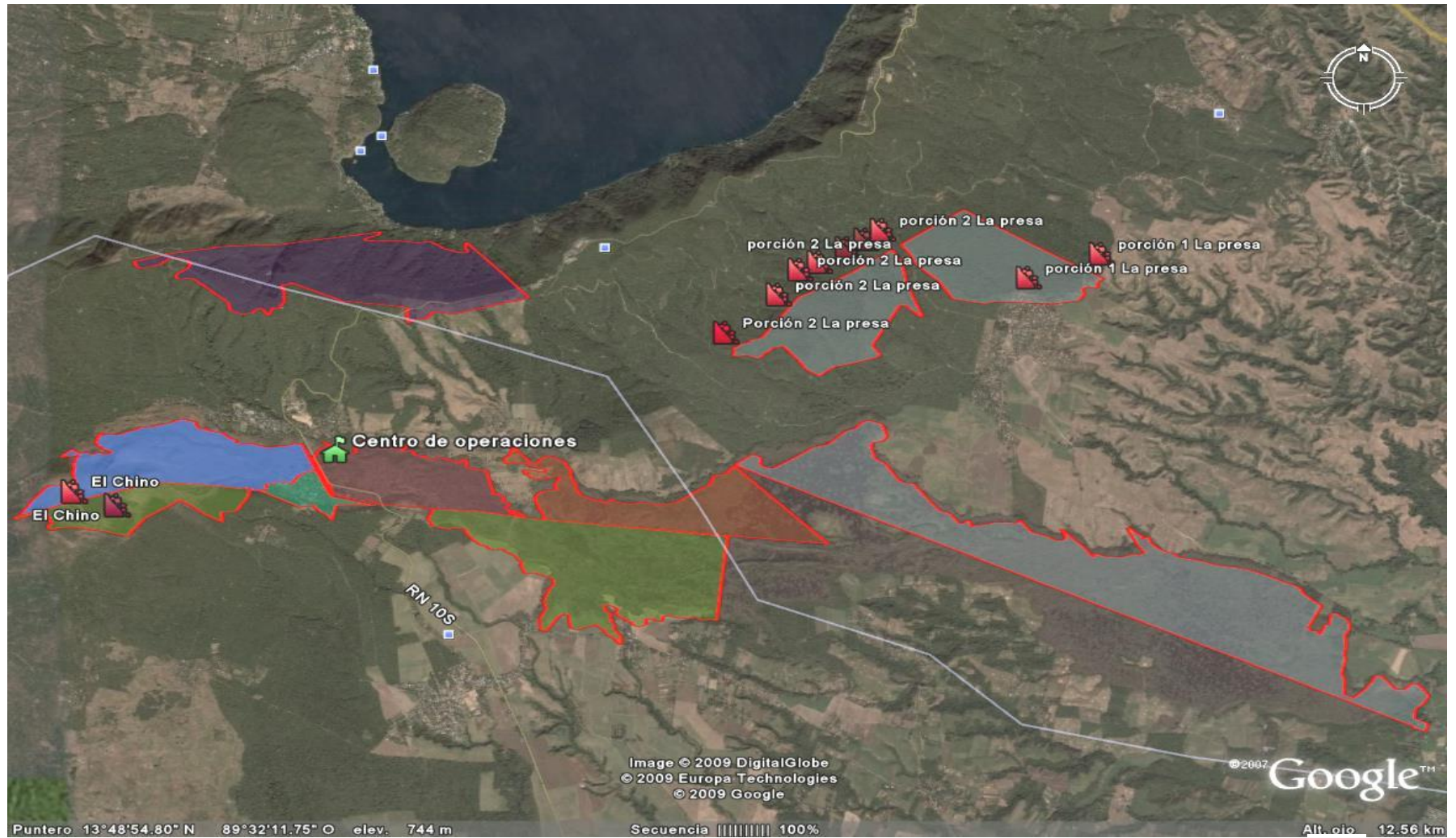
**Fotografía No.10 Carretera que conduce de Santa Ana Sonsonate y viceversa donde mueren atropelladas algunas especies.**

**Tabla de puntos GPS Rutas de Calles, Carreteras y Senderos.**

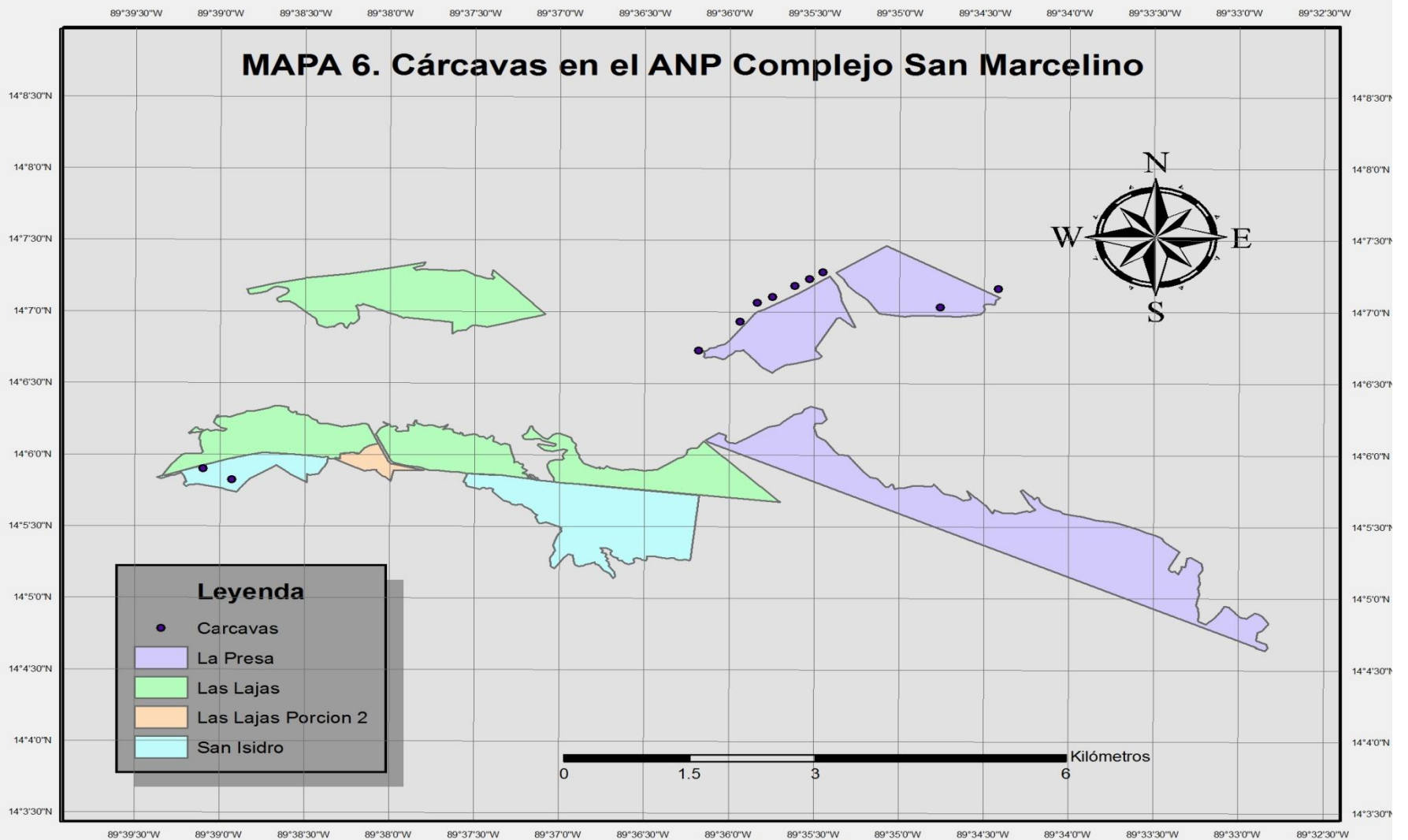
<b>puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	puerto Arturo	-89.4924167	13.7856944	520
2	porcion 1 Bosque La Presa	-89.5102222	13.8283056	645
3	porcion 1 Bosque La Presa	-89.5116667	13.8285278	646
4	entrada a calle Chilamate	-89.5199444	13.7981389	649
5	porcion 2 Bosque La Presa	-89.5255833	13.8239167	706
6	ruta prioridad 1	-89.5593889	13.8338333	756
7	porcion 2 Bosque La Presa	-89.5247778	13.8269167	770
8	porcion 2 Bosque La Presa	-89.5276389	13.8319444	795
9	sector Teshcal	-89.5554722	13.8042778	807
10	porcion 1 Bosque La Presa	-89.5173611	13.8364167	822
11	ruta prioridad 3	-89.5659722	13.8343056	827
12	porcion 2 Bosque La Presa	-89.5314444	13.8274167	850
13	porcion 2 Bosque La Presa	-89.5275	13.8303611	859
14	ruta alterna 2	-89.5659167	13.8306389	872
15	sectos cercano al Chino	-89.57075	13.8090556	935
16	sectos cercano al Chino	-89.5750833	13.8102778	944
17	ruta alterna 2	-89.5679167	13.8255833	951
18	sectos cercano al Chino	-89.5716389	13.8105833	954
19	sectos cercano al Chino	-89.5730833	13.8133889	970
20	sectos cercano al Chino	-89.5735833	13.8106667	977
21	ruta prioridad 1	-89.5541111	13.8281944	983
22	ruta prioridad 3	-89.5756389	13.8340278	1036
23	cerro El Chino	-89.5826944	13.8054722	1045
24	ruta prioridad 3	-89.5688333	13.8279167	1149
25	ruta prioridad 3	-89.5689444	13.8300833	1151
26	calle Las Minas	-89.5868056	13.8318333	1240
27	cerro El Chino	-89.5955278	13.8074167	1251



## ANEXO 6. IMAGEN RASTER DE CARCAVAS



## MAPA 6. Cárcavas en el ANP Complejo San Marcelino







**Fotografía No.11 Cárcava en el cerro el chino durante la Época Seca.**



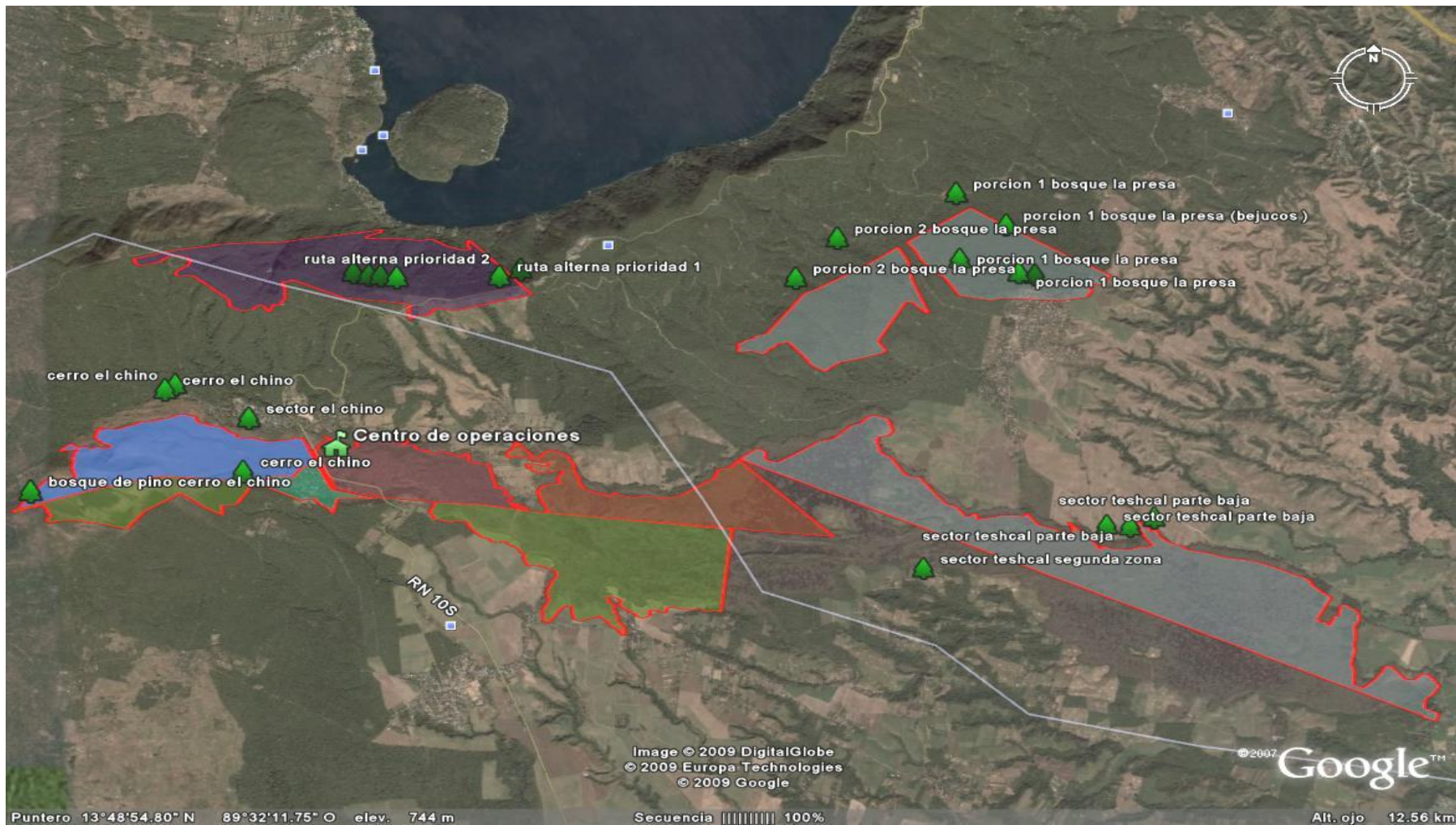
**Fotografía No.12 Ampliación de cárcava durante la época lluviosa en el Cerro el Chino**

