

Programa de Manejo del Área Natural Protegida

Monumento Natural Cerro del Muerto

Cerro del Muerto

Monumento Natural



DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Ing. Carlos Lozano de la Torre

Gobernador Constitucional del Estado de Aguascalientes

Lic. Jorge Ramón Durán Romo

Secretario de Medio Ambiente

RESPONSABLES TÉCNICOS

Dr. Marco Antonio Ávila Chávez

Director General de Ecosistemas y Recursos Naturales
Secretaría de Medio Ambiente

M. en C. Daniel Eugenio Chapa Bezanilla

Director de Áreas Naturales Protegidas
Secretaría de Medio Ambiente

M. en C. Jorge Alfonso Martínez de Anda

Director de Geomática
Secretaría de Medio Ambiente

M. en C. Luis Felipe Lozano Román

Director de Biodiversidad, Recursos Forestales y Suelos
Secretaría de Medio Ambiente

COLABORADORES

Ing. Refugio Vallín Esparza

Jefe de Proyectos Especiales

Biól. Víctor Eduardo Estrada Aguilera

Técnico en Conservación y Monitoreo de la Biodiversidad

Biól. Ricardo Galván de la Rosa

Técnico en Conservación y Monitoreo de la Biodiversidad

JORGE RAMÓN DURÁN ROMO, Secretario de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, en ejercicio de las facultades que me confieren los artículos 15 fracción VII, 24 fracciones II y XII y 35 fracciones IX, XXI y XXXV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Aguascalientes; así como lo establecido en el artículo 7° fracción XXIV, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, así como lo dispuesto por los artículos 69, 90 y 91 de la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes.

RUBRICA

PRESENTACIÓN

El “Monumento Natural Cerro del Muerto” contiene uno de los paisajes más representativos del Estado de Aguascalientes. Se encuentra muy ligado a la historia social y cultural del pueblo hidrocálido. Es un punto de esparcimiento importante para las familias de la ciudad de Aguascalientes; atrae a una gran cantidad de personas para actividades deportivas y recreativas y también buscan un contacto más estrecho con la riqueza natural del cerro. Debido a su importancia natural y sociocultural, el área que comprende al Cerro del Muerto fue declarada Monumento Natural por Decreto Estatal el 26 de mayo de 2008 en el Periódico Oficial del Estado.

La categoría de Monumento Natural comprende aquellas áreas que contienen una característica natural concreta, que puede ser una formación terrestre, un rasgo geológico, incluso un elemento vivo. Son áreas protegidas pequeñas y tienen un gran valor para los visitantes. Su objetivo primario es proteger rasgos naturales específicos sobresalientes y la biodiversidad y los hábitats asociados a ellos. Dentro de esta categoría se pueden realizar actividades relacionadas con su conservación, restauración, investigación científica, recreación, educación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

Tan importante como el decreto del Área Natural Protegida, es elaboración de un Programa de Manejo, acorde a los objetivos que persigue la conservación del Cerro del Muerto. El presente Programa permite planificar el conjunto de acciones, decisiones y estrategias tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación y desarrollo económico de la región.

Los objetivos generales del Programa de Manejo para el Monumento Natural Cerro del Muerto son que a través de su implementación se logre conservar el paisaje y la riqueza natural del Cerro del Muerto, así como los servicios ambientales que brinda para el bienestar de la población de Aguascalientes, en particular de las comunidades cercanas y su zona de influencia, mediante un conjunto de políticas y medidas de protección, manejo y conservación, incluyendo su uso sustentable y restauración.

El Programa de Manejo identifica, analiza y pondera la problemática ambiental y socioeconómica asociada al uso de los recursos naturales en el área con la finalidad de facilitar la toma de decisiones. Asimismo, plantea las directrices de conservación y las reglas administrativas, y define una zonificación y un conjunto de subprogramas. Todo lo anterior se realiza a partir, tanto de un diagnóstico integrador de valores y funciones a conservar como de sus limitantes y posibilidades de desarrollo.

La conservación del “Monumento Natural Cerro del Muerto” incita a la suma de esfuerzos interinstitucionales que redunden en preservar y manejar en términos de sustentabilidad esta importante Área Natural Protegida.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	11
2. ANTECEDENTES.....	12
2.1 ORIGEN DEL PROYECTO DEL ÁREA PROTEGIDA	12
2.2 CONTEXTO INTERNACIONAL, NACIONAL, ESTATAL Y EN LA REGIÓN DE INFLUENCIA	14
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 OBJETIVO GENERAL	14
3.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	15
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	15
4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES.....	15
4.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO GEOGRÁFICAS	16
4.2.1 <i>Relieve</i>	16
4.2.2 <i>Geología</i>	18
4.2.3 <i>Suelos</i>	19
4.2.4 <i>Clima</i>	21
4.2.5 <i>Hidrología</i>	23
4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	24
4.3.1. <i>Vegetación</i>	24
4.3.2. <i>Fauna</i>	26
4.3.3. <i>Otros servicios</i>	33
4.4. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL	33
4.5. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	33
4.6. USO DEL SUELO	40
4.6.1. <i>Vegetación primaria</i>	40
4.6.2 <i>Vegetación actual</i>	42
4.7. TENENCIA DE LA TIERRA	44
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL.....	46
5.1. ECOSISTÉMICO.....	46
5.1.1 <i>Calidad ecológica</i>	46
5.1.2 <i>Fragilidad natural</i>	47
5.1.3 <i>Incendios</i>	48
5.1.4 <i>Investigación</i>	50
5.1.5 <i>Erosión</i>	51
5.1.6 <i>Cambio de uso de suelo</i>	52
5.1.7 <i>Reforestación</i>	53
5.1.8 <i>Especies en riesgo y emblemáticas</i>	53
5.1.9 <i>Riqueza arqueológica y cultural</i>	53
5.2. SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRÁFICO	53
5.2.1 <i>Socioeconómico</i>	53
5.2.2 <i>Uso público y turismo</i>	54
5.2.3 <i>Agentes sociales</i>	54
5.2.4 <i>Demográfico</i>	55
5.3. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	55
5.4. CONSIDERACIONES DE GÉNERO Y DE GRUPOS VULNERABLES	55
5.5. GESTIÓN Y CONSENSO DEL PROGRAMA	55

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	56
6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN	56
6.1.1. Componente inspección y vigilancia	57
6.1.2. Componente de protección contra especies exóticas o perjudiciales y su control.	57
6.1.3. Componente de prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales.	57
6.1.4. Componente de mitigación y adaptación al cambio climático	57
6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO	58
6.2.1. Componente de fortalecimiento y desarrollo comunitario	58
6.2.2. Componente de manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería	58
6.2.3. Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales	59
6.2.4. Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre	59
6.2.5. Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos	59
6.2.6. Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural	59
6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN	59
6.3.1. Componente de conectividad y ecología del paisaje	60
6.3.2. Componente conservación de agua y suelos	60
6.3.4. Componente reforestación y restauración de ecosistemas	60
6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	61
6.4.1. Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento	61
6.4.2. Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico	62
6.4.3. Componente de sistemas de información	62
6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA	62
6.5.1. Componente de participación	62
6.5.2. Componente de capacitación y educación para la conservación	62
6.5.3. Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental	63
6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	63
6.6.1. Componente de administración y operación	63
6.6.2. Componente de coadministración, concurrencia y vinculación local y regional	64
6.6.3. Componente de protección civil y mitigación de contingencias	64
6.6.4. Componente de cooperación y designaciones internacionales	64
6.6.5. Componente de infraestructura, señalización y obra pública	64
6.6.6. Componente legal y jurídico	64
6.6.7. Componente de mecanismos de participación ciudadana y de gobierno	65
6.6.8. Componente de planeación estratégica y actualización del programa de conservación	65
6.6.9. Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones	65
7. ZONIFICACIÓN.....	66
7.1. DEFINICIÓN DE ZONAS	66
7.2. PROCESO DE ZONIFICACIÓN	67
7.2.1 Criterios de zonificación.....	67
7.2.2. Metodología	68
7.2.3 Zona de protección	69
7.2.4 Zonas y políticas de manejo.....	70
7.2.5 Zona de amortiguamiento	71
7.3. ZONA DE INFLUENCIA	72
8. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL.....	72
8.1 METODOLOGÍA	72
8.2 CARACTERÍSTICAS DEL POA	73
8.3 PROCESO DE DEFINICIÓN Y CALENDARIZACIÓN	73
8.4 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL POA	74

9. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DEL MANEJO	74
9.1. PROCESOS DE LA EVALUACIÓN	74
9.2. DIRECTRICES GENERALES E INDICADORES	75
10. REFERENCIAS (VER ANEXO 11.8)	76

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Decretos de protección que incluyen al Monumento Natural Cerro del Muerto.....	14
Cuadro 2. Cobertura por municipio del área protegida.....	15
Cuadro 3. Tipos de topoformas y superficies en el área protegida.....	18
Cuadro 4. Características geológicas del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	18
Cuadro 5. Tipos de suelos y superficies dentro del área protegida.....	21
Cuadro 6. Tipos de clima y superficies dentro del área protegida.....	22
Cuadro 7. Lista de plantas del Cerro del Muerto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	25
Cuadro 8. Lista de anfibios del Cerro del Muerto incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	28
Cuadro 9. Lista de reptiles del Cerro del Muerto incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	29
Cuadro 10. Lista de aves del Cerro del Muerto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	31
Cuadro 11. Lista de mamíferos presentes en el Cerro del Muerto incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	32
Cuadro 12. Localidades con más habitantes en la zona de influencia del área natural.....	36
Cuadro 13. Grado e índice de marginación de las localidades de los Municipios de Aguascalientes y Jesús María dentro de la zona de influencia del área protegida.....	37
Cuadro 14. Estimación de la composición de la vegetación y cobertura dentro del área protegida.....	41
Cuadro 15. Uso de suelo y vegetación actual dentro del área protegida.....	42
Cuadro 16. Distribución de la tenencia de la tierra en el área protegida.....	45
Cuadro 17. Calidad Ecológica en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	46
Cuadro 18. Peligro de incendios en el Cerro del Muerto.....	49
Cuadro 19. Niveles de erosión en el Cerro del Muerto.....	51
Cuadro 20. Actores sociales y privados dentro del área natural protegida Cerro del Muerto.....	54
Cuadro 21. Unidades de paisaje dentro del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	67
Cuadro 22. Zonificación del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	69
Cuadro 23. Matriz de actividades en la zona de protección.....	71
Cuadro 24. Matriz de actividades en la zona de amortiguamiento.....	71
Cuadro 25. Calendario del Programa Operativo Anual.....	73
Cuadro 26. Calendario de seguimiento y evaluación del POA.....	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	16
Figura 2. Geomorfología del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	17
Figura 3. Geología del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	19
Figura 4. Tipos de suelos en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	20
Figura 5. Tipos de climas en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	22
Figura 6. Hidrografía en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	23
Figura 7. Proporción del Área Natural Protegida dentro de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas.....	24
Figura 8. Familias de plantas registradas en el área protegida Cerro del Muerto.....	25
Figura 9. Comparación de los grupos de vertebrados reportados para el Cerro del Muerto con relación a los reportados para el estado de Aguascalientes.....	26
Figura 10. Proporción por grupo de vertebrados en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	27
Figura 11. Proporción de Familias de anfibios en el Cerro del Muerto.....	27
Figura 12. Familias de reptiles y proporción de la riqueza específica presentes en el Cerro del Muerto.....	28
Figura 13. Órdenes y proporción de la riqueza específica de aves reportadas para el Cerro del Muerto.....	30
Figura 14. Familias de aves presentes en el Cerro del Muerto.....	30
Figura 15. Órdenes y riqueza específica proporcional de mamíferos del Cerro del Muerto.....	31
Figura 16. Familias de mamíferos presentes en el Cerro del Muerto.....	32
Figura 17. Localidades y su población en la zona de influencia de 5 Km en torno al límite del área natural protegida.....	34
Figura 18. Distribución de la población por municipio dentro de la zona de influencia del área protegida.....	35
Figura 19. Distribución de la población por sexo por municipio dentro de la zona de influencia del área protegida.....	35
Figura 20. Grado de marginación de las localidades del municipio de Aguascalientes y Jesús María en la zona de influencia del área protegida.....	40
Figura 21. Mapa de vegetación primaria que se estima existía originalmente en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	41
Figura 22. Mapa de uso del suelo y vegetación en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	44
Figura 23. Tenencia de la tierra en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	45
Figura 24. Superficie cubierta por ejidos dentro del área protegida.....	46
Figura 25. Calidad Ecológica del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	47
Figura 26. Fragilidad natural en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	48
Figura 27. Aspecto del Cerro del Muerto desde la vertiente poniente durante el incendio del año 2008.....	49
Figura 28. Peligro de incendios en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	50
Figura 29. Grado de erosión del suelo en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	52
Figura 30. Unidades de paisaje en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	66
Figura 31. Mapa de zonificación primaria del Monumento Natural Cerro del Muerto.....	68
Figura 32. Mapa de zonificación secundaria en el Monumento Natural Cerro del Muerto.....	70