**Tabla de puntos GPS de Cárcavas.**

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>Altura sobre el Nivel del Mar</b>
1	Porción 1 La presa	-89.5101944	13.8283333	642
2	Porción 1 La presa	-89.50375	13.83075	647
3	Porción 2 La presa	-89.5231944	13.8329722	732
4	Porción 2 La presa	-89.5368889	13.8226667	821
5	Porción 2 La presa	-89.5246111	13.8320556	823
6	Porción 2 La presa	-89.5323056	13.8264444	826
7	Porción 2 La presa	-89.5304167	13.8289444	833
8	Porción 2 La presa	-89.5287222	13.8297222	835
9	Porción 2 La presa	-89.52625	13.8311667	841
10	El Chino	-89.5885	13.8056667	1105
11	El Chino	-89.5916111	13.8070556	1200

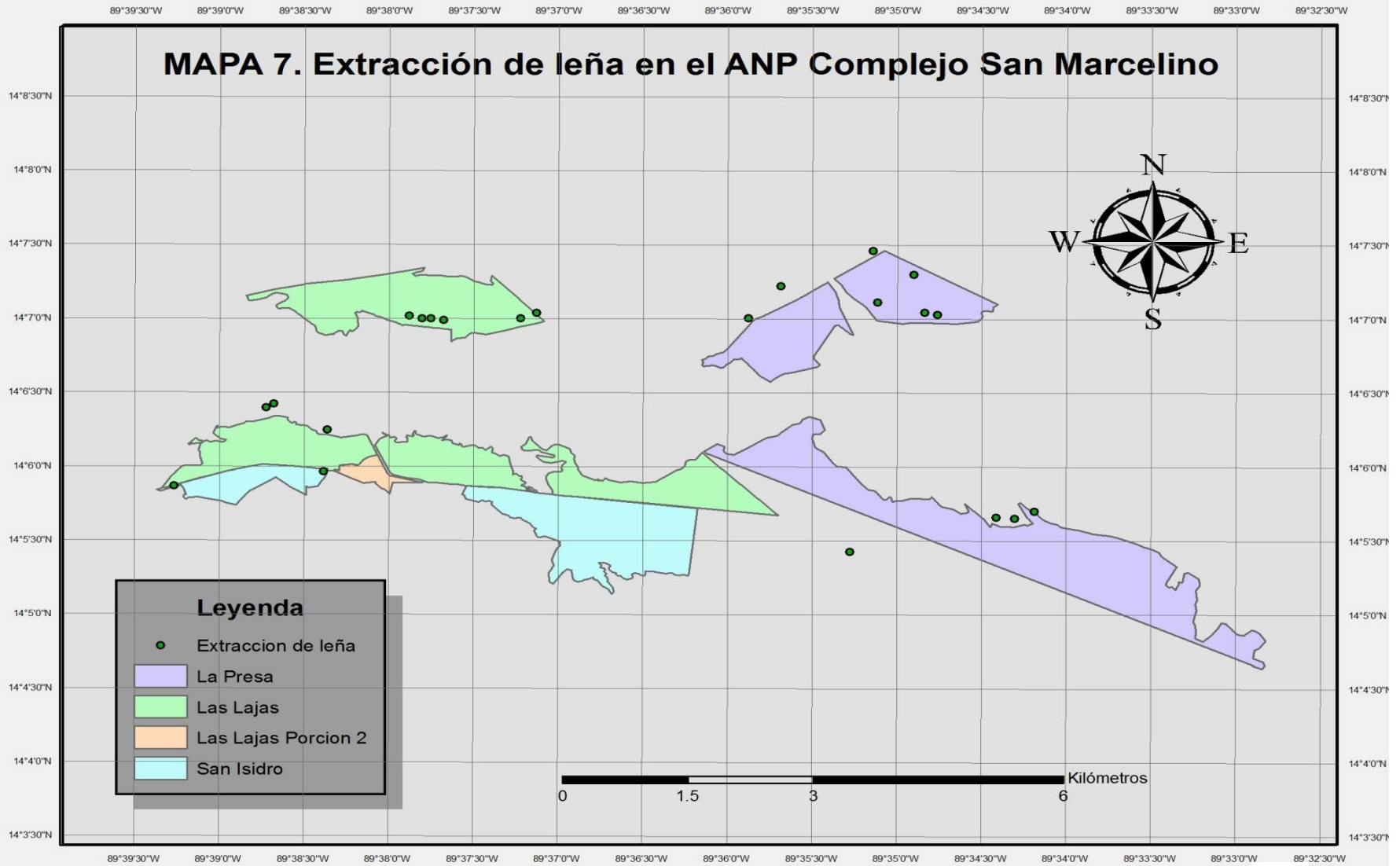


## ANEXO 7. IMAGEN RASTER DE EXTRACCIÓN DE LEÑA Y TALA DE ÁRBOLES





# MAPA 7. Extracción de leña en el ANP Complejo San Marcelino





**Fotografía No. 13 Persona extrayendo leña del sector el teshcal**



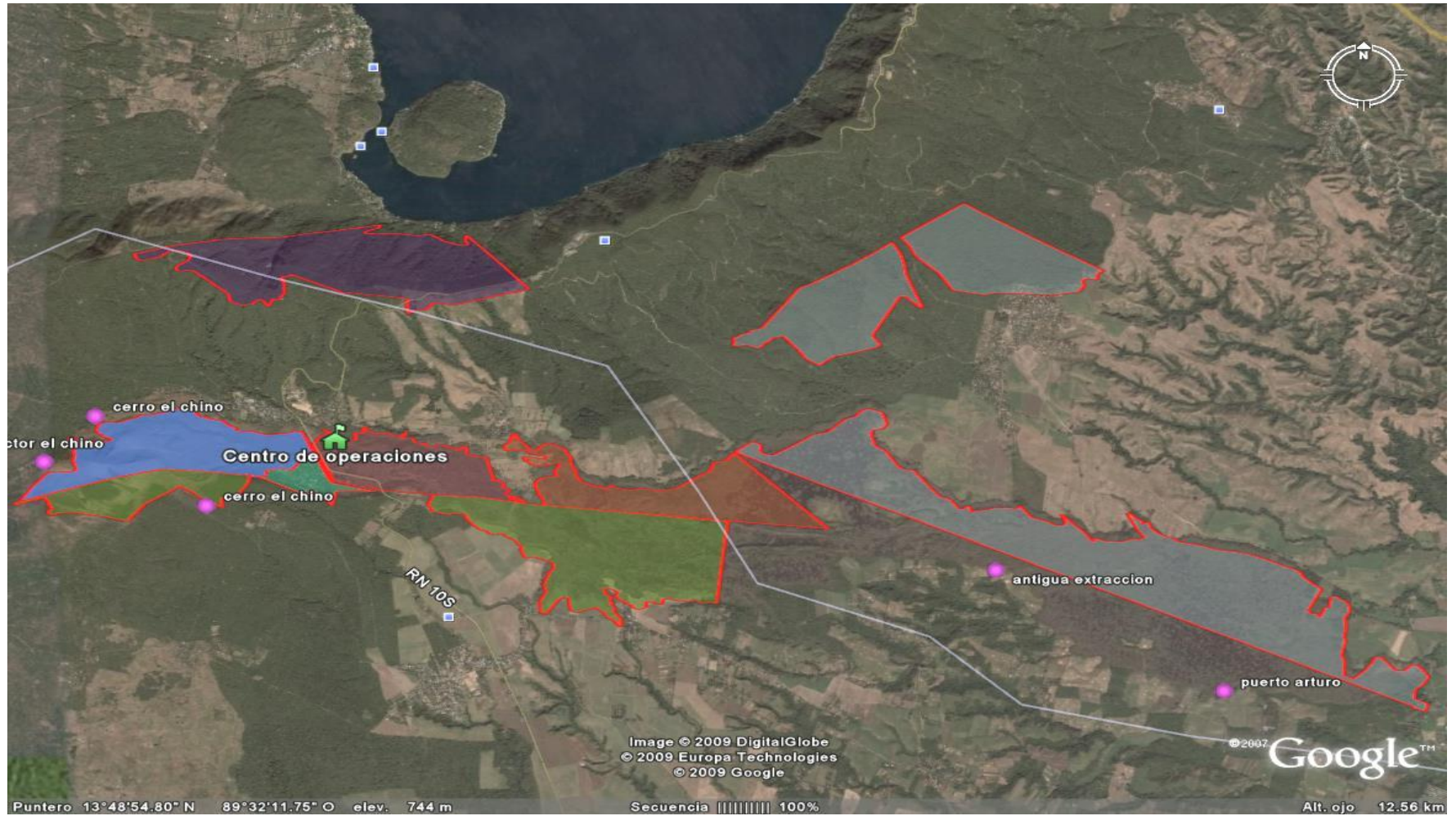
**Fotografía No.14 Tala de pino sector bosque las Lajas a la Altura de Montebello.**

**Tabla de puntos GPS de Extracción de Leña y Tala de Árboles.**

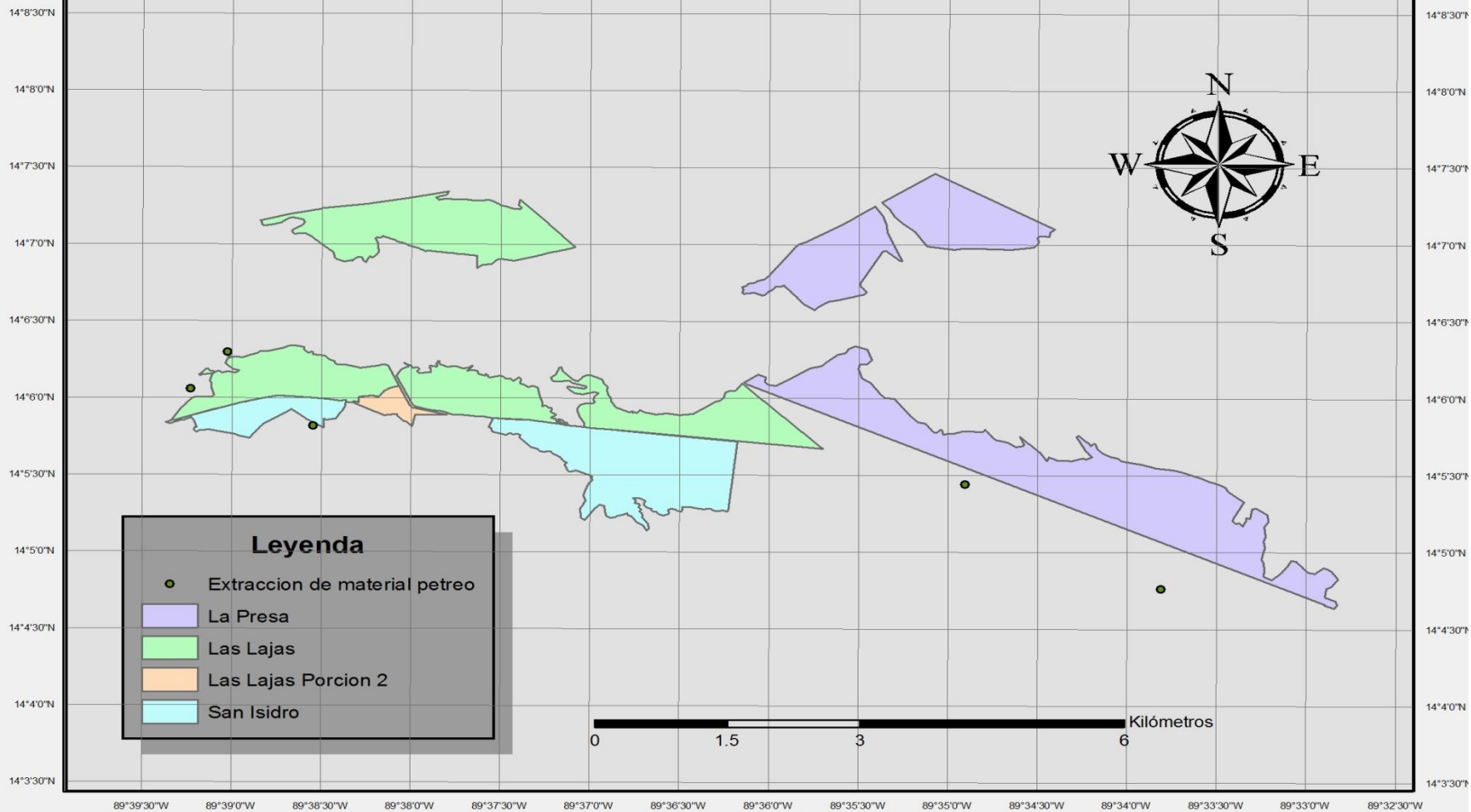
<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	sector teshcal parte baja	-89.4995	13.8032778	556
2	sector teshcal parte baja	-89.5016389	13.8023889	559
3	sector teshcal parte baja	-89.5037222	13.8025	581
4	porcion 1 bosque la presa	-89.5102222	13.8283056	645
5	porcion 1 bosque la presa	-89.5116667	13.8285278	646
6	sector teshcal segunda zona	-89.5199444	13.7981389	649
7	porcion 1 bosque la presa	-89.5168889	13.8298611	659
8	cerro el chino	-89.5782222	13.8082778	743
9	porcion 1 bosque la presa (bejucos )	-89.5128556	13.8333556	752
10	porcion 2 bosque la presa	-89.5276111	13.8318889	775
11	porcion 1 bosque la presa	-89.5173611	13.8364167	822
12	porcion 2 bosque la presa	-89.5312222	13.8278056	840
13	sector el chino	-89.5778056	13.8136111	987
14	ruta alterna prioridad 1	-89.5546944	13.8284722	1016
15	ruta alterna prioridad 1	-89.5564444	13.82775	1042
16	cerro el chino	-89.5845833	13.8164167	1077
17	ruta alterna prioridad 2	-89.56875	13.8280833	1087
18	cerro el chino	-89.58375	13.8169167	1097
19	ruta alterna prioridad 2	-89.5673611	13.8277778	1111
20	ruta alterna prioridad 2	-89.5649444	13.8275278	1127
21	ruta alterna prioridad 2	-89.5663611	13.8277222	1155
22	bosque de pino cerro el chino	-89.5948056	13.8064722	1250