ABREVIATURAS

ANP	Área Natural Protegida
CADNR	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego
CM	Cerro del Muerto
CNA	Comisión Nacional del Agua
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
DATUM	Dato referente a la posición del modelo de esferoide con respecto al centro de la tierra
DOF	Diario Oficial de la Federación
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LPAEA	Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes
NOM	Norma Oficial Mexicana
POA	Programa Operativo Anual
SANPEA	Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Aguascalientes
SEBIDESO	Secretaría de Bienestar y Desarrollo Social
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SMAE	Secretaría de Medio Ambiente del Estado
UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes
UMA	Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i> , por sus siglas en inglés
WGS84	World Geodetic System for 1984

1. INTRODUCCIÓN

El “Área Natural Protegida Monumento Natural Cerro del Muerto” se localiza al poniente de la Ciudad de Aguascalientes, entre los meridianos 102° 22' 49.9” y 102° 28' 52.3” de longitud oeste y los paralelos 21° 53' 26.4” y 21° 47' 47.6” de latitud norte. Se asienta en los Municipios de Aguascalientes y Jesús María. Cuenta con una superficie de 5,862.034 ha, lo que representa el 1.04 % del territorio estatal. El Cerro del Muerto forma parte de un macizo montañoso que recorre el Estado de norte a sur y contiene características comunes físicas y biológicas con la Sierra Madre Occidental, de la que forma parte. Con respecto a los tipos de vegetación, presenta bosque de encino en las partes altas y en algunas laderas y cañadas, también presenta áreas cubiertas de matorrales espinoso, inerme y subtropical que se entremezclan con el bosque de encino y los pastizales.

El Cerro del Muerto destaca, además de su paisaje, por su geomorfología y riqueza natural. Debido a las condiciones ambientales, el lugar provee diversos servicios ambientales, particularmente a las comunidades cercanas y a la propia Ciudad de Aguascalientes. Algunos de estos servicios son: la regulación del clima y los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos; contribuye a regular los escurrimientos de agua y a la disponibilidad y calidad de este líquido; además, contribuye a minimizar el daño ocasionado por eventos meteorológicos extremos como inundaciones y sequías.

El Monumento Natural Cerro del Muerto presenta una significativa riqueza biológica representada por plantas vasculares, entre las que destacan especies como el mezquite (*Prosopis laevigata* M.C.Johnst.), el huizache (*Acacia* spp. Mill.) y los nopales (*Opuntia* spp. Mill.) así como una gran cantidad de biznagas (*Mammillaria* spp. Haw.) y encinares (*Quercus* spp. L.). Contiene especies de anfibios como la rana de los bordos (*Rana montezumae* Baird) y reptiles como el camaleón (*Phrynosoma orbiculare* Linnaeus), el alicante (*Pituophis deppei* Duméril), la serpiente de cascabel cola negra (*Crotalus molossus* Baird & Girard) y la tortuga casquito (*Kirnosternon integrum* LeConte), así como una gran cantidad de aves como la calandria (*Icterus wagleri* Sclater), el halcón peregrino (*Falco peregrinus* Tunstall), el halcón cola roja (*Buteo jamaicensis* Gmelin) y el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo* Linnaeus). Es refugio silvestre de mamíferos como el coyote (*Canis latrans* Say), el puma (*Puma concolor* Linnaeus), el linco (*Lynx rufus* Schreber) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann), (CONABIO et al, 2008).

En el Cerro del Muerto se puede apreciar un paisaje que es el resultado de una intensa explotación en el pasado, y que ahora muestra un mosaico de zonas con distintos grados de recuperación de la vegetación en la ladera oriente y con sitios bien conservados y algunos otros con distintos niveles de degradación en la ladera poniente. En la parte sur se encuentran las localidades de Los Caños y El Ocote, en donde se han encontrado vestigios prehispánicos que proporcionan evidencias de la ocupación humana temprana en esta área. Las principales actividades productivas que se desarrollan en el Cerro del Muerto son el turismo, la recreación y la ganadería. La administración del área protegida tiene como prioridad principal la protección del paisaje y la vida silvestre. Por el uso que se da a los recursos naturales en el área, se tiene interés en que las actividades ocurran sin deteriorar al paisaje y a la vida silvestre (Anexo 11.5).

El presente Programa de Manejo ha sido elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes. Establece los lineamientos generales para la conservación, la administración y la regulación de actividades que se pueden llevar a cabo en el Monumento Natural, esto con la finalidad de asegurar a

largo plazo la protección de este importante paisaje. Los argumentos para su creación se anclan en los valores de la conservación y la sustentabilidad.

La creación de las áreas naturales protegidas tiene fundamento a nivel federal en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Capítulo I, Artículo 1, Fracción IV; Artículo 2, Fracción II; Artículo 3, Fracción II; y Artículo 7, Fracción 5; y en la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes (LPAEA) que, en su Artículo 62, establece que un área natural protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados.

De acuerdo con el Artículo 66 Fracción III de la LPAEA, la figura de Monumento Natural corresponde a aquellas áreas que contienen un monumento natural concreto, que puede ser una formación terrestre, un rasgo geológico como una cueva o incluso un elemento vivo como una arboleda antigua. Son áreas protegidas pequeñas y a menudo tienen un gran valor para los visitantes. Su objetivo primario es proteger rasgos naturales específicos sobresalientes y la biodiversidad y los hábitats asociados a ellos. Además también se busca proporcionar protección a la biodiversidad en paisajes terrestres que, en ausencia de ella, sufrirían cambios sustanciales. También se pretende proteger lugares naturales específicos con valores espirituales y/o culturales, cuando estos también cuentan con valores de biodiversidad y conservar los valores espirituales y culturales tradicionales del lugar.

12

Puede incluir rasgos geológicos y geomorfológicos naturales como saltos de agua, acantilados, cuevas, lechos fluviales fósiles, formaciones rocosas, rasgos naturales con influencia cultural: como asentamientos en cuevas y caminos antiguos, lugares naturales-culturales como las muchas formas de lugares sagrados (bosques sagrados, fuentes, saltos de agua, etc.) de importancia para uno o varios grupos de creyentes, lugares culturales asociados con el medio ambiente, en los que la protección de un lugar cultural también abarca a una biodiversidad importante y significativa, como lugares arqueológicos/históricos que están vinculados a un área natural protegida (Anexo 11.7). En esta categoría se permitirá la realización de actividades relacionadas con su conservación, restauración, investigación científica, recreación, educación, usos del suelo y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, siempre y cuando sean autorizados por la Secretaría.

Es así que el Cerro del Muerto por contener un paisaje que distingue a la Ciudad de Aguascalientes, así como hábitats y ecosistemas naturales, fue declarado como Monumento Natural. No obstante, al tener un carácter de propiedad privada y ejidal, requiere de la suma de voluntades y esfuerzos para darle un sentido de sustentabilidad al aprovechamiento de sus recursos naturales.

2. ANTECEDENTES

2.1 Origen del proyecto del área protegida

Los esfuerzos por proteger al Cerro del Muerto son relativamente recientes. Anteriormente, había sido incluido dentro de zonas favorecidas por decretos federales. El 3 de enero de 1934, durante el período del Presidente Lázaro Cárdenas, se decretó como Zona Protectora del Sistema Nacional de Riego 001 a la cuenca alimentadora que drena hacia este distrito de riego y que abarcaba una superficie aproximada de

496,000 ha, a través de la Secretaría de Agricultura y Fomento. Posteriormente otro decreto expedido también por el Presidente de la República Lázaro Cárdenas el 26 de agosto de 1940, en donde se declara como Zona Protectora Forestal a todo el Estado de Aguascalientes que, en ese entonces, cubría una superficie de 547,000 ha. En este decreto se declaraba también como Zona Protectora Forestal vedada, a la extensión de terrenos correspondientes al Estado de Aguascalientes, lo que incluía también a los terrenos del Cerro del Muerto.

El 3 de agosto de 1949 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) un decreto presidencial por el que se declararon zonas protectoras forestales y de repoblación, los terrenos que conformaban las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego entre los que estaban el 001 y el 043, cuyos límites incluían parte del territorio del Estado de Aguascalientes. Al mismo tiempo, se estableció una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.

Con el fin de rescatar el decreto presidencial del 3 de agosto de 1949 y adecuarlo al marco legal ambiental vigente en materia federal, el 7 de noviembre de 2002, se publicó en el DOF un acuerdo de recategorización como Área de Protección de Recursos Naturales. En dicho Acuerdo están incluidas la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego (CADNR) 001 Pabellón, en los Estados de Aguascalientes y Zacatecas y la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego No. 43 Nayarit, que incluye la subcuenca del Río Juchipila en los Estados de Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco.

Durante el año 2006, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) junto con la Comisión Nacional del Agua (CNA) elaboraron una memoria técnica en la que se publicaron los límites de ambas cuencas.

13

El objetivo del decreto de 1949 y su acuerdo de cambio de categoría de 2002, fue garantizar la permanencia de los servicios ambientales estratégicos, la precipitación y abundancia del agua en las cuencas hidrográficas, para abastecer a los distritos de riego lo que requería de la protección y conservación de su vegetación natural, suelos y relieve (CONANP, 2006a, y 2006b).

El Gobierno del Estado de Aguascalientes ha realizado importantes esfuerzos para proteger el Cerro del Muerto. El 28 de enero de 2008 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes la primera notificación a propietarios o poseedores de los predios que corresponden al Cerro del Muerto, así como al público en general, de haber dado inicio al procedimiento de declaratoria de área natural protegida en la categoría de monumento natural. El día 5 de marzo de 2008, se publicó en un diario de circulación estatal la tercera y última notificación a propietarios o poseedores de los predios que corresponden al Cerro del Muerto así como al público en general de haber dado inicio el procedimiento de declaratoria de área natural protegida en la categoría de Monumento Natural.

En las dos publicaciones se pusieron a disposición de propietarios y público en general, los estudios que lo justifican para que manifestaran lo que a su derecho conviniese. Cabe mencionar que no se recibió ninguna manifestación verbal o escrita de oposición al proyecto de área natural protegida.

El 26 de mayo de 2008, con fundamento en la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes, se expidió el decreto en el que se declara al Cerro del Muerto como un área natural protegida estatal bajo la categoría de Monumento Natural, acorde con las expresiones de apoyo de los

habitantes de Aguascalientes, que manifestaron interés en que se estableciera un régimen de protección especial para esta zona (Cuadro 1).

Cuadro 1. Decretos de protección que incluyen al Monumento Natural Cerro del Muerto.

No.	Nombre	Fecha de decreto	Área decretada (ha)	Categoría	Competencia
1	Sistema Nacional de Riego No. 1	3 de enero de 1934	496,000	Zona Protectora Forestal	Federal
2	Estado de Aguascalientes	26 de agosto de 1940	547,000	Zona Protectora Forestal	Federal
3	Presa Calles	3 de agosto de 1949	76,746	Zona Protectora Forestal	Federal
5	Acuerdo de recategorización Área de Protección de Recursos de la Cuenca Alimentadora de los Distritos Nacionales de Riego 001 y 043	7 de noviembre de 2002	236,709	Área de Protección de los Recursos Naturales	Federal
6	Cerro del Muerto	28 de mayo de 2008	5,862.03	Monumento Natural	Estatad

Actualmente, una pequeña porción del Área Natural Estatal Cerro del Muerto (0.48 %) se encuentra dentro de la poligonal de protección de la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego CADNR 043 en su porción Sierra de Laurel.

14

2.2 Contexto internacional, nacional, estatal y en la región de influencia

El Cerro del Muerto en el año 2000, fue considerado por la Secretaría de Desarrollo Social del Estado (SEDESO, ahora Secretaría de Bienestar y Desarrollo Social SEBIDESO), a través de la Subsecretaría de Ecología, como una de las áreas prioritarias a ser incluidas dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Aguascalientes (SANPEA). Asimismo, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) el año 2002 lo incluyó al Cerro del Muerto como una montaña prioritaria, de entre las 60 montañas más relevantes del país, cuyas poligonales cubren una superficie de 7.4 millones de ha.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

El objetivo del Presente Programa de Manejo consiste en que a través de su implementación se logre la conservación del paisaje y la riqueza natural del "Monumento Natural Cerro del Muerto", así como los servicios ambientales que brinda para el bienestar de la población de Aguascalientes, en particular de las comunidades cercanas y de su zona de influencia, mediante un conjunto de políticas y medidas de protección, manejo y conservación de los ecosistemas a través del presente instrumento rector.

3.2 Objetivos particulares

Protección: Lograr la conservación de los ecosistemas del Monumento Natural Cerro del Muerto, a través de la aplicación de medidas y políticas de prevención y vigilancia en coordinación con las distintas dependencias federales y municipales, con sustento en la normatividad vigente y las reglas administrativas propuestas por el presente instrumento, referentes al proceso de inspección y vigilancia para la prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales, protección contra especies exóticas o perjudiciales y control de ejemplares que se tornen perjudiciales.

Manejo: Regular las actividades de aprovechamiento en el ANP e Impulsar la creación de proyectos basados en esquemas de manejo sustentable de los recursos naturales en el Monumento Natural Cerro del Muerto, orientados a garantizar la conservación de los ecosistemas y sus elementos, que permitan el desarrollo y fortalecimiento comunitario, uso sustentable de ecosistemas, preservación del patrimonio arqueológico, histórico y cultural y facilitar el acceso al público para actividades de turismo y recreación al aire libre.

Restauración: promover actividades encaminadas a rehabilitar las áreas dentro del Monumento Natural Cerro del Muerto, que hayan sido impactadas por fenómenos naturales o por actividades antropogénicas como sobre pastoreo de ganado, deforestación, incendios, caza, extracción de materiales erosión e introducción de especies invasoras.

15

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

4.1. Localización y límites

El Área Natural Protegida Cerro del Muerto se localiza al poniente de la Ciudad de Aguascalientes, entre los paralelos 21° 47' 47.6" y 21° 53' 26.4" de latitud norte y los meridianos 102° 22' 49.9" y 102° 28' 52.3" de longitud oeste, en los Municipios de Aguascalientes y Jesús María. Tiene una superficie de 5,862.03 ha, que comprenden 1.04 % del territorio estatal. Las coordenadas del polígono que delimita el área natural protegida se encuentran referidas a la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), zona 13 Norte y con DATUM Horizontal WGS84 (Anexo 11.1).

Cuadro 2. Cobertura por municipio del área protegida.

Municipio	Superficie (ha)	Proporción (%)
Aguascalientes	4,108.70	70.09
Jesús María	1,753.33	29.91
Total	5,862.03	100.00

Existen varios accesos al Cerro del muerto. El principal es por la carretera Federal No. 70 que une la Ciudad de Aguascalientes con la Ciudad de Calvillo, cerca del Km 10, a la altura de la localidad La Tomatina, se llega al acceso principal del Cerro en su lado norte conocido como "El Picacho" o "Los Pies del Muerto".

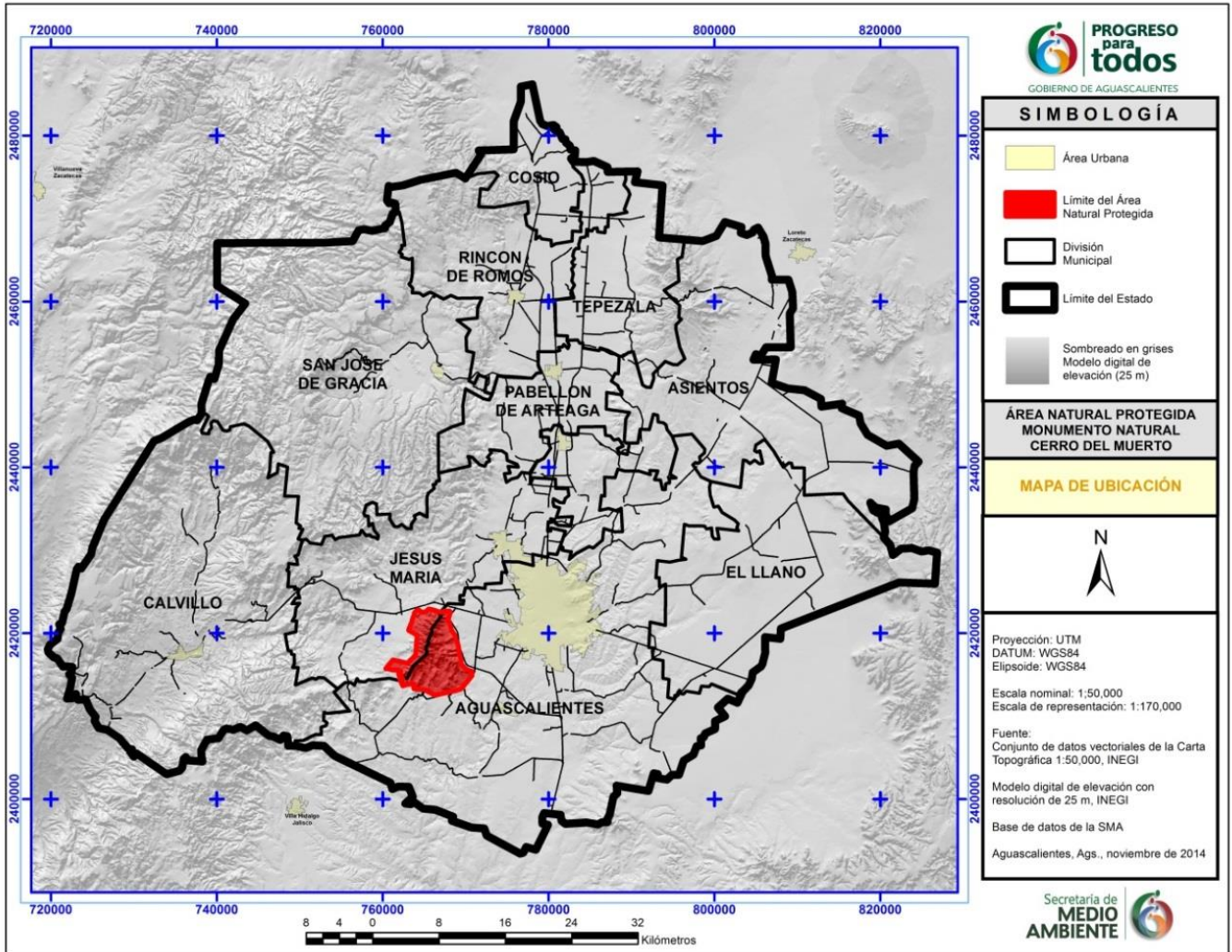


Figura 1. Ubicación geográfica del Monumento Natural Cerro del Muerto.

Otro acceso es mediante el “Libramiento” que une las carreteras Federales 70 y 45, que bordea los límites del Área Natural Protegida y permite tomar distintos caminos de terracería que en él desembocan. Otro acceso, hacia el lado sur, es por la carretera que va de Aguascalientes a Villa Hidalgo, Jalisco, a la altura de la localidad Los Caños y en dirección a la localidad Gral. Ignacio Zaragoza (Venaderos), en el Municipio de Jesús María.

4.2 Características físico geográficas

4.2.1 Relieve

El área protegida se localiza en la Provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos. Los sistemas de toposformas predominantes son: lomeríos y superficie de mesetas, laderas, lomeríos suaves y fondos de valle, llanura de piso rocoso, lomeríos y valle angosto con altitudes que van desde los 1,842 a los 2,440 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 1975).

El Cerro del Muerto presenta un aspecto montañoso. La mayor parte de su superficie son laderas, con inclinaciones de hasta 58 grados (Cuadro 3, Figura 2).

El aspecto que presenta, el cual da lugar a su nombre, es el de una persona recostada con la “cabeza” hacia el lado suroeste y los “pies” o también conocido como “Picacho”, orientado hacia el lado noreste.