## ANEXO 8. IMAGEN RASTER DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO



# MAPA 8. Extracción de material pétreo en el ANP Complejo San Marcelino







**Fotografía No.15 Extracción de material pétreo Sector el Teshcal.**



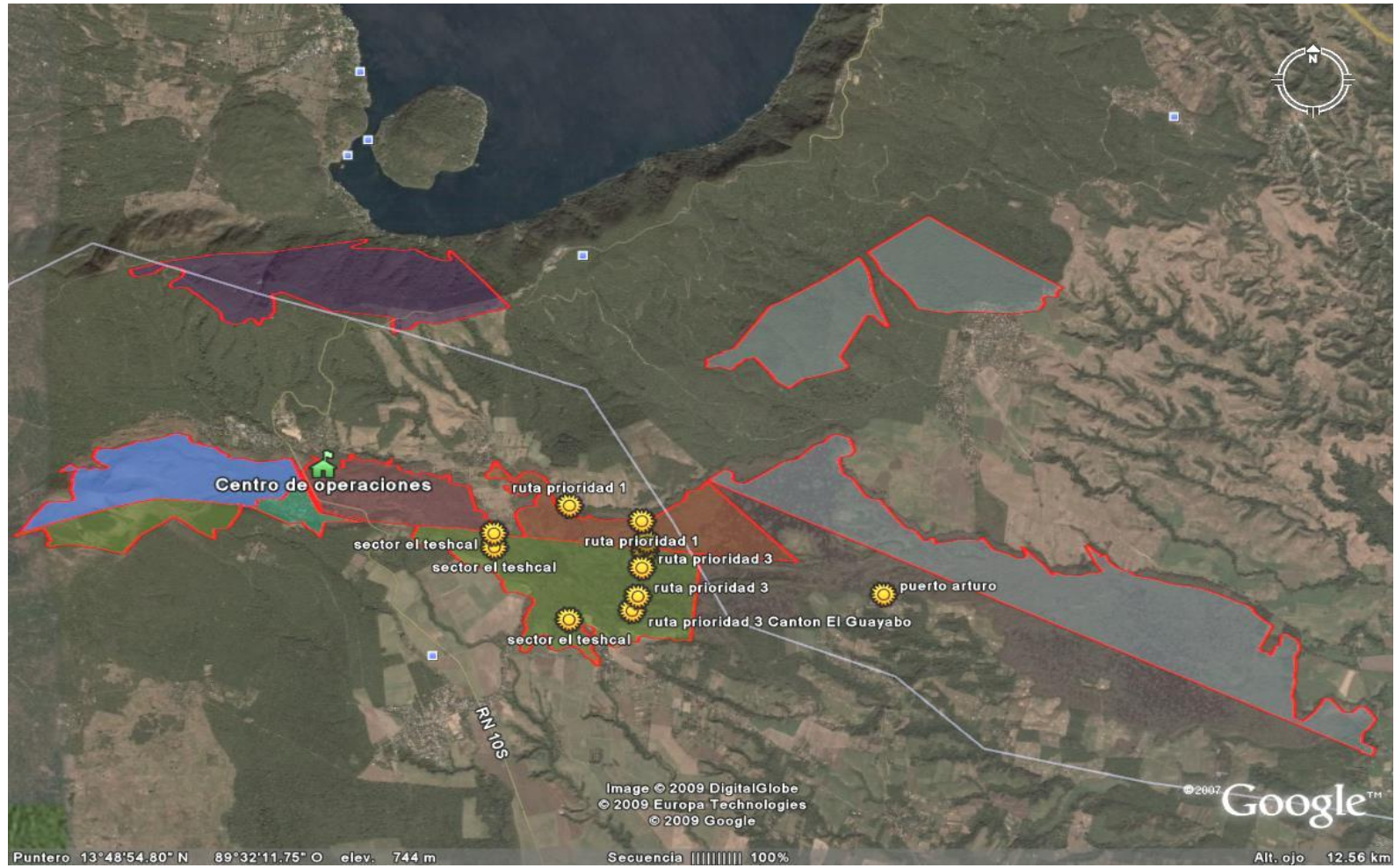
**Fotografía No.16 Antigua extracción sector el Teshcal.**

### Tabla de puntos GPS de Extracción de Material Pétreo.

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b><i>m.s.n.m</i></b>
1	puerto arturo	-89.4924167	13.7856944	520
2	antigua extracción de material petreo	-89.5129167	13.7984722	597
3	cerro el chino	-89.5812778	13.8055556	994
4	cerro el chino	-89.5902778	13.8145556	1116
5	sector el chino	-89.5941389	13.8100556	1220



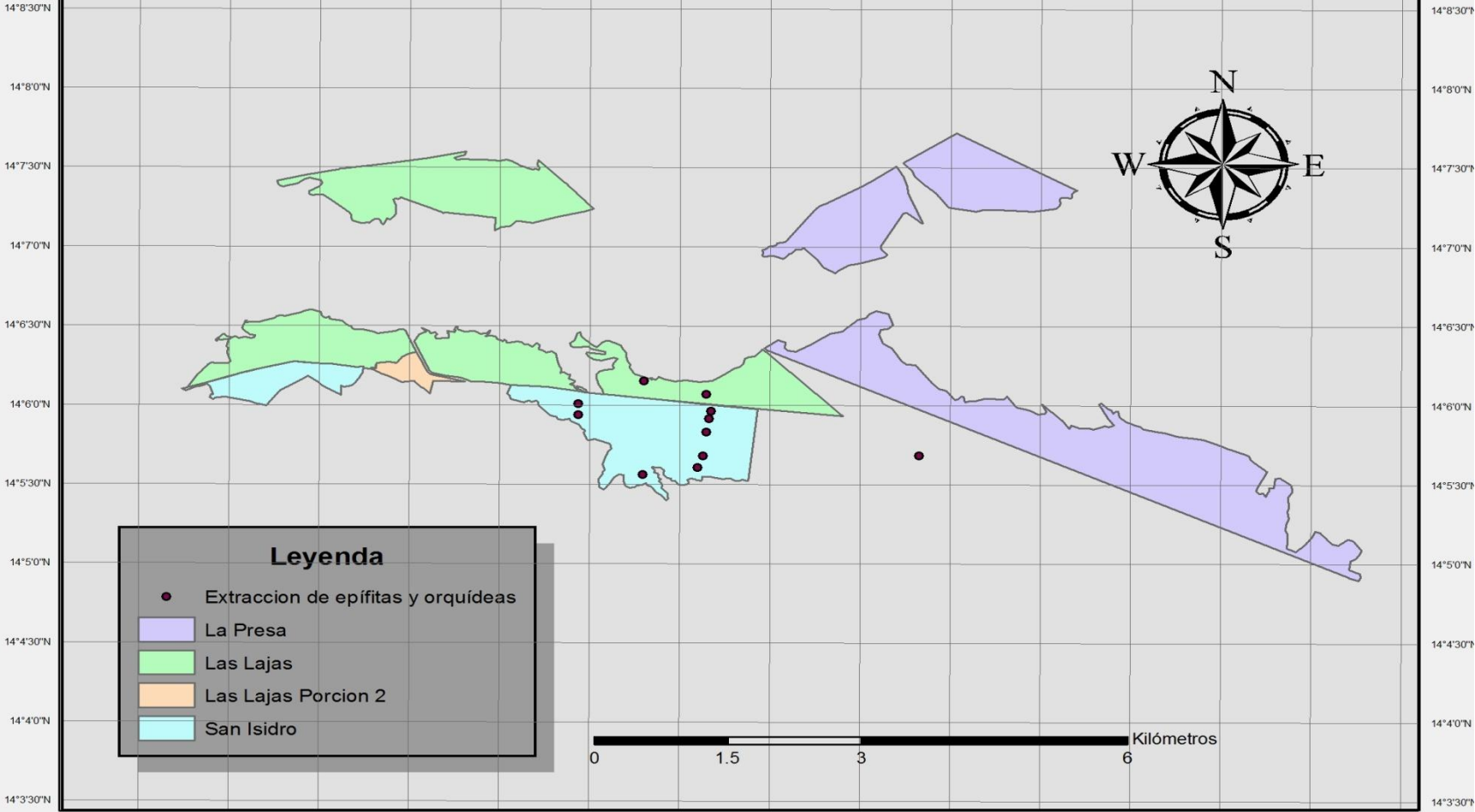
## ANEXO 9. IMAGEN RASTER DE EXTRACCIÓN DE ORQUIDEAS Y BROMELIAS





89°39'30"W 89°39'0"W 89°38'30"W 89°38'0"W 89°37'30"W 89°37'0"W 89°36'30"W 89°36'0"W 89°35'30"W 89°35'0"W 89°34'30"W 89°34'0"W 89°33'30"W 89°33'0"W 89°32'30"W

### MAPA 9. Extracción de epífitas y orquídeas en el ANP Complejo San Marcelino

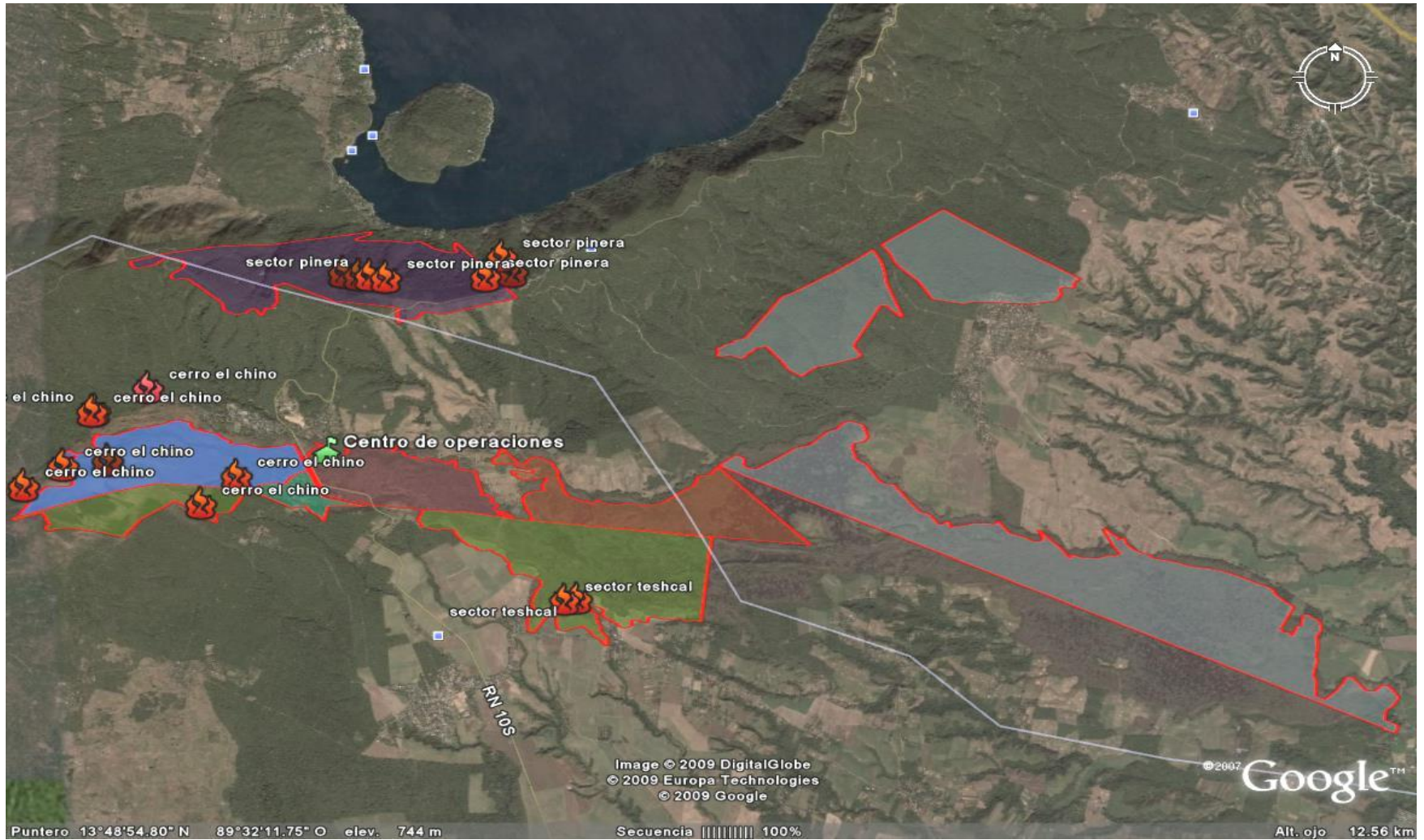


89°39'30"W 89°39'0"W 89°38'30"W 89°38'0"W 89°37'30"W 89°37'0"W 89°36'30"W 89°36'0"W 89°35'30"W 89°35'0"W 89°34'30"W 89°34'0"W 89°33'30"W 89°33'0"W 89°32'30"W

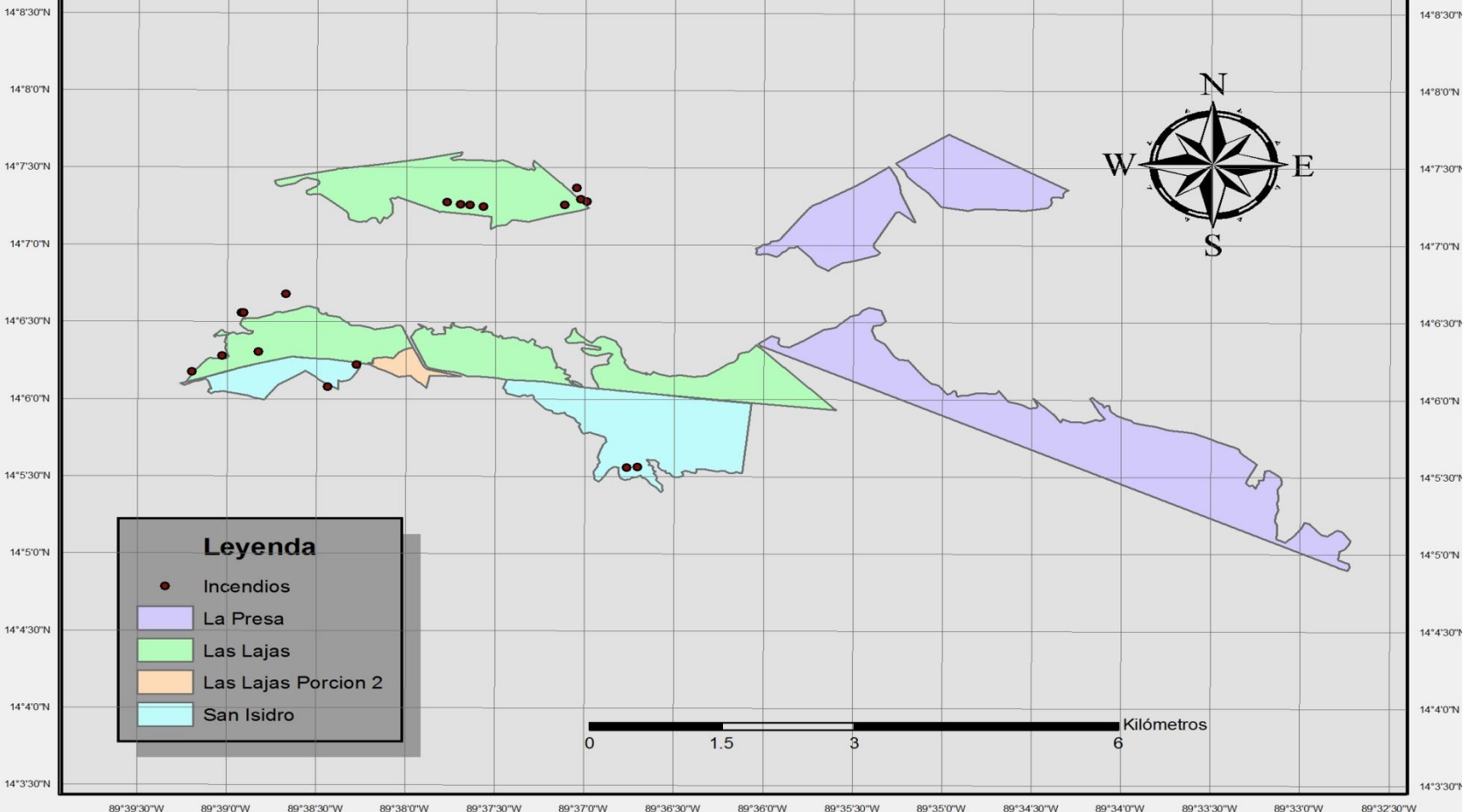
### Tabla de puntos GPS de Extracción de Orquídeas y Bromelias.

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b><i>m.s.n.m</i></b>
1	puerto arturo	-89.5199444	13.7981389	649
2	ruta prioridad 3 Canton El Guayabo	-89.543	13.7967222	709
3	ruta prioridad 3	-89.5418611	13.8025	728
4	ruta prioridad 3	-89.5421111	13.8008889	745
5	ruta prioridad 1	-89.5416389	13.8033889	751
6	sector el teshcal	-89.5487222	13.7958889	753
7	ruta prioridad 3	-89.5424722	13.7981111	770
8	sector el teshcal	-89.5554444	13.8029444	795
9	sector el teshcal	-89.5554722	13.8042778	807
10	ruta prioridad 1	-89.5421111	13.8054167	815
11	ruta prioridad 1	-89.5486389	13.8069444	921

## ANEXO 10. IMAGEN RASTER DE INCENDIOS FORESTALES



# MAPA 10. Incendios forestales en el ANP Complejo San Marcelino







**Fotografía No. 19 Incendio en el Sector el Teshcal**

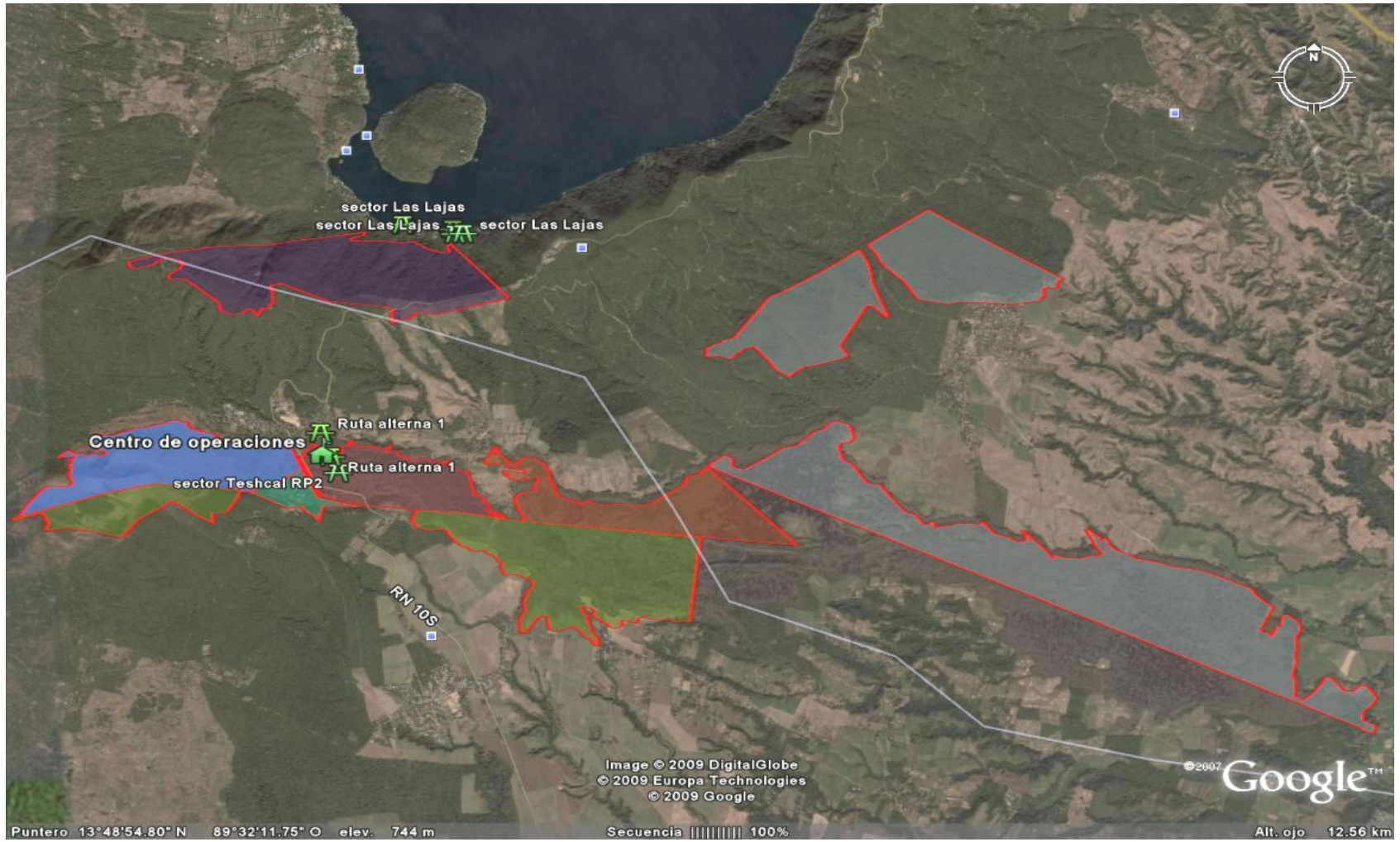


**Fotografía No. 20 Sector del Teshcal quemado debido a la quema de la caña de azúcar**

**Tabla de puntos GPS de Incendios Forestales.**

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b><i>m.s.n.m</i></b>
1	cerro el chino	-89.5782222	13.8082778	743
2	sector teshcal	-89.5487222	13.7958889	753
3	sector teshcal	-89.5498333	13.7957778	817
4	sector pinera	-89.5551389	13.8298056	965
5	sector pinera	-89.5541111	13.8281944	983
6	cerro el chino	-89.5812778	13.8055556	994
7	sector pinera	-89.5546944	13.8284722	1016
8	sector pinera	-89.5564444	13.82775	1042
9	cerro el chino	-89.5856389	13.8168333	1087
10	sector pinera	-89.56875	13.8280833	1087
11	sector pinera	-89.5673611	13.8277778	1111
12	cerro el chino	-89.5902778	13.8145556	1116
13	sector pinera	-89.5649444	13.8275278	1127
14	cerro el chino	-89.5900556	13.8146111	1131
15	sector pinera	-89.5663611	13.8277222	1155
16	cerro el chino	-89.5923056	13.8093611	1238
17	cerro el chino	-89.5885556	13.8098056	1246
18	cerro el chino	-89.5955278	13.8074167	1251

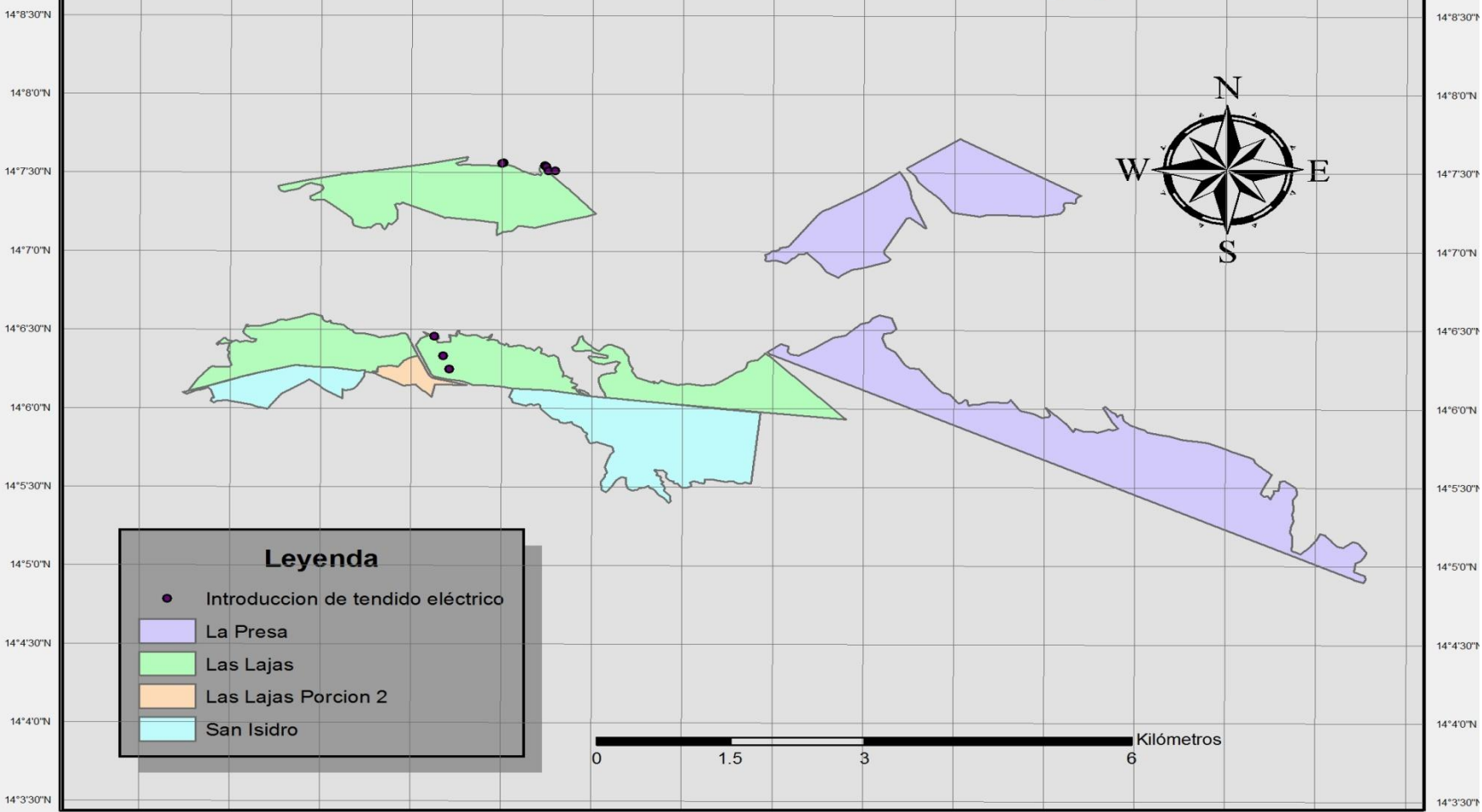
## ANEXO 11. IMAGEN RASTER INTRODUCCIÓN DE TENDIDO ELÉCTRICO





89°39'30"W 89°39'0"W 89°38'30"W 89°38'0"W 89°37'30"W 89°37'0"W 89°36'30"W 89°36'0"W 89°35'30"W 89°35'0"W 89°34'30"W 89°34'0"W 89°33'30"W 89°33'0"W 89°32'30"W