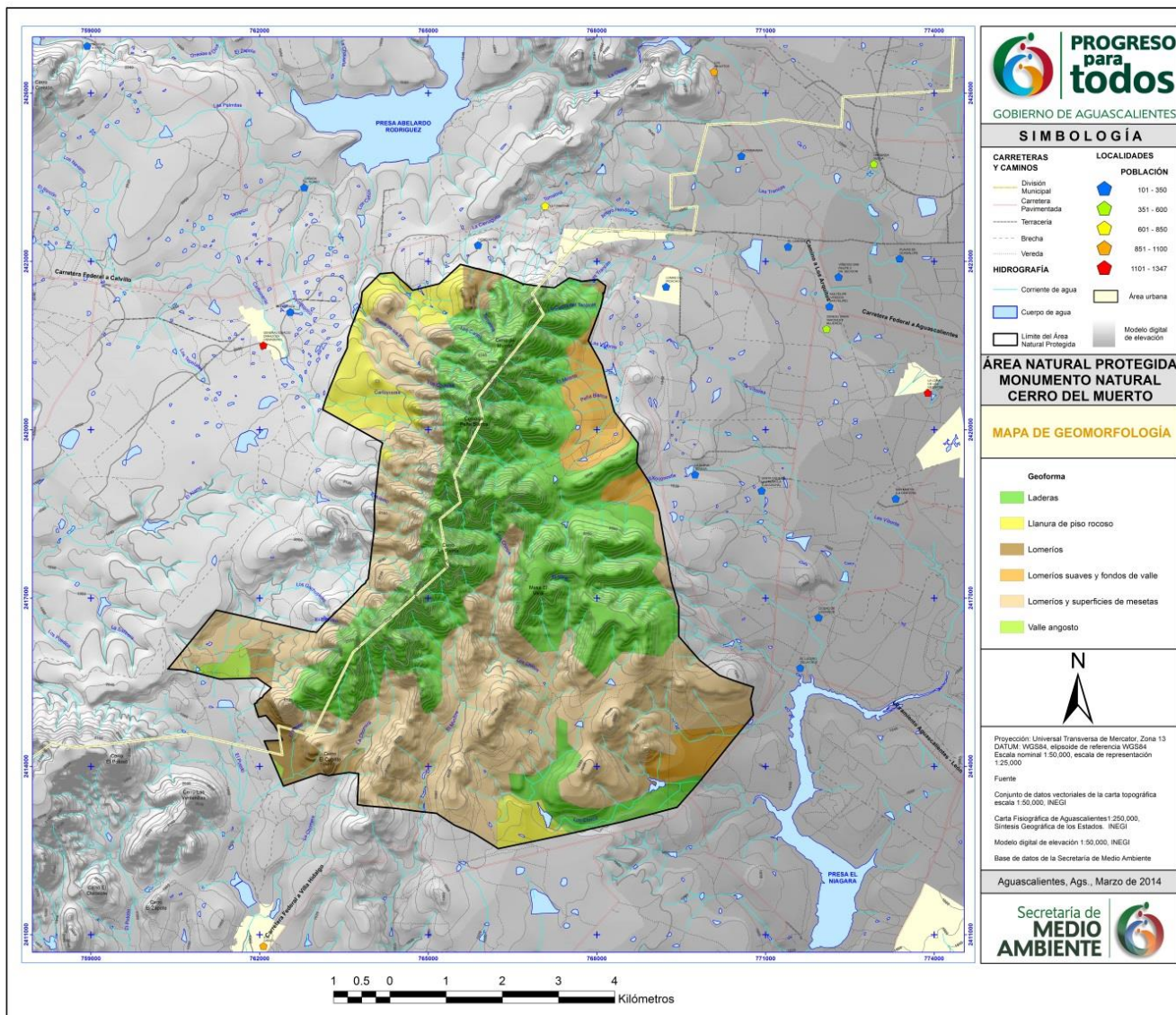


Figura 2. Geomorfología del Monumento Natural Cerro del Muerto.

Cuadro 3. Tipos de topoformas y superficies en el área protegida.

No	Topoforma	Superficie (ha)	Proporción (%)
1	Lomeríos y superficies de mesetas	2,494.71	42.56
2	Laderas	2,465.71	42.06
3	Lomeríos suaves y fondos de valle	331.73	5.66
4	Llanura de piso rocoso	357.25	6.09
5	Lomeríos	175.06	2.99
6	Valle angosto	37.57	0.64
Total		5,862.03	100.00

Hacia su parte oriente se encuentra el Valle de Aguascalientes, mientras que en su parte noroeste se localiza la Sierra de Guajolotes, interrumpida por un pequeño valle. Hacia su parte suroeste se localiza el macizo montañoso de la Sierra de Laurel.

4.2.2 Geología

El área que comprende el Cerro del Muerto forma parte del macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental y está muy ligado a su historia geológica. Este macizo montañoso se comenzó a formar durante el Terciario Inferior, hace aproximadamente unos 58 millones de años, cuando iniciaron una serie de episodios volcánicos que provocaron la extrusión a gran escala de rocas ácidas e intermedias de mayor contenido en sílice, particularmente riolitas e ignimbritas riolíticas, así como tobas ácidas y brechas. Estas sobreyacen a rocas sedimentarias y metamórficas del Mesozoico de origen marino (INEGI, 1975; Aranda-Gómez et al, 1989). Es común que estos materiales formen mesetas, aunque también dan lugar a calderas (Figura 3).

18

El vulcanismo continuó durante el Terciario Medio y generó una amplísima mesa alta, constituida por rocas sedimentarias. Luego, durante el Pleistoceno, los aparatos volcánicos se erosionaron hasta desaparecer por completo. Los procesos de levantamiento y colapso dieron lugar a la formación de varias fallas de longitud considerable que se orientan en dirección norte-sur o noreste-suroeste y algunas de ellas siguen activas hasta hoy.

Dichas estructuras han producido fosas tectónicas en la zona oriental y meridional de la Sierra Madre Occidental. Las rocas que predominan en el Cerro del Muerto son las ígneas extrusivas ácidas de la era Cenozoica del periodo terciario en 77.52 % del área (Cuadro 4), le siguen las rocas tipo sedimentarias clásticas también del Cenozoico del periodo terciario con 20.77 %. Es de destacar la presencia de rocas tipo metamórficas al norte de la poligonal, muy cerca del "Picacho" en 1.26 % del área (INEGI, 1988).

Cuadro 4. Características geológicas del Monumento Natural Cerro del Muerto.

No	Clave	Tipo de Roca	Edad	Periodo	Superficie (ha)	Proporción (%)
1	T(Igea)	Ígneas extrusivas	Cenozoico	Terciario	4,544.13	77.52
2	T(C1)ar.cg	Sedimentarias clásticas	Cenozoico	Terciario	1,217.29	20.76
3	J(CmetE)	Metamórficas	Mesozoico	Jurásico	73.82	1.26
4	Q(S)al	Suelos	Cenozoico	Cuaternario	26.79	0.46
Total					5,862.03	100.00

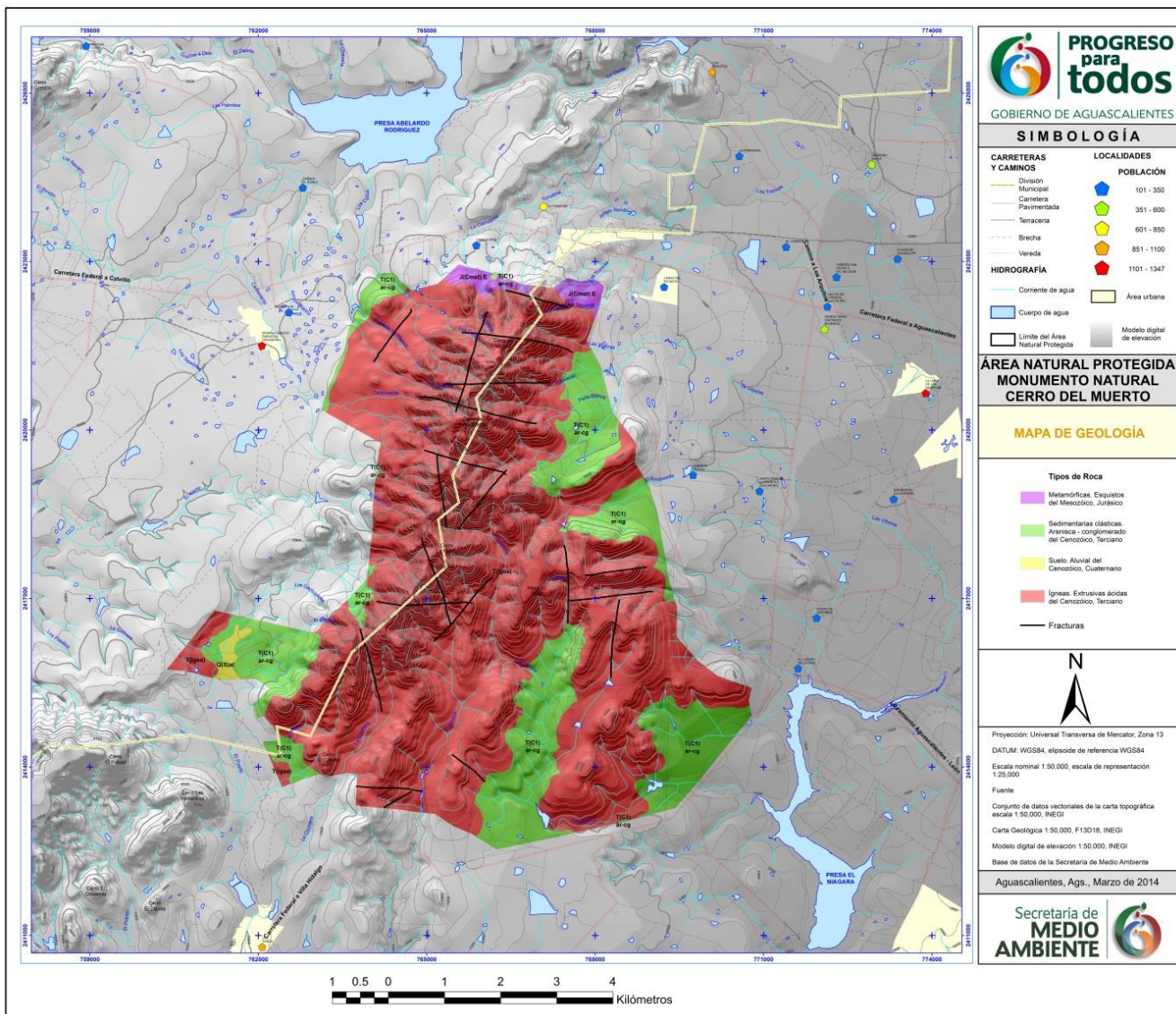


Figura 3. Geología del Monumento Natural Cerro del Muerto.

4.2.3 Suelos

En el Cerro del Muerto predominan los suelos tipo Feozem háplico (43.20%) y en baja proporción Feozem lúvico (2.24%) (INEGI, 1993a), estos suelos presentan una capa superficial de color oscuro, con saturación de bases de 50 % o mayor y una matriz libre de carbonato de calcio, por lo menos hasta una profundidad de 100 cm o hasta el límite con una capa contrastante (roca, cementación). El tipo de suelo Feozem cubren una superficie de 2,663.58 ha (45.4 %) del área protegida (Cuadro 5, Figura 4).

En segundo lugar están los suelos de tipo Litosol (suelos delgados, débilmente desarrollados), que son característicos de áreas montañosas y rocosas. Ocupan 2,465.71 ha (42.60 % de la superficie del área protegida) y aunque son suelos muy delgados, con menos de 10 cm de profundidad, son importantes como

sostén de las comunidades de encinos del Cerro del Muerto (CONABIO *et al*, 2008). Se encuentran en áreas con condiciones topográficas de excesiva a moderada pendiente o con materiales geológicos relativamente recientes que no han tenido suficiente desarrollo. Esto determina que no tengan capacidad de uso ni sea recomendable realizar en ellos algún tipo de utilización agropecuaria o forestal, debido a que provocarían la pérdida total del escaso espesor de suelo, pues estas características lo condicionan a una erodabilidad elevada.