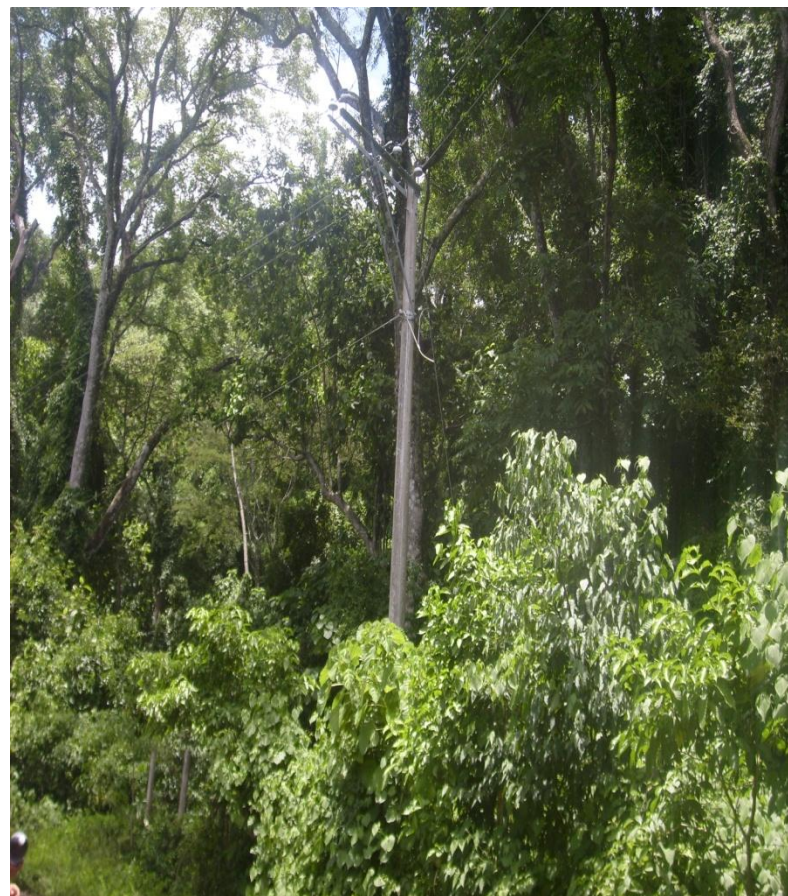
### MAPA 11. Introducción de tendido eléctrico en el ANP Complejo San Marcelino



89°39'30"W 89°39'0"W 89°38'30"W 89°38'0"W 89°37'30"W 89°37'0"W 89°36'30"W 89°36'0"W 89°35'30"W 89°35'0"W 89°34'30"W 89°34'0"W 89°33'30"W 89°33'0"W 89°32'30"W



**Fotografía No.21 Poste de tendido eléctrico en el sector  
Bosque las Lajas.**



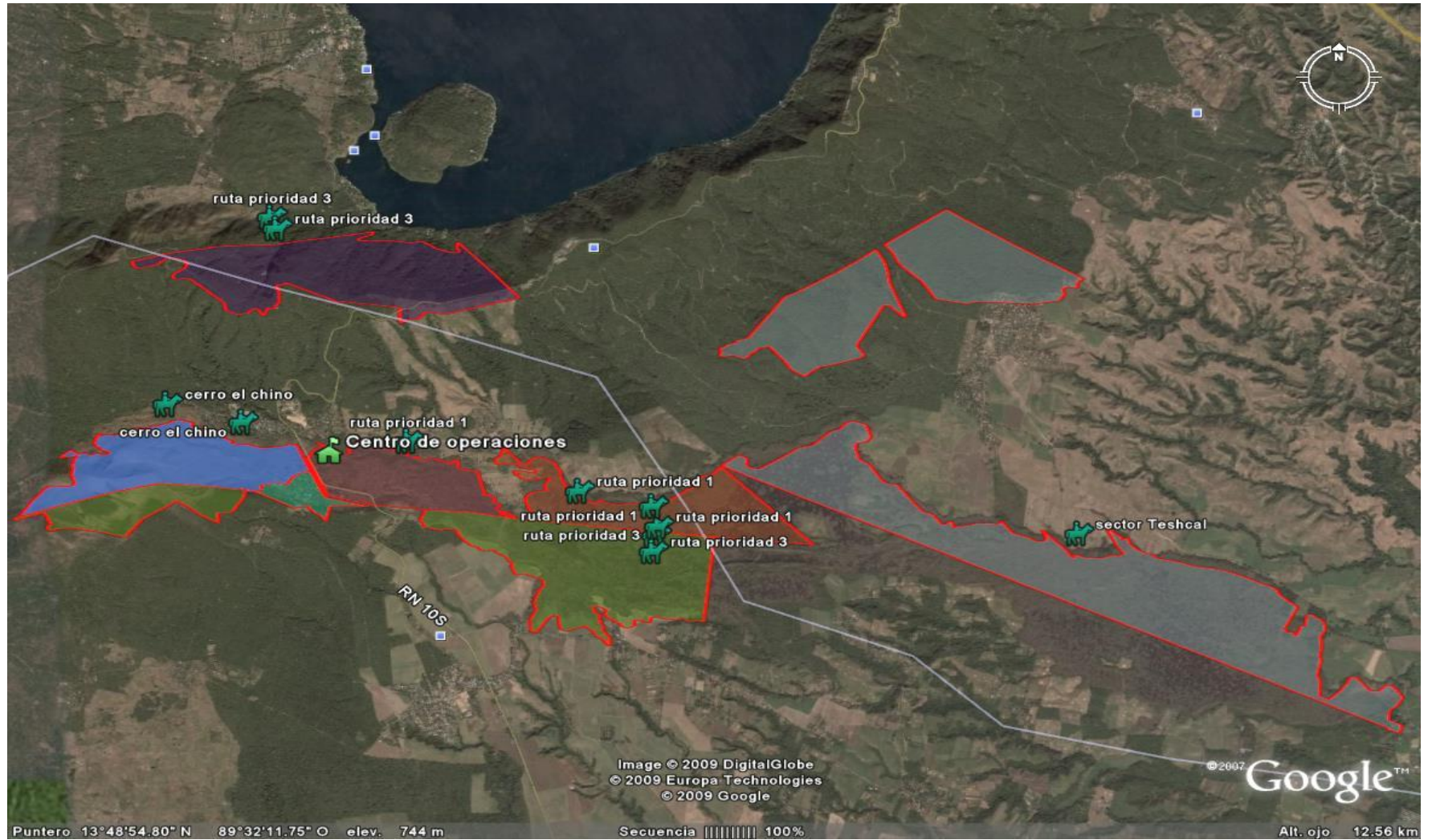
**Fotografía No.22 Poste introducido en el sector las Lajas  
Cerca de Laja- Maya.**

### Tabla de puntos GPS de Introducción de Tendido Eléctrico.

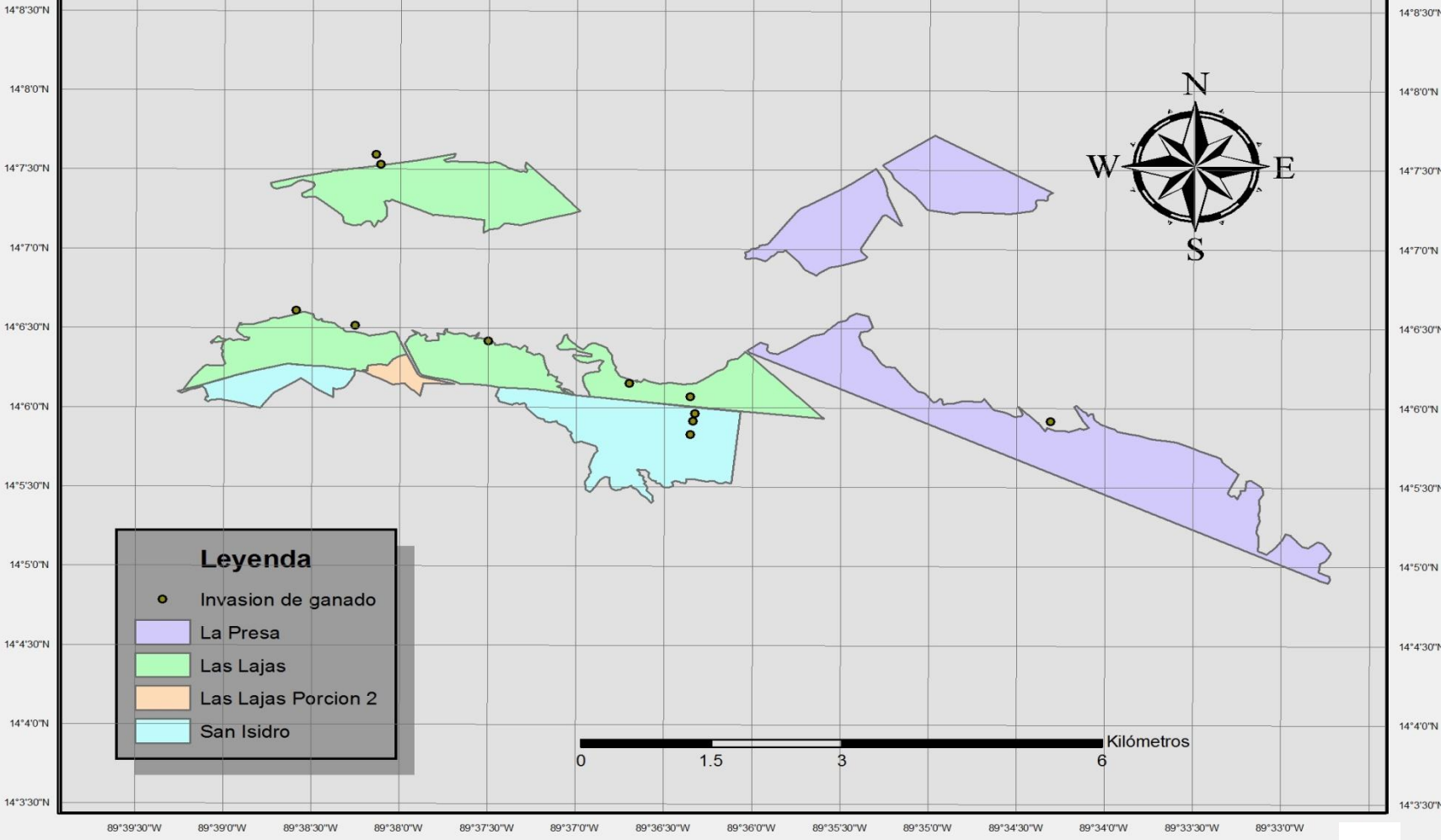
<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	sector Las Lajas	-89.5636111	13.8334167	769
2	sector Las Lajas	-89.5634444	13.8334444	772
3	sector Las Lajas	-89.5591667	13.8331111	783
4	sector Las Lajas	-89.5590556	13.8329722	793
5	sector Las Lajas	-89.5588333	13.8324722	795
6	sector Las Lajas	-89.5581111	13.8325	803
7	sector Teshcal RP2	-89.5690556	13.8087778	918
8	Ruta alterna 1	-89.5697222	13.8103611	935
9	Ruta alterna 1	-89.5706111	13.8127222	945



## ANEXO 12. IMAGEN RASTER INTRODUCCIÓN DE GANADO



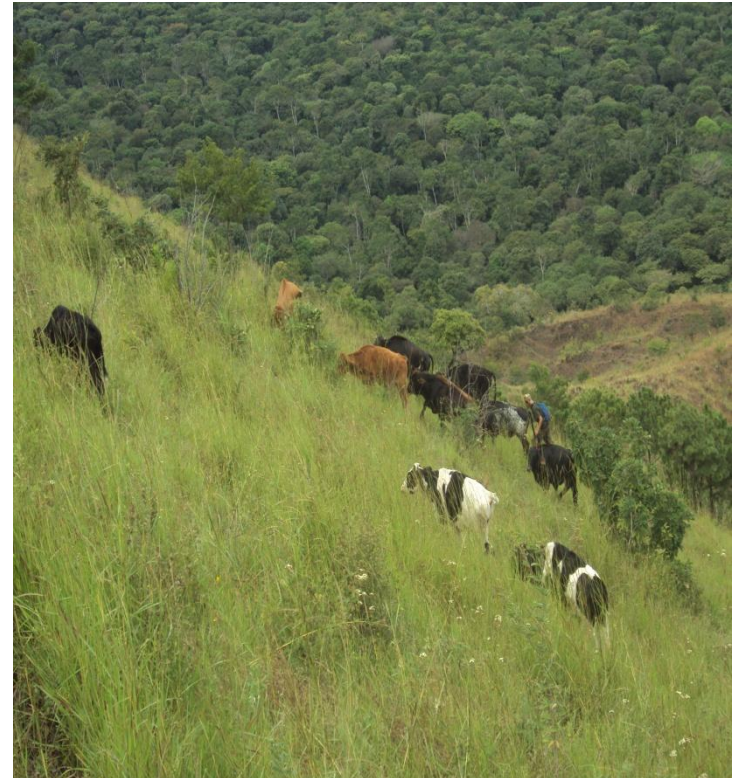
# MAPA 12. Invasión de ganado en el ANP Complejo San Marcelino







**Fotografía No.23 La introducción de ganado sector el Chino.**



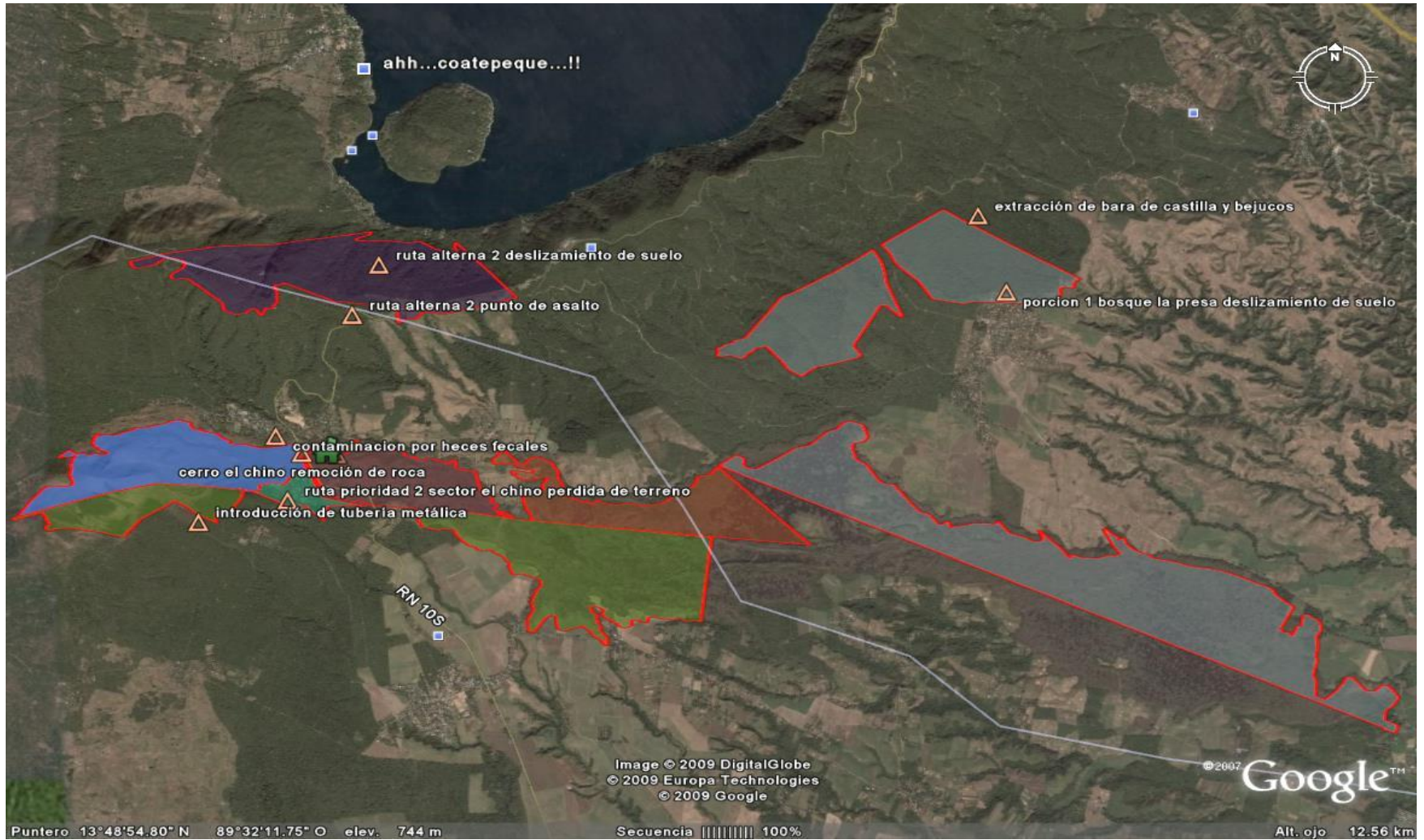
**Fotografía No.24 Introducción de ganado.**



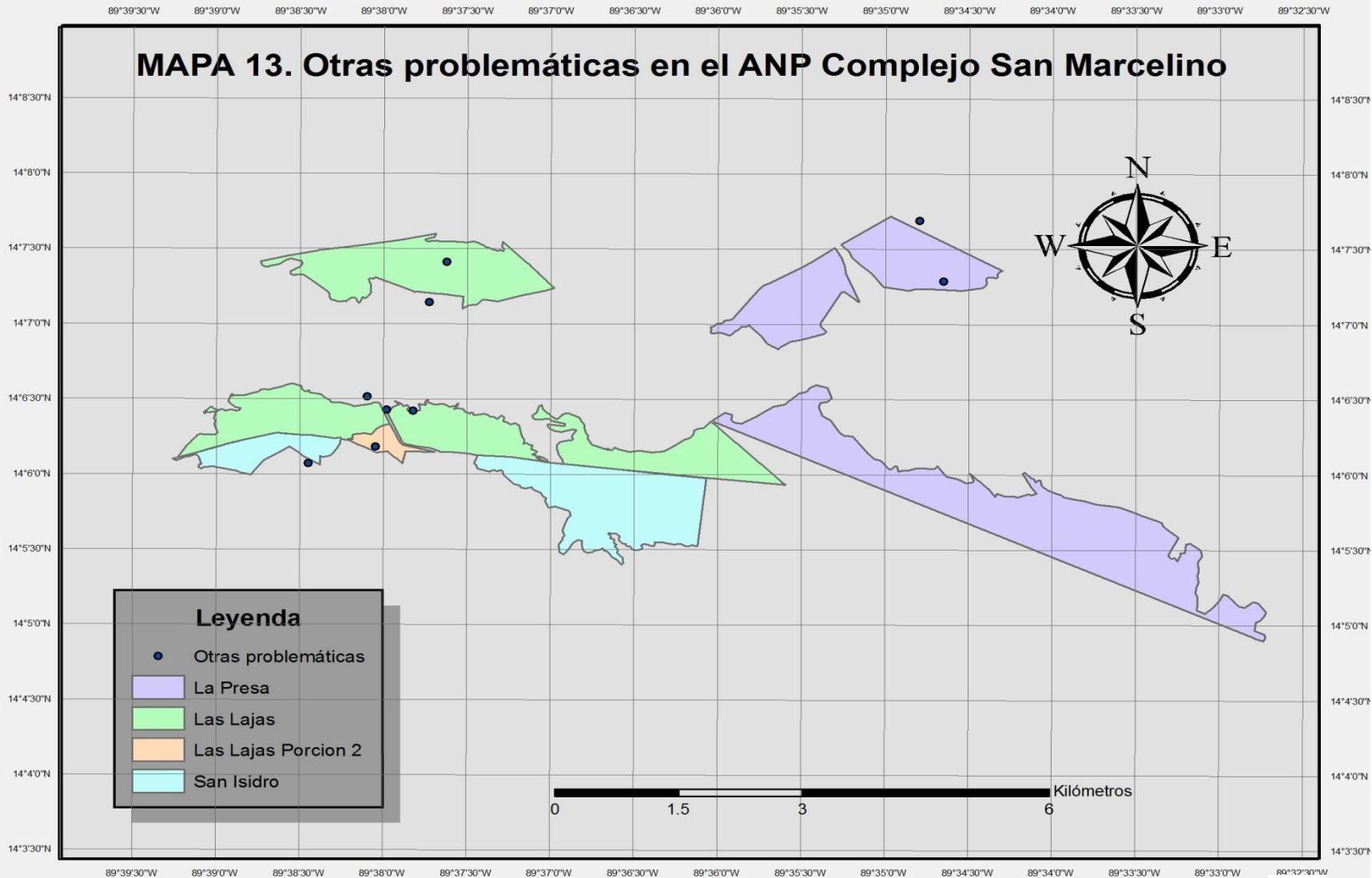
**Tabla de puntos GPS de Introducción de Ganado.**

<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b><i>m.s.n.m</i></b>
1	sector Teshcal	- 89.5037222	13.8025	581
2	ruta prioridad 3	- 89.5418611	13.8025	728
3	ruta prioridad 3	- 89.5421111	13.8008889	745
4	ruta prioridad 1	- 89.5416389	13.8033889	751
5	ruta prioridad 1	- 89.5421111	13.8054167	815
6	ruta prioridad 1	- 89.5636667	13.8119444	841
7	ruta prioridad 1	- 89.5486389	13.8069444	921
8	<i>cerro el chino</i>	- 89.5778333	13.8138056	1001
9	ruta prioridad 3	- 89.5750833	13.8328611	1036
10	ruta prioridad 3	- 89.5756389	13.8340278	1036
11	<i>cerro el chino</i>	- 89.5841111	13.8155556	1047

### ANEXO 13. IMAGEN RASTER OTRAS PROBLEMÁTICAS



# MAPA 13. Otras problemáticas en el ANP Complejo San Marcelino







**Fotografía 25 Extracción de bejuco para muebles.**



**Fotografía 26 Tala de área reforestada**

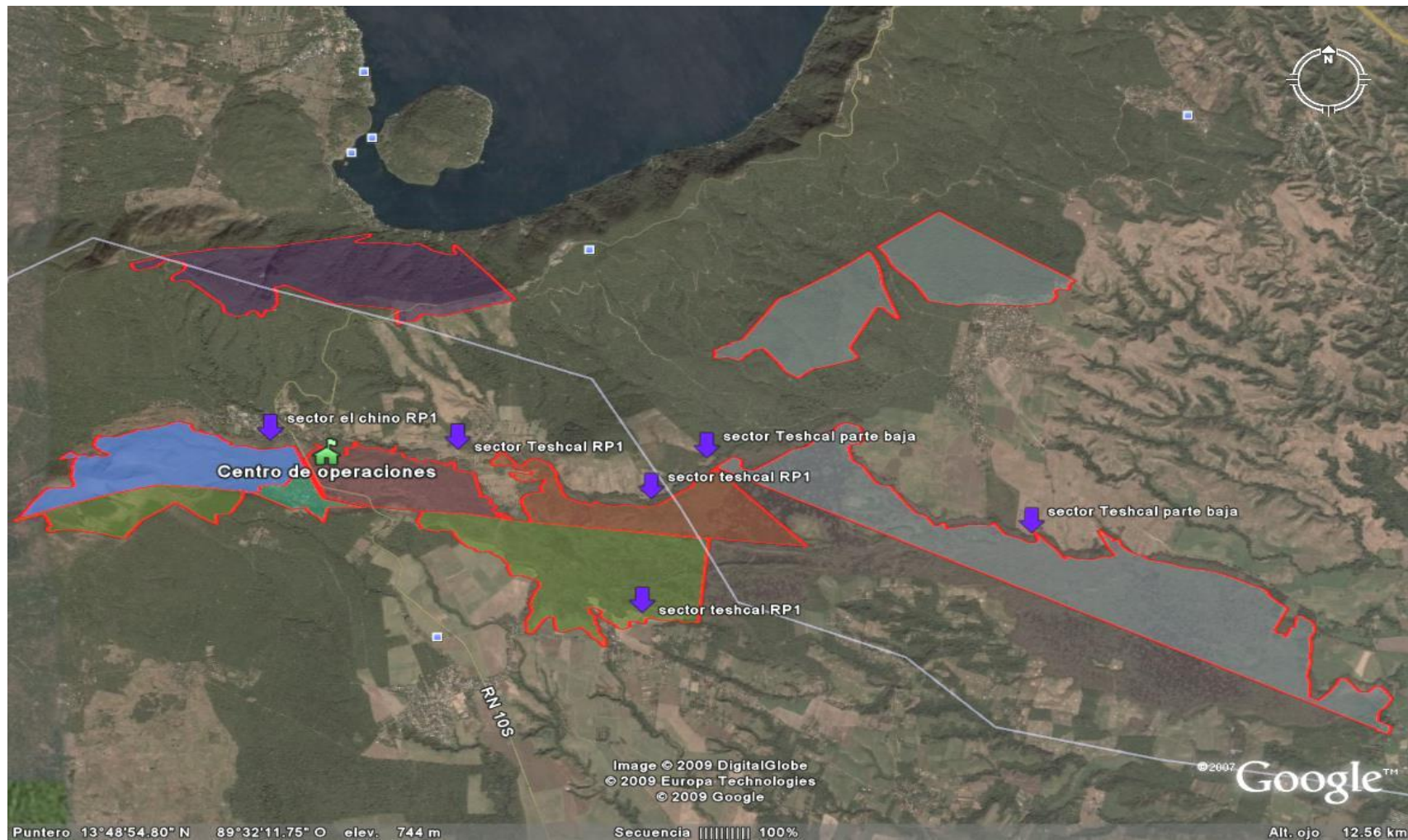


**Fotografía 27. Deslizamiento de suelos**

**Tabla de puntos GPS de Otras Problemáticas.**

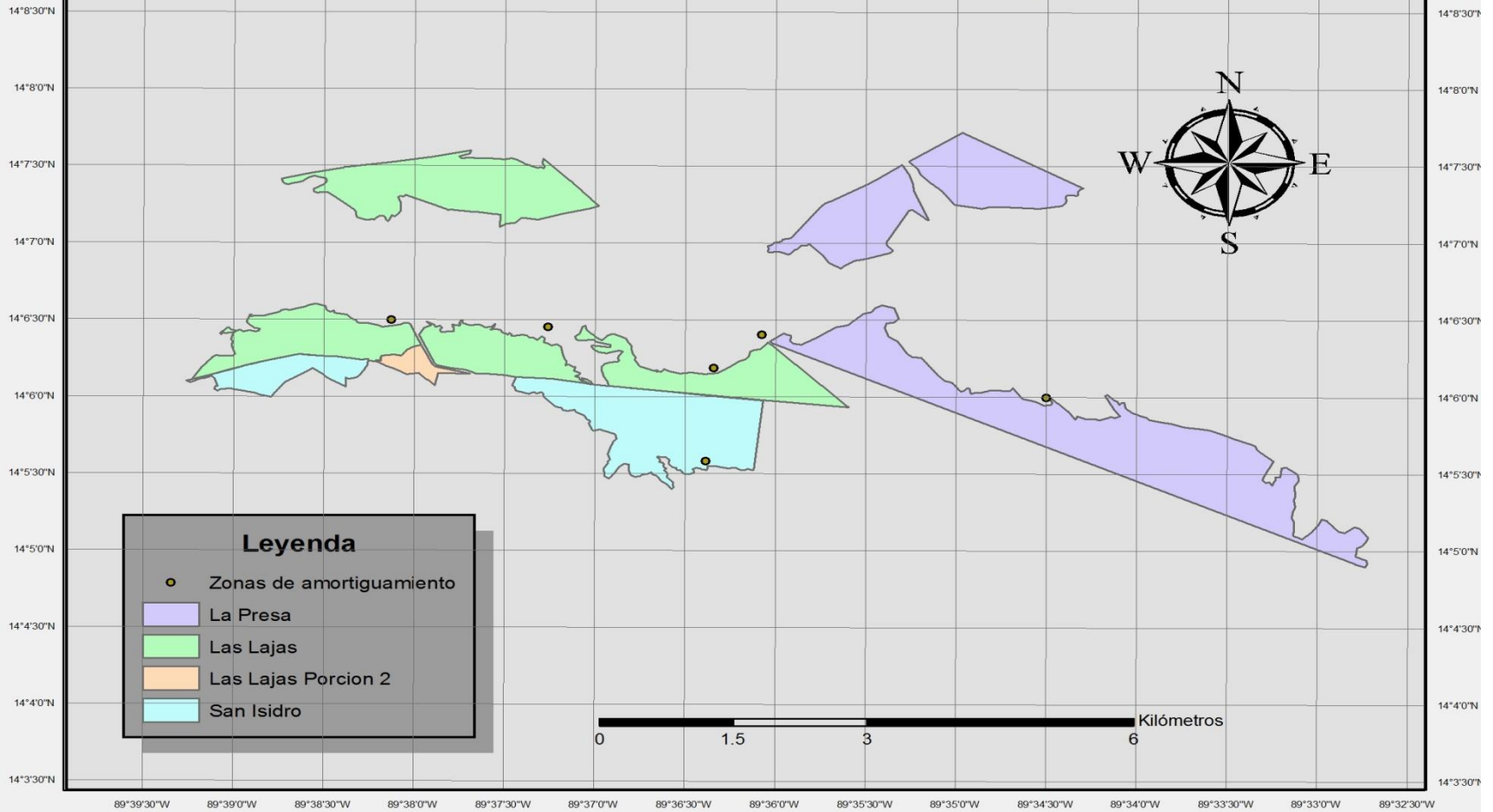
<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b><i>m.s.n.m</i></b>
1	porcion 1 bosque la presa deslizamiento de suelo	-89.5101667	13.8282778	756
2	ruta alterna 2 deslizamiento de suelo	-89.5659167	13.8306389	872
3	sector teschal destruccion de reforestacion	-89.5696944	13.812	924
4	ruta alterna 2 punto de asalto	-89.5679167	13.8255833	951
5	cerro el chino ruta P2 Remoción de roca	-89.5726667	13.8121389	953
6	ruta prioridad 2 sector el chino perdida de terreno	-89.5739167	13.8075	956
7	contaminación de heces fecales	-89.5748889	13.8138056	957
8	cerro el chino introduccion de cañeria metalica	-89.5814722	13.8054167	1021
9	ruta prioridad 3 contaminación desechos sólidos	-89.5750833	13.8328611	1036