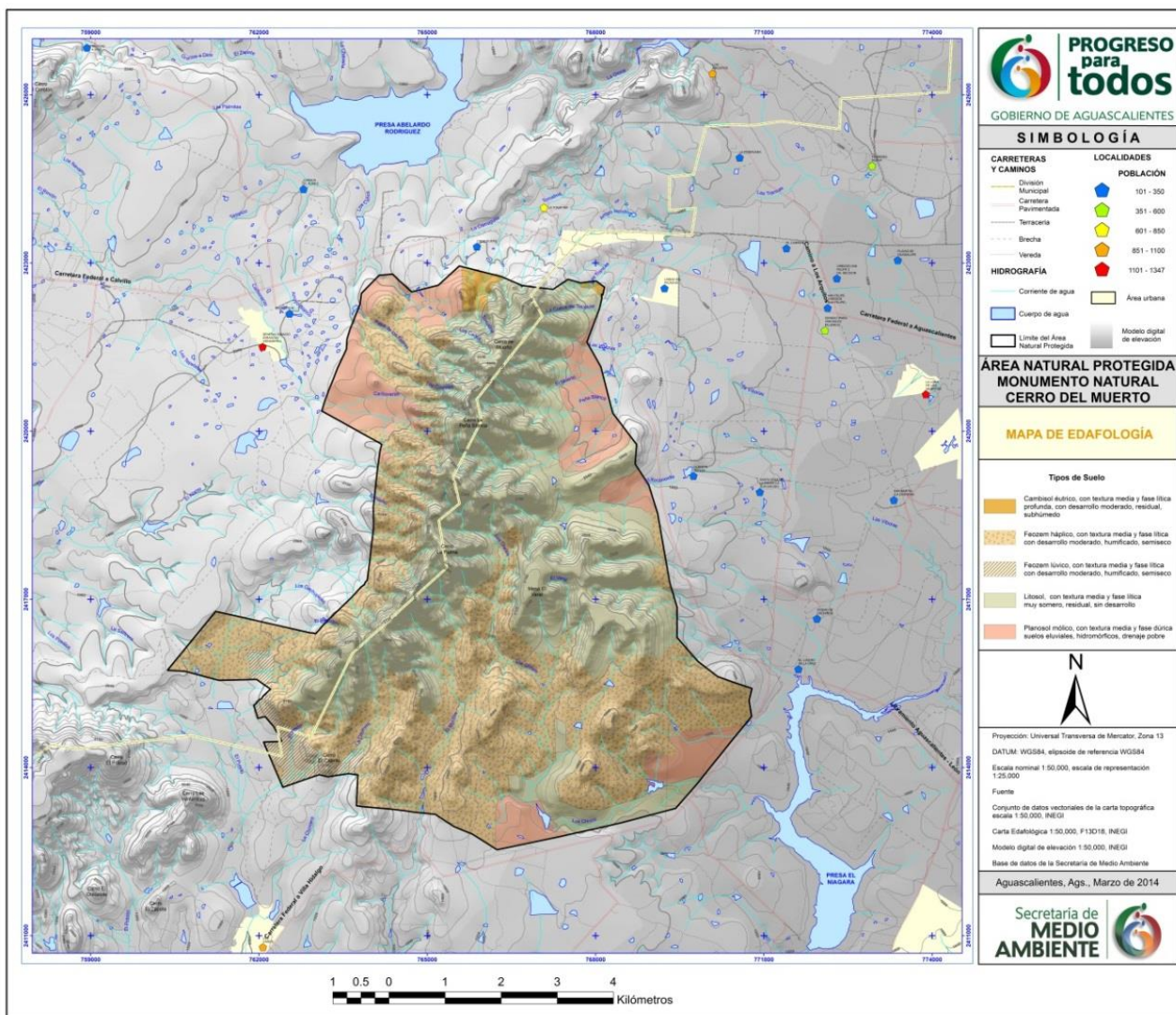


Figura 4. Tipos de suelos en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

El tercer tipo en abundancia son los planosoles, medianamente profundos, entre 50 y 100 cm, que se caracterizan por tener una capa endurecida con sílice o arcilla bien compactada, que induce el lavado lateral del agua y provoca la erosión interna del suelo hacia partes más bajas del terreno. Se manifiesta comúnmente por la presencia de una capa infértil, delgada y de color claro, llamada álbica. Constituyen el tercer tipo de suelo más importante en el Cerro del Muerto con 688.97 ha (11.75 % de su territorio). La

vegetación que crece sobre este tipo de suelo, en el Cerro del Muerto, es pastizal natural o matorral (INEGI, 2008).

En cuarto y último lugar se presentan los suelos tipo cambisol (suelos que experimentan cambios en color, estructura y consistencia), que tienen un horizonte subsuperficial (cámbico) que muestra evidencias de alteración, remoción, con un espesor de por lo menos 15 cm y no tiene consistencia quebradiza. Cubre una pequeña superficie de 43.76 ha (0.75 % del área protegida).

Es un suelo característico de la Sierra Madre Occidental (noroeste, centro y sureste) y cubren gran parte de la subprovincia Pie de la Sierra; en estas áreas por lo general tienen pendientes irregulares muy pronunciadas, y moderadas en las estribaciones.

Cuadro 5. Tipos de suelos y superficies dentro del área protegida.

Tipo	Textura	Fase física	Superficie (ha)	Proporción (%)
Cambisol éutrico	Media	Lítica profunda	43.76	0.75
Feozem háplico	Media	Lítica	2,532.29	43.20
Feozem lúvico	Media	Lítica	131.29	2.24
Litosol	Media	Lítica	2,465.71	42.06
Planosol mólico	Media	Dúrica	688.97	11.75
Total			5,862.03	100.00

21

4.2.4 Clima

En el Cerro del Muerto se presentan tres tipos de clima. En las partes este y sur predomina el clima semiseco templado BS1kw(w) con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, cubriendo una superficie de 3,464.51 ha (59.10 % del área protegida). En este tipo de clima, la temperatura media anual varía de 16.0° a 18.0°C, la temperatura media del mes más frío es de -3.0° a 18.0°C, la temperatura media del mes más caliente del año es mayor a 18.0°C, por lo que se considera que tiene verano cálido.

La precipitación total anual varía entre 400 y 600 mm En la parte central oeste del Cerro del Muerto se presenta un clima templado con verano cálido C(w0)(w)a (García, 1973), con lluvias en verano, con baja humedad, cubriendo una superficie de 2,254 ha (38.45 %). Son los de menor humedad dentro de los templados subhúmedos, su temperatura media anual varía entre 12.0° y 18.0°C y la precipitación total anual, entre 600 y 700 mm. La temporada de lluvias se presenta en el verano, específicamente en el periodo que va de mayo a octubre (INEGI, 1989), el mes más seco recibe menos de 40 mm de precipitación.

En una pequeña porción al sureste de la poligonal del área protegida, en una superficie de 143.39 ha (2.45 %), se presenta el clima semiseco semicálido BS1hw(w) con lluvias en verano y en invierno, en el que la precipitación total anual va de 500 a 700 mm y se produce principalmente en el verano.

La precipitación de invierno representa alrededor de 5 % de la precipitación total anual. La temperatura media anual oscila entre los 18.0° y los 21.0°C, el mes más frío es enero, con temperaturas medias entre 13.0° y 16.0°C; la época más calurosa se presenta en los meses de mayo y junio, con una temperatura media que va de los 22.0° a los 25.0°C; el mes más húmedo es agosto y la precipitación varía entre 110 y 160 mm. El mes más seco es marzo, con menos de 7 mm de precipitación. (Cuadro 6, Figura 5).

Cuadro 6. Tipos de clima y superficies dentro del área protegida.

No	Clave	Tipo de clima	Superficie (ha)	Proporción (%)
1	BS1kw(w)	Templado con verano cálido	3,464.51	59.10
2	C(w0)(w)a	Templado con verano cálido	2,254.13	38.45
3	BS1hw(w)	Semicálido del grupo de los templados	143.39	2.45
Total			5,862.03	100.00

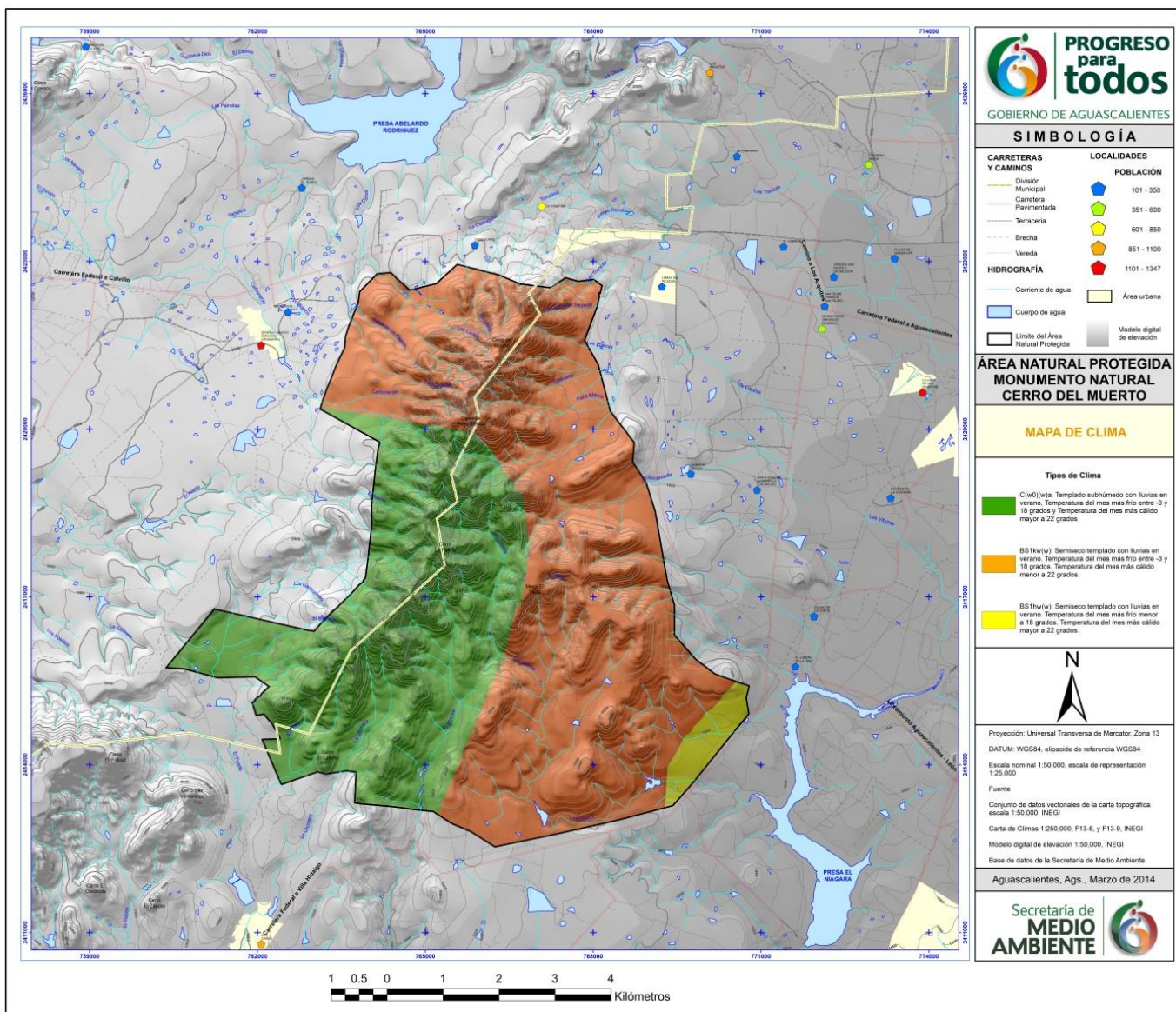


Figura 5. Tipos de climas en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

4.2.5 Hidrología

El Área Natural Protegida Monumento Natural Cerro del Muerto se localiza dentro de la Región Hidrológica Lerma – Santiago y abarca parte de la Cuenca Río Verde Grande con 5,769.22 ha y parte de la cuenca del Río Juchipila con 92.81 ha. Asimismo, se presentan dentro del ANP tres subcuencas, la del Río Aguascalientes con 4,803.31 ha, la del Río Morcinique con 965.91 ha, que desembocan en el Río San Pedro y la del Río Calvillo con 92.81 ha.