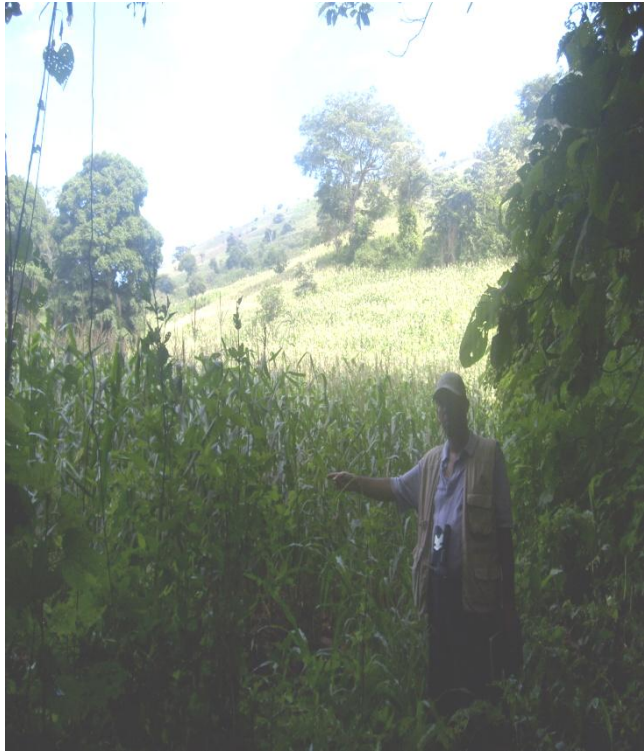
## ANEXO 14. IMAGEN RASTER ZONA DE AMORTIGUAMIENTO





# MAPA 14. Zonas de amortiguamiento en el ANP Complejo San Marcelino





**Fotografía No.28 División de zona de amortiguamiento y el ANP.**



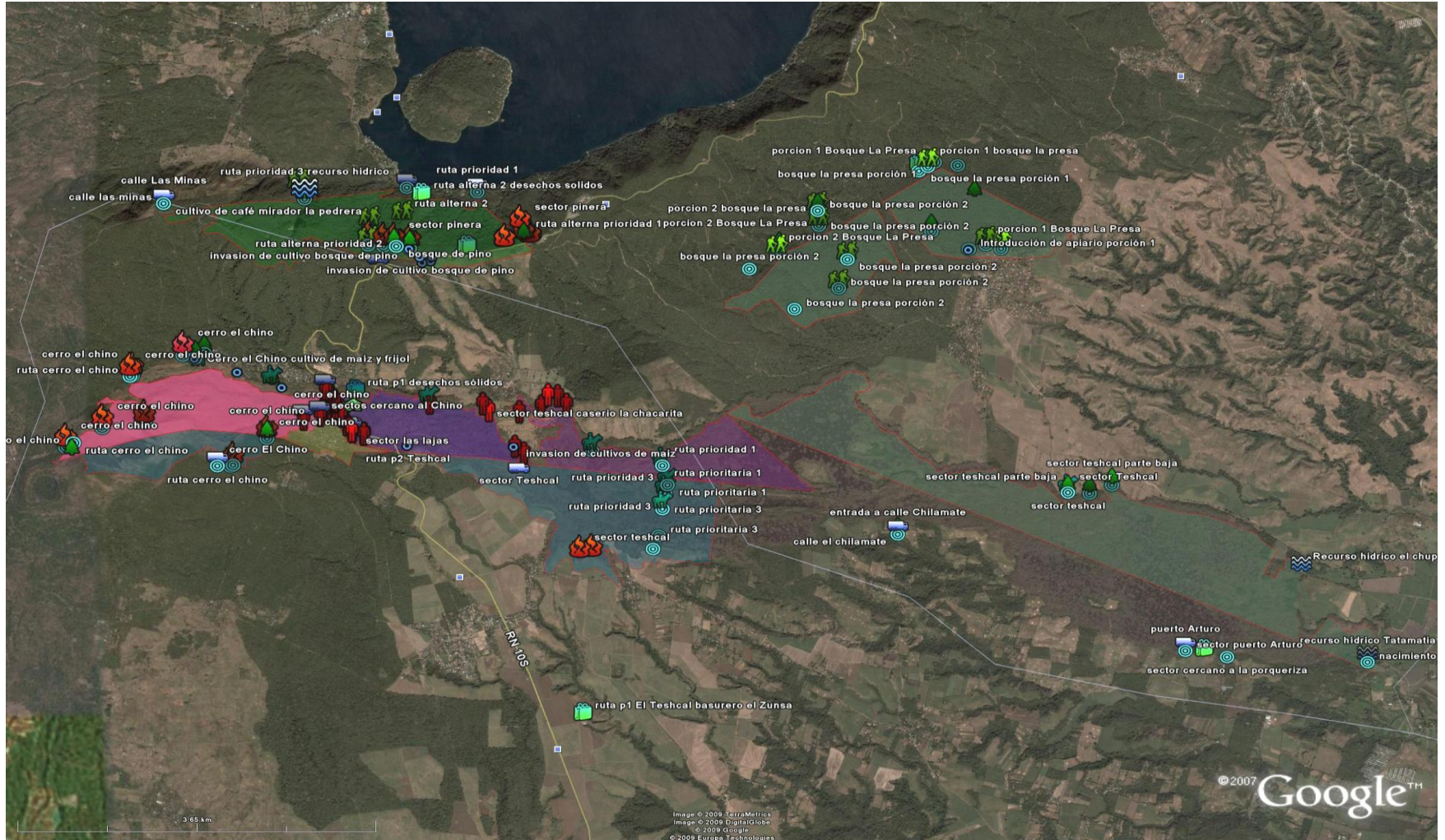
**Fotografía No. 29 Establos de cooperativa las Lajas.**

### Tabla de puntos GPS de Zona de Amortiguamiento.

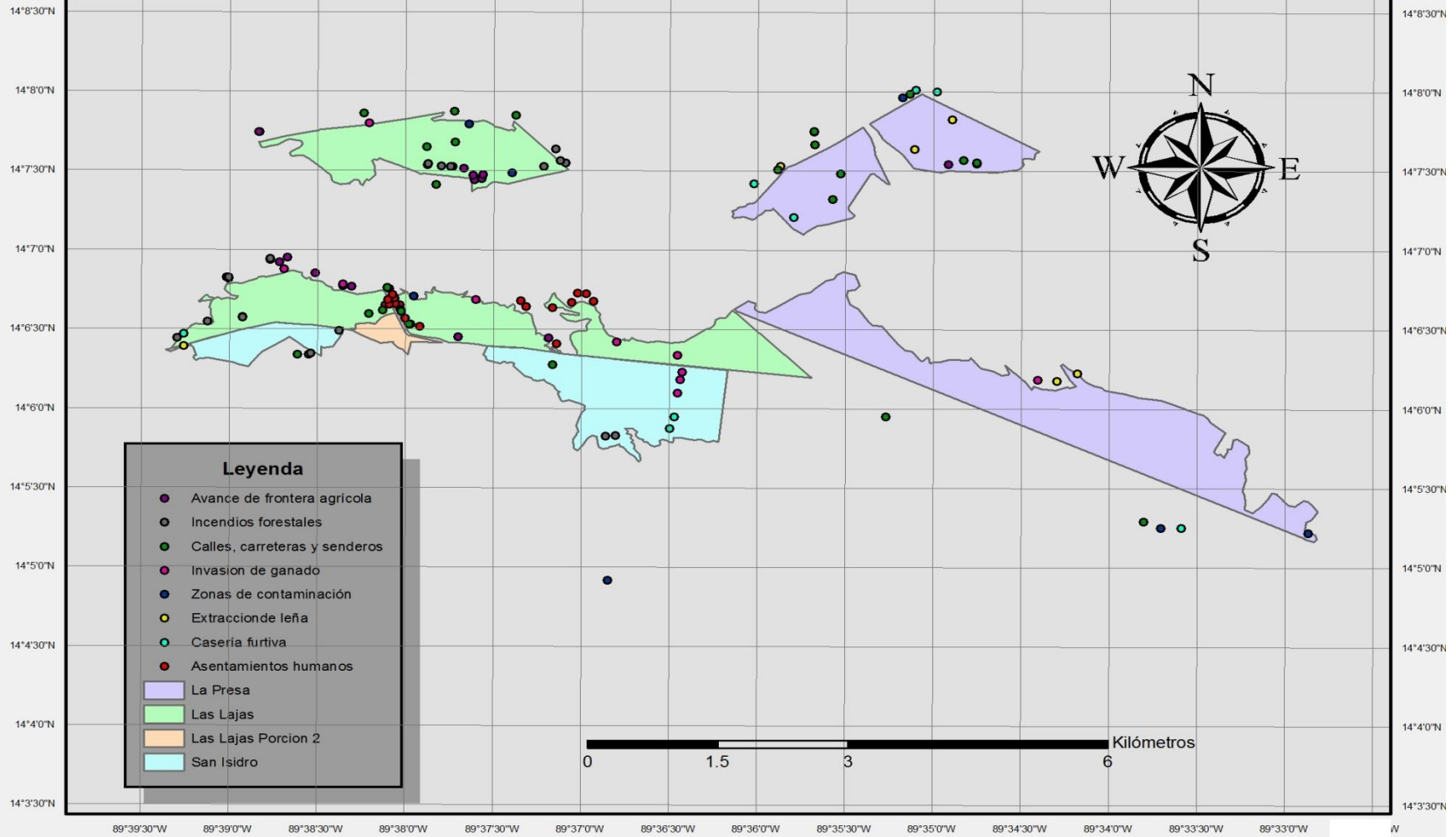
<b>Puntos</b>	<b>Sitio</b>	<b>X COOR</b>	<b>Y COOR</b>	<b>m.s.n.m</b>
1	sector Teshcal parte baja	-89.5073333	13.8040278	640
2	sector Teshcal parte baja	-89.5369167	13.8116667	728
3	sector teshcal RP1	-89.5427222	13.7961944	745
4	sector Teshcal RP1	-89.5591111	13.8125556	811
5	sector teshcal RP1	-89.5418889	13.8076111	826
6	sector el chino RP1	-89.5753889	13.8134722	959



## ANEXO 15. IMAGEN RASTER DE SENSIBILIDAD ALTA TOTAL

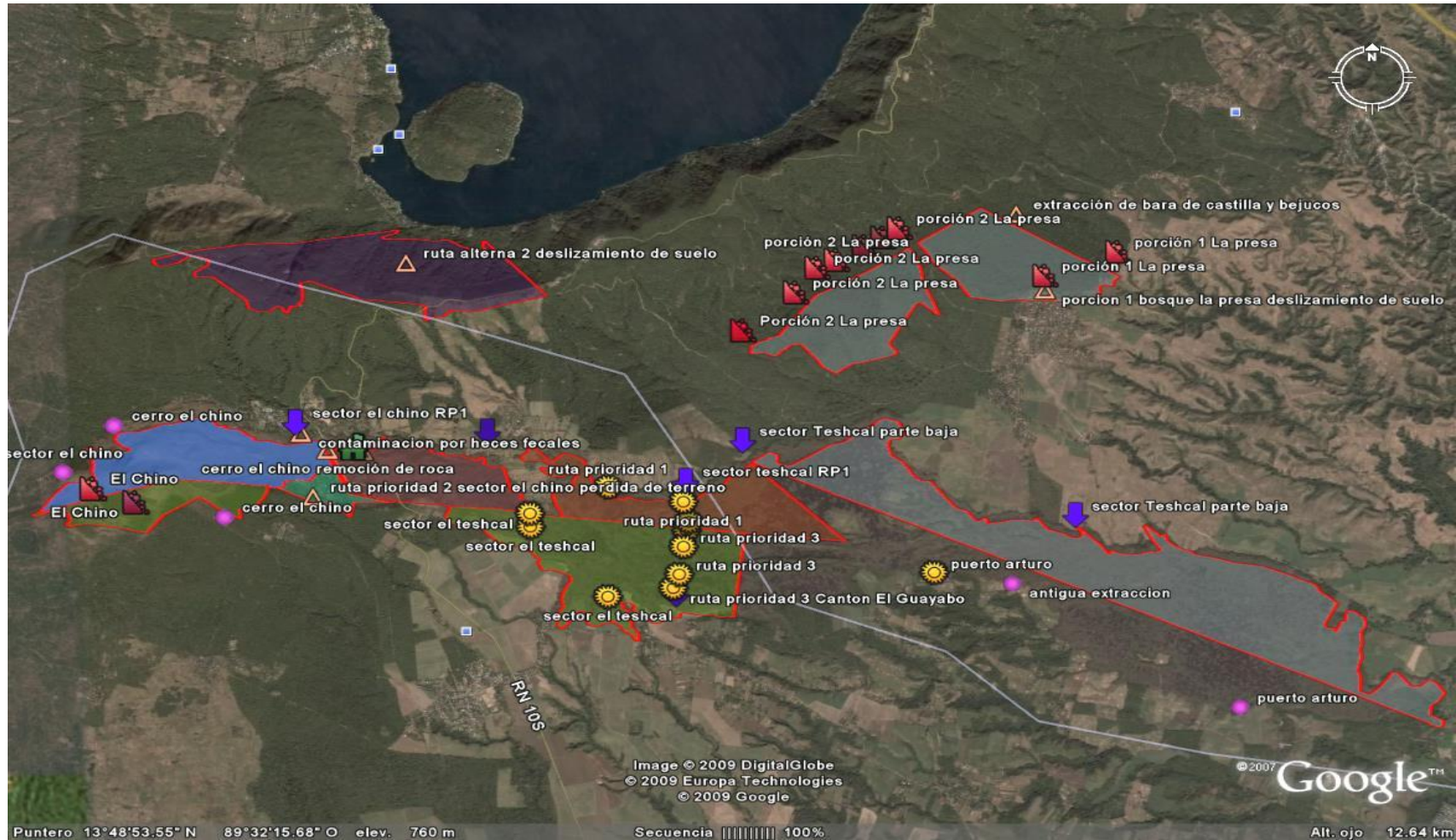


# MAPA 15. Sensibilidad alta de áreas críticas en el ANP Complejo San Marcelino

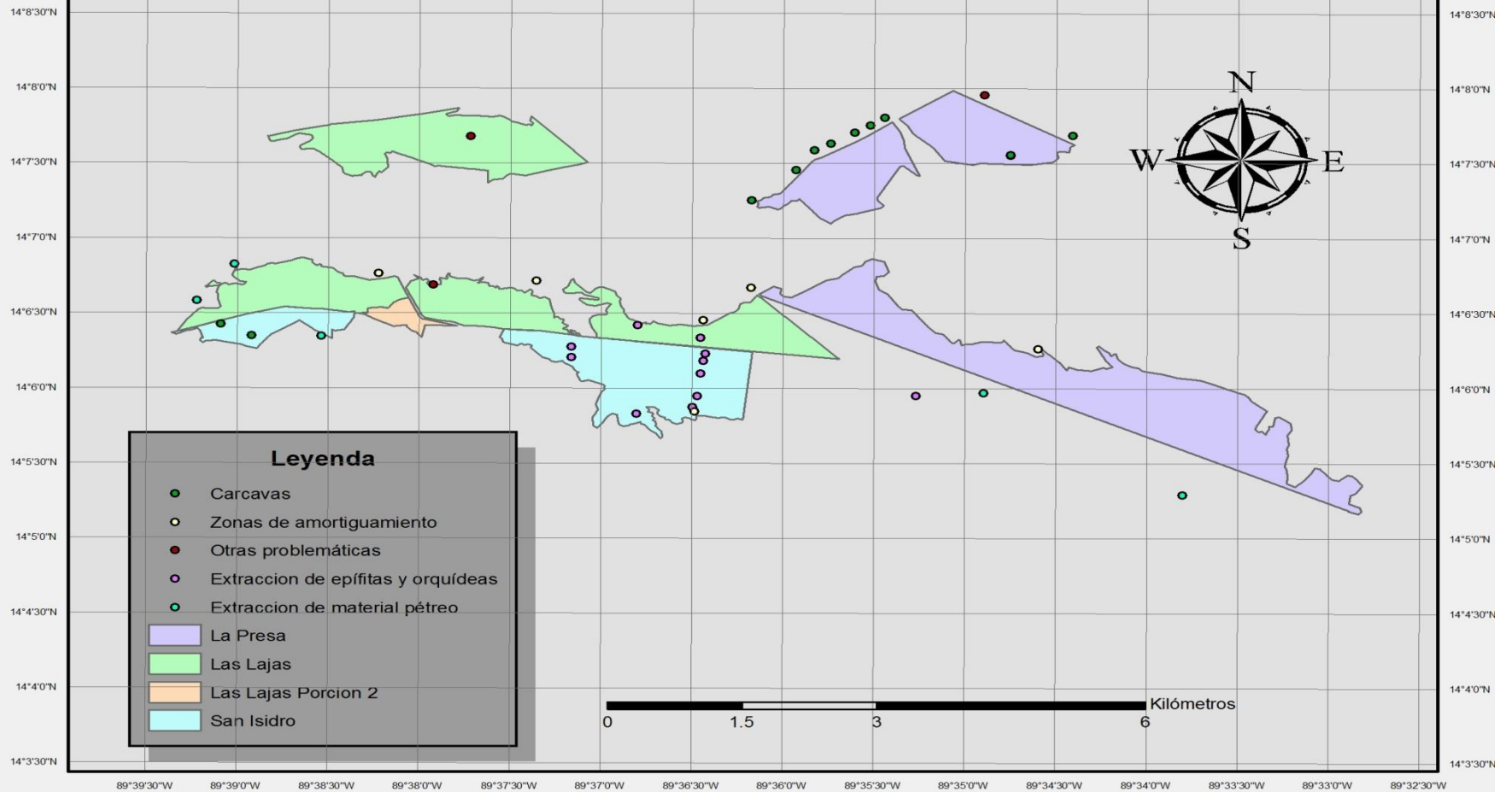




## ANEXO 16. IMAGEN RASTER SENSIBILIDAD MEDIA TOTAL



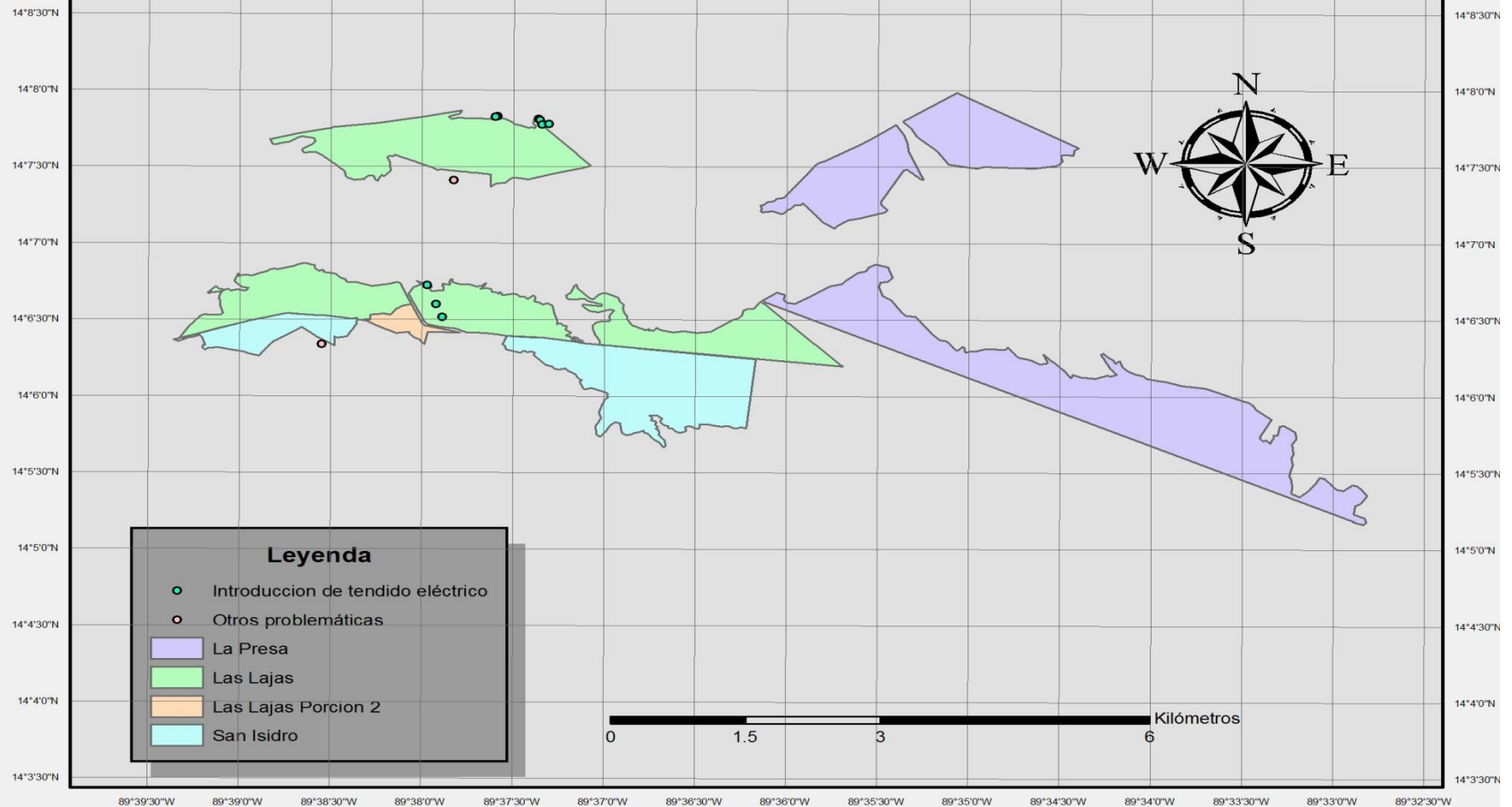
**MAPA 16. Sensibilidad media de áreas críticas en el ANP Complejo San Marcelino**







# MAPA 17. Sensibilidad baja de áreas críticas en el ANP Complejo San Marcelino







ASOCIACION SALVADOREÑA DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

LISTADO DE ASISTENCIA

TALLER DE VALIDACION



MONUMENTO NATURAL  
COMPLEJO SAN MARCELINO  
EL SALVADOR, C.A.

IDENTIFICACION DE AREAS CRITICAS Y SUS EFECTOS EN LOS RECURSOS BIOLÓGICOS DE LOS ECOSISTEMAS DEL  
AREA NATURAL COMPLEJO SAN MARCELINO

RESPONSABLE JAIME ALBERTO AGUILAR LINARES

FECHA: 11 DE SEPTIEMBRE 2009

NO.	NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCION O COMUNIDAD	TELEFONO FIJO O CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Francisco H. Moreno	Montabello	73958901		
2	Cenia Estelin Ayala	Criso Nicolas	72217944		
3	Marina del Carmen Díaz	San Isidro	72634722		
4	María diana Galindo	San Isidro	75-27-29-21		
5	Jose inocente Guinly	chacarita	79293709		
6	Ana Dihvia Ramos	chacarita	7554-4834		
7	Bobby Janeth Toledo	Las Lajas	78798644		
8	Kevin Alberto Beltrán Aguirre	Policia Rural Sonsonate	2487-4712		
9	Luis Meneúdez	Unidad Ambiental Aruca	2461-0444		
10	Galicia Quintana	MARN/GANPCB	22679321		
11	Gustavo Denys	ASACMA	77631809		
12	Edgar Amílcar Mena	CE Cón Las Lajas	2483-4199		
13	Jaime Armando Pérez	Fundación PEPER			
14	Pedro de Jesús Linares	COAL Sin Ventajas Mias	77985804		
15	Humberto Cruz Díaz	MUNICIPIO DE SAN MARCELINO			





ASOCIACION SALVADOREÑA DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

LISTADO DE ASISTENCIA

TALLER DE VALIDACION



MONUMENTO NATURAL  
COMPLEJO SAN MARCELINO  
EL SALVADOR, C.A.

IDENTIFICACION DE AREAS CRITICAS Y SUS EFECTOS EN LOS RECURSOS BIOLÓGICOS DE LOS ECOSISTEMAS DEL  
AREA NATURAL COMPLEJO SAN MARCELINO

RESPONSABLE JAIME ALBERTO AGUILAR LINARES

FECHA: 11 DE SEPTIEMBRE 2009

NO.	NOMBRES Y APELLIDOS	INSTITUCION O COMUNIDAD	TELEFONO FIJO O CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
16	Gilma Nelly Avalos Portillo	CR. Lomachata	79411196		
17	Alexander Ibañez Aguilar	ASACMA			
18	Ludgardo Antonio Baltasar	ASACMA			
19	Arca Patricia Siqueira	ASACMA	7730 4593	apvasquez88@yahoo.com	
20	Raúl Guerrero Aguilar	ASACMA	7730 4634		
21	Jaime Landaverde	MARN			
22	Maximiliano Ibañez Linares	ASACMA	7730-46-15		
23	Miguel Ángel Salazar Aldana	Policia Rural			
24	Mauricio Recinos García	Armenia			
25	Melene Salazar	Las Lajas			
26	Leana Raquel Salazar	Las Lajas			
27	Jaime Alberto Aguilar	FMOcc.-UES	7736-5369		
28					
29					
30					

# **TALLER DE VALIDACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS**



**Fotografía No.30 Presentación de mapas y elementos condicionantes a los actores locales.**



**Fotografía No. 31 Presentación en maqueta como esta conformado el ANP.**





**Fotografía No.33 Mesas de trabajo entre los actores Locales para la validación de Áreas Críticas.**



**Fotografías No.34 Ponencia de los actores locales de Los resultados obtenidos en las mesas de trabajo.**