Finalmente, el ANP abarca parte de 4 microcuencas, la del Arroyo Las Víboras con 3,235.53 ha del ANP, la del Arroyo El Pastor con 1,567.78 ha, la del Río Morcinique con 965.91 ha y la del Río Calvillo con 92.81 ha (Figura 6).

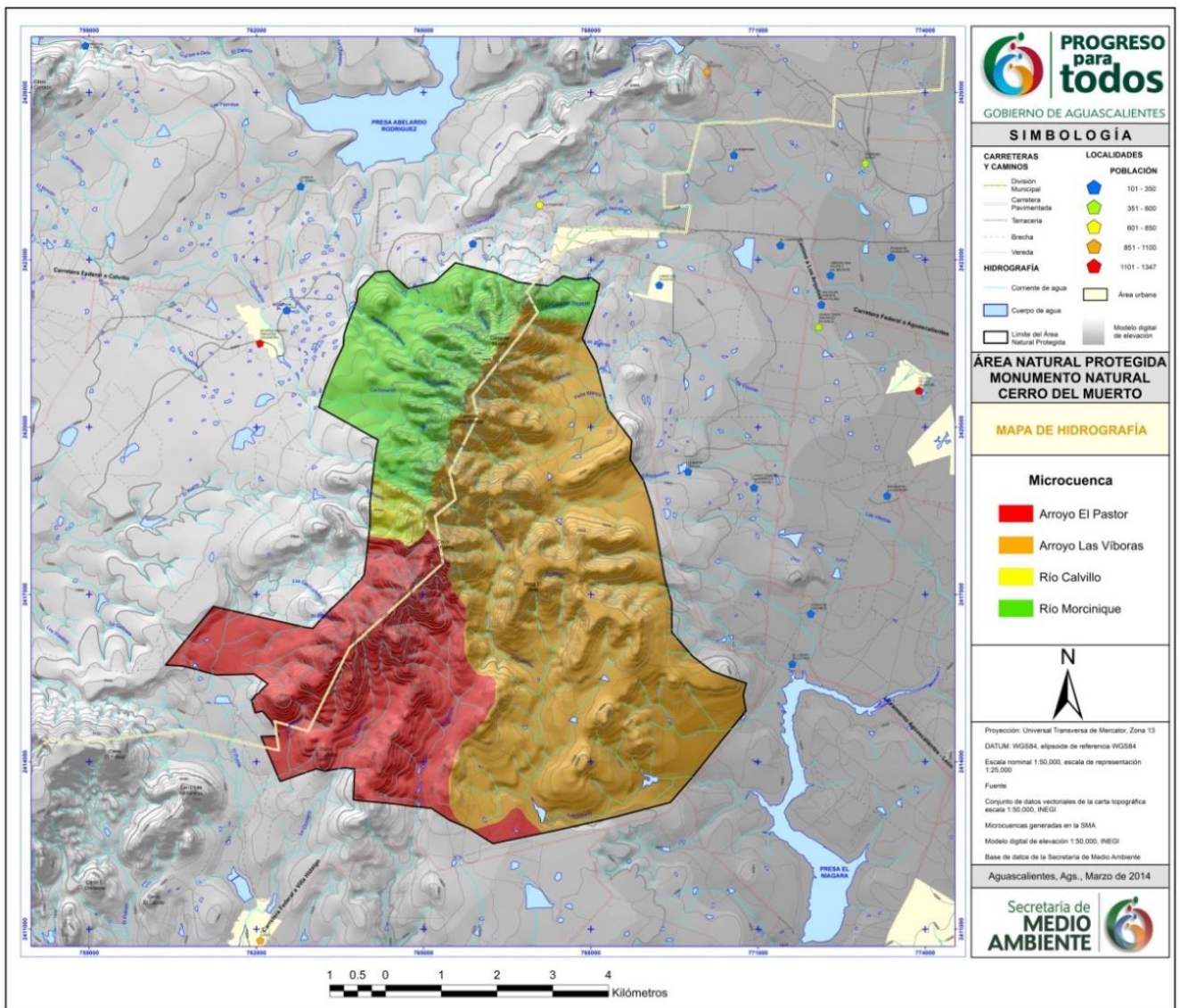


Figura 6. Hidrografía en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

En cuanto a la hidrología superficial, el Cerro del Muerto contiene 15 bordos de abrevadero. Los principales arroyos del Cerro del Muerto, que tienen su nacimiento en esta zona montañosa, son los arroyos Xoconoxtle, Los Chivos, Peña Blanca, El Muerto, Las Víboras, Palos de los Fierros, Los Coyotes, Carboneras, La Chorrera y El Barreno (INEGI, 1993).

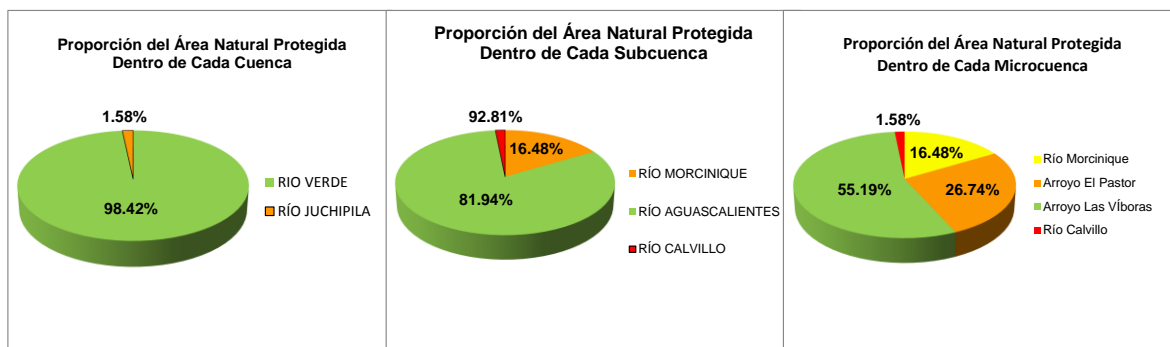


Figura 7. Proporción del Área Natural Protegida dentro de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas.

4.3. Características biológicas

4.3.1. Vegetación

En el Cerro del Muerto se presentan distintos tipos de vegetación. En las partes altas y algunas laderas se encuentra bosque de encino, mientras que en las partes bajas y también en laderas predominan matorrales espinoso, inerme, subtropical y pastizales (Rzedowski y McVaugh, 1966).

El bosque de encino puede contener cuatro especies predominantes: *Quercus eduardii* Trel, *Q. potosina* Trel, *Q. laeta* Liebm y *Q. resinosa* Liebm. En el estrato herbáceo existen plantas de los géneros *Eupotarium* sp L., *Verbesina* sp L., *Stevia* sp Bertoni, *Bouteloua* sp Lag, entre otras (Anexo 11.2).

Los matorrales son predominantes en la serranía y se presentan junto con pastizales o bosque de encino. La zona se caracteriza por la dominancia del estrato arbustivo con baja cobertura vegetal y un estrato herbáceo compuesto principalmente por plantas anuales. Algunas de las especies características de esta vegetación pertenecen a los géneros *Acacia* sp Mill., *Prosopis laevigata* M.C. Johnst., *Opuntia* sp Mill., *Bouteloua* sp Lag y *Aristida* sp L., entre otras. En algunas partes se puede observar matorral subtropical compuesto por elementos secundarios. Algunos géneros que lo caracterizan son *Ipomoea* sp L., *Aristida* sp L., *Stipa* sp L., entre otras.

También se puede encontrar matorral inerme con cobertura media o alta. Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia de "manzanita" (*Arctostaphylos pungens* Kunth) en las partes medias y altas con algunos elementos de bosque de encino. En la parte baja de la vertiente Oeste se observa matorral de "jarilla" (*Dodonaea viscosa* Jacq.) que forma un extenso manchón de vegetación.

El matorral rosetófilo se caracteriza porque sus elementos presentan hojas basales formando una roseta. Se ha registrado un pequeño manchón hacia la "cabeza" de la serranía en su vertiente oriental. Hay predominancia de sotol (*Dasyllirion acrotiche* Zucc.) y palma (*Yucca* sp. L.). Los pastizales cubren la mayor parte de las laderas y partes bajas del Cerro así como algunas mesetas. Sus componentes vegetales crecen y florecen particularmente en la temporada de lluvias. Dentro de los géneros más representativos dado su número están *Rhynchelytrum repens* C. E. Hubb., *Muhlenbergia* sp Schreb., *Eragrostis* sp Wolf, *Aristida* sp L., y *Stipa* sp L., entre otros (SEMARNAP, 2000).

En el área protegida se ha reportado un total de 182 especies de plantas terrestres pertenecientes a 43 familias y 122 géneros. De estas, 128 son dicotiledóneas (70.3 %) y 54 son monocotiledoneas (29.7 %). Esta diversidad de plantas representa el 11.1 % del total reportado para el Estado de Aguascalientes que es de 1,645 (CONABIO, 2008). De las especies de plantas registradas en el área protegida, 24 % corresponden a la familia Compositae, 21 % a la familia Gramineae, 8 % a Cactaceae, 7 % a la familia Leguminosae, 4 % a la familia Liliaceae, y en menor proporción el resto de las familias (Figura 8).

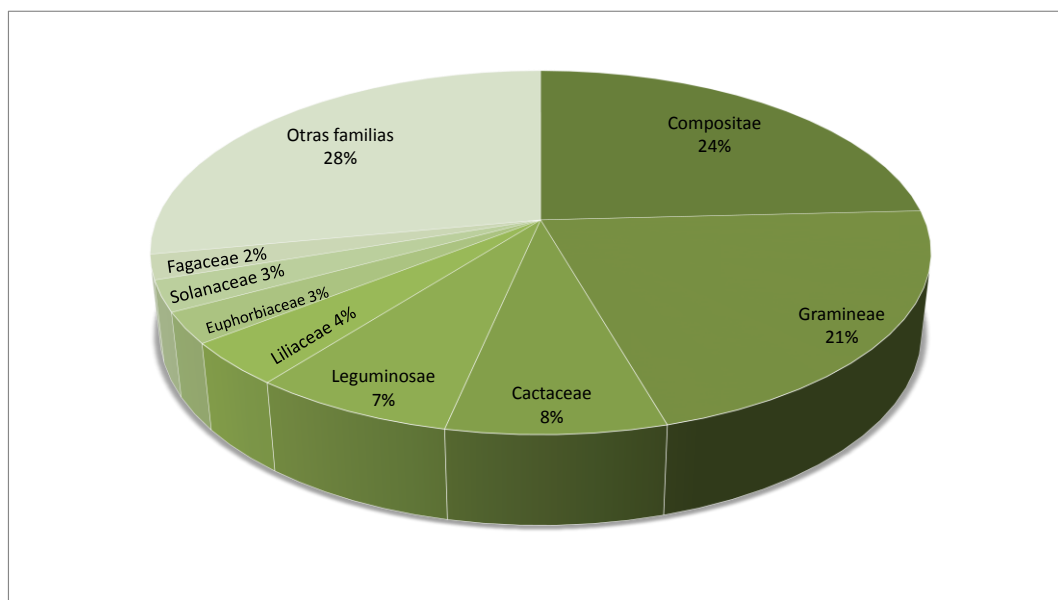


Figura 8. Familias de plantas registradas en el área protegida Cerro del Muerto.

Dentro del área protegida se encuentran dos especies de plantas que están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, una en la categoría de sujeta a protección especial y otra como amenazada (Cuadro 7).

Cuadro 7. Lista de plantas del Cerro del Muerto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Categoría
Asparagales	Nolinaceae	<i>Dasyllirion acrotiche</i> Zucc.	Sotol	Sí	Amenazada
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i> G.E.Linds.	Biznaga	Sí	Sujeta a protección especial

4.3.2. Fauna

A pesar de su cercanía con la Ciudad de Aguascalientes y con otras localidades El Cerro del Muerto tiene la particularidad de ser un refugio para muchos animales. Como en muchas otras zonas del país, no es muy conocida la dinámica de las poblaciones animales ni la distribución y abundancia de las especies. En la mayoría de los casos, solo se cuenta con listas derivadas de estudios taxonómicos y avistamientos (Anexo 11.8).

4.3.2.1 Invertebrados

Para este grupo existen pocos estudios formales, sólo se tiene un estudio de tesis de licenciatura con listado de especies de lepidópteros diurnos de la zona (Anexo 11.8). Sin embargo, se han observado organismos pertenecientes a los órdenes Hemípteros, Coleópteros e Himenópteros principalmente (UAA-SEDESO, 2002).

4.3.2.2 Vertebrados

En el Cerro del Muerto se tienen registradas 141 especies de vertebrados que representan 36.4 % del total reportado para el estado de Aguascalientes que es de 387 especies. En la Figura 9 se presenta una comparación del número de especies de vertebrados registrados en el Cerro del Muerto, en comparación con los registros para todo el Estado de Aguascalientes.

26

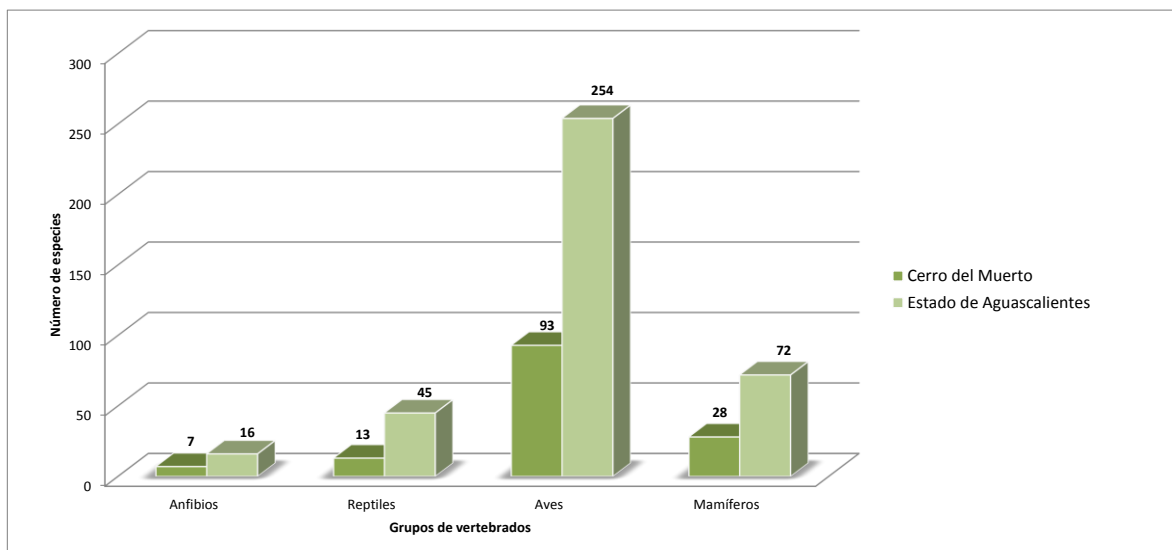


Figura 9. Comparación de los grupos de vertebrados reportados para el Cerro del Muerto con relación a los reportados para el estado de Aguascalientes.

En la Figura 10 se muestra la representación del número de especies por grupos taxonómicos; 7 especies de anfibios, 13 de reptiles, 93 de aves y 28 de mamíferos. Dentro del área protegida no existen cuerpos de agua significativos, ni escurrimientos perennes en los arroyos, por este motivo no se presentan peces.

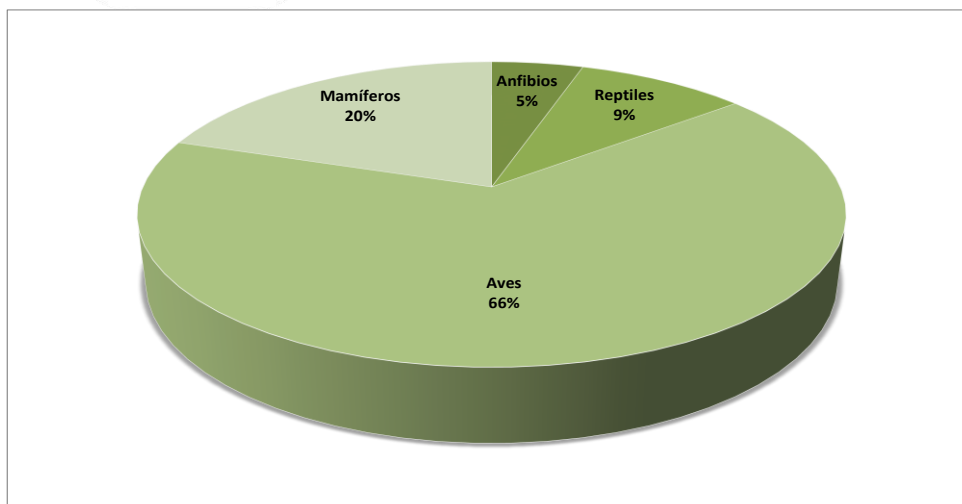


Figura 10. Proporción por grupo de vertebrados en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

4.3.2.2.1 Anfibios

En el Cerro del Muerto se encuentran registradas 7 especies de anfibios distribuidas en: 1 orden, 4 familias y 4 géneros. Esto representa 43.8 % del total de especies de anfibios reportadas para el Estado, que son 16 especies. En cuanto a las familias, la más representada es la Bufonidae con 3 especies, le sigue la familia Hylidae con 2 especies, por último están las familias Scaphiopodidae y Ranidae con una especie cada una. 27

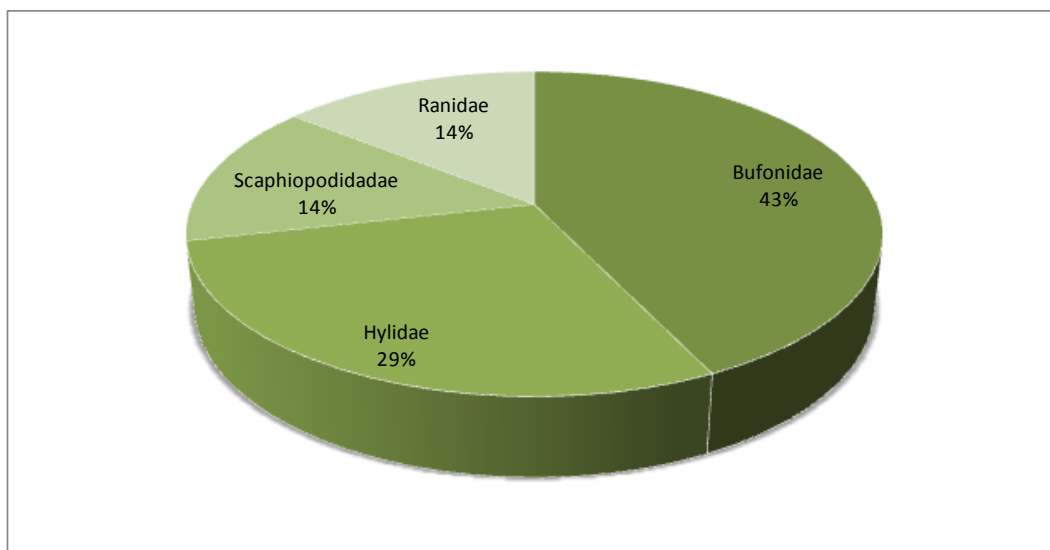


Figura 11. Proporción de Familias de anfibios en el Cerro del Muerto.

Del total de las especies de anfibios, registradas en el Cerro del Muerto, tres son endémicas de México y, de estas, una se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Cuadro 8).

Cuadro 8. Lista de anfibios del Cerro del Muerto incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Categoría
Anura	Scaphiopodidae	<i>Rana montezumae</i> Baird	Rana de los bordos	Si	Sujeta a protección especial

4.3.2.2.2 Reptiles

En el Cerro del Muerto se han reportado un total de 13 especies de reptiles agrupadas en 3 órdenes, 6 familias y 11 géneros (Vázquez y Quintero, 2005). Esto representa 28.9 % de la totalidad de reptiles reportados para Aguascalientes, que son 45. Los órdenes mejor representados son el de las serpientes (Serpentes) que incluye 6 especies y el orden de las lagartijas (Lacertilia) que incluye 6 especies y que representan 92 % entre ambos.

En tercer lugar está el orden de las tortugas (Testudines) con sólo una especie que representa 8 %. En cuanto a las familias, la mejor representada es la familia Colubridae que incluye especies como la culebra borreguera (*Conopsis nasus* Günther), el alicante (*Pituophis deppei* Duméril), culebras de agua (*Thamnophis* spp Fitzinger) entre otras. Le sigue la familia de las lagartijas espinosas (Phrynosomatidae) (Figuras 9 y 12).

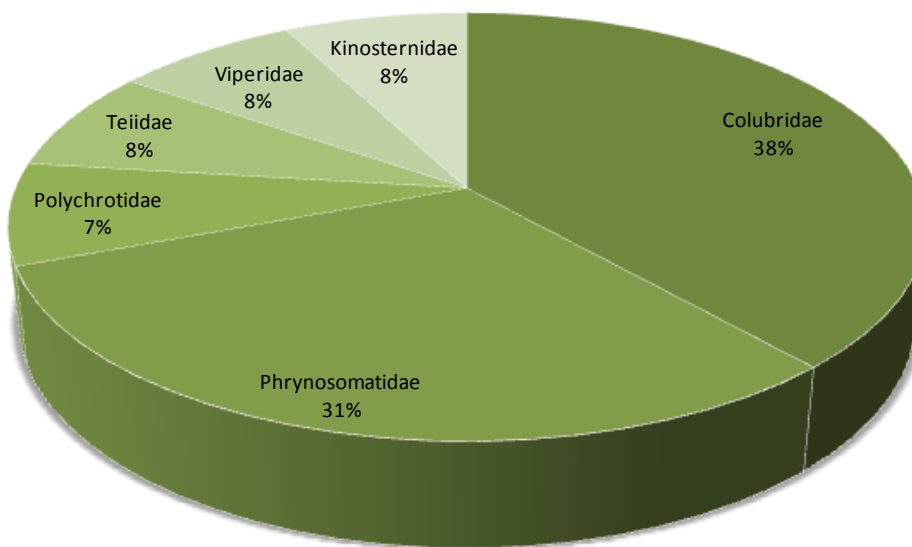


Figura 12. Familias de reptiles y proporción de la riqueza específica presentes en el Cerro del Muerto.

De las 13 especies de reptiles reportadas en el Cerro del Muerto, 8 (61.6 %) se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 en la categoría de sujetas a protección especial y 4 en la categoría de amenazadas (Cuadro 9).

Cuadro 9. Lista de reptiles del Cerro del Muerto incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Categoría
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i> Linnaeus	Lagartija cornuda de montaña	Si	Amenazada
		<i>Sceloporus grammicus</i> Wiegmann	Lagartija escamosa de mezquite	No	Sujeta a Protección Especial
Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis eques</i> Reuss	Culebra listonada del sur mexicano	No	Amenazada
		<i>Masticophis mentovarius</i> Baird & Girard	Culebra chirriadora neotropical	Si	Amenazada
		<i>Pituophis deppei</i> Duméril	Culebra sorda mexicana	Si	Amenazada
		<i>Salvadora bairdi</i> Baird & Girard	Culebra parchada de baird	Si	Sujeta a Protección Especial
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i> Baird & Girard	Vibora de cascabel	No	Sujeta a Protección Especial
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i> LeConte	Tortuga casquito	Si	Sujeta a Protección Especial

29

4.3.2.2.3 Aves

En el área protegida se han reportado un total de 93 especies de aves (Anexo 11.3), divididas en 15 órdenes, 38 familias y 79 géneros. Esta riqueza representa el 36.6 % del total de las especies de aves reportadas para el Estado que son 254.

El orden con mayor representación (De la Riva et al, 2008) es el de passeriformes con 57 especies (62 % del total), le siguen el orden falconiformes con 7 especies (8 % del total), y el orden de las apodiformes con 5 especies (6 % del total) (Figura 13).

En lo que respecta a la representatividad por familias, en el Cerro del Muerto la familia Emberizidae que abarca muchas especies de gorriones, es la mejor representada con 12 especies. Enseguida esta la familia Tyrannidae que la constituyen aves como los mosqueros y papamoscas con 10 especies. En menor cantidad se presenta otra gran cantidad de familias que se citan en la Figura 14.

Las especies residentes incluyen el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo* Linnaeus), el azulejo (*Aphelocoma ultramarina* Bonaparte), el saltaparedes risquero (*Caterpes mexicanus conspersus* Swainson) y la coa (*Trogon elegans* Gould).

En cuanto a las aves migratorias se pueden citar los verdines (*Setophaga occidentalis* Townsend, *S. coronata* Linnaeus, *S. nigrescens* Townsend, *S. townsendi* Townsend), paros (*Parus sclateri* O. Kleinschmidt), colibrí (*Selasphorus rufus* Gmelin), gorriones (*Chondestes grammacus* Say, *Aimophilla carpalis* Coues, *Spizella atrogularis* Cabanis, *S. pusilla* Wilson), golondrinas (*Hirundo rustica* Linnaeus y *Thachycineta thalassina* Swainson), entre muchas otras.

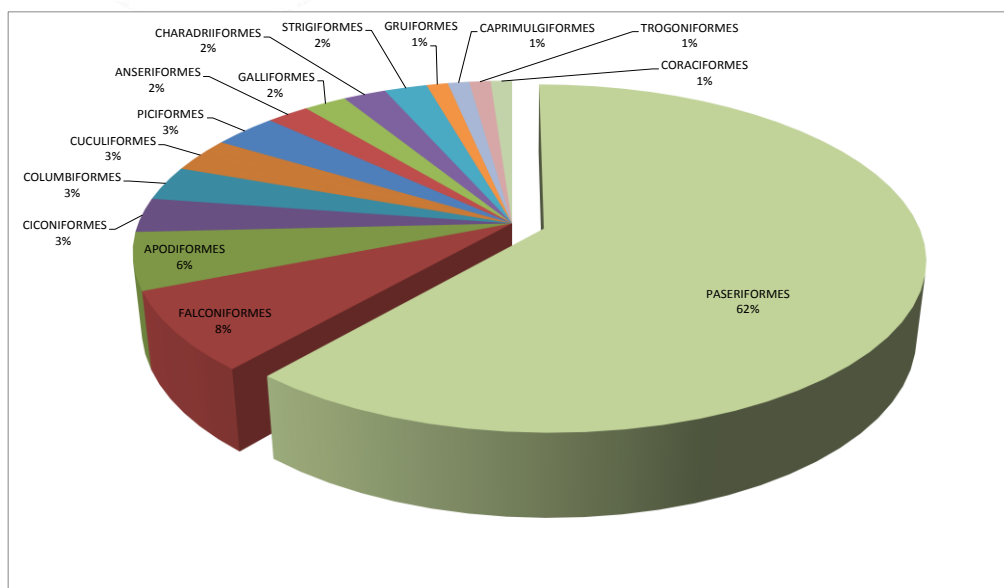


Figura 13. Órdenes y proporción de la riqueza específica de aves reportadas para el Cerro del Muerto.

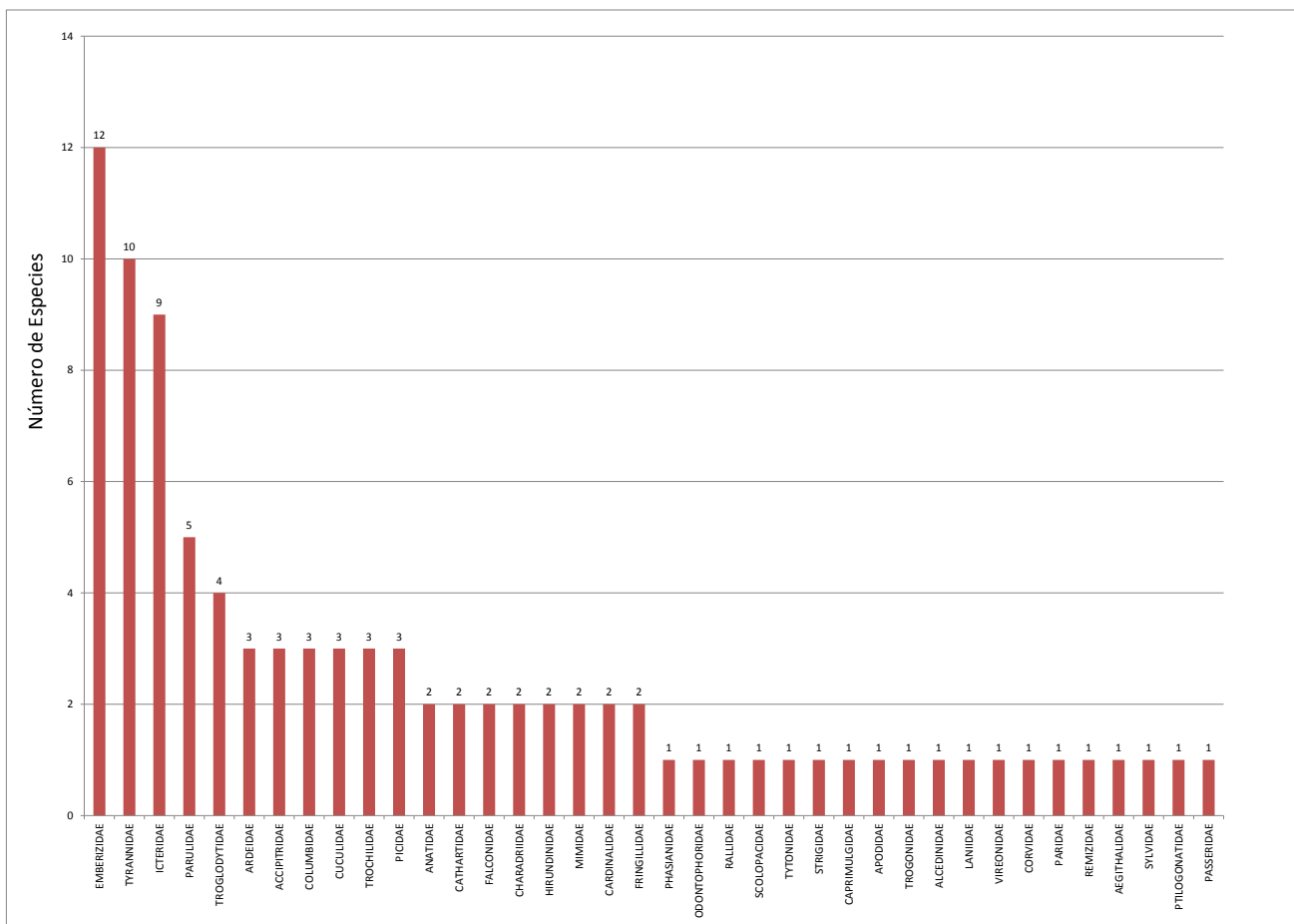


Figura 14. Familias de aves presentes en el Cerro del Muerto.

En la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se incluyen a 4 especies de aves cuya distribución poblacional abarca el Cerro del Muerto, lo que constituye el 4.3% del total de aves reportadas para el Área Natural Protegida. Dentro de esta lista se encuentran dos especies Amenazadas y dos en la categoría de Sujetas a Protección Especial (Cuadro 10).

Cuadro 10. Lista de aves del Cerro del Muerto incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Categoría
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i> Ridgway	Pato mexicano	Sí	Amenazada
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i> Bonaparte	Gavilán pollero	No	Amenazada
	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i> Vieillot	Aguililla cola blanca	No	Sujeta a protección especial
	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall	Halcón peregrino	No	Sujeta a protección especial

4.3.2.2.4 Mamíferos

En el Área Natural Protegida se han reportado un total de 28 especies de mamíferos, distribuidos en 24 géneros, 16 familias y 7 órdenes (Hall, 1981; De la Riva, 2000; Ceballos, 2005). Esta riqueza representa 38.9 % de las 72 especies reportadas para la entidad. El orden mejor representado es el Rodentia con 36 % que incluye ratas y ratones de campo así como ardillas terrestres y arbóreas. Le sigue el orden Carnívora con 29 % e incluye especies como coyotes, mapaches y pumas. Después está el orden Chiroptera con 14 % que incluye a los murciélagos y finalmente están otros órdenes en menor representación proporcional de especies (Figura 15). En cuanto al análisis de familias, la mejor representada es la Muridae con 6 especies, le siguen la familia Leporidae con 3 especies, y las familias Canidae, Mustelidae, Sciuridae y Heteromyidae y el resto de las familias (Figura 15).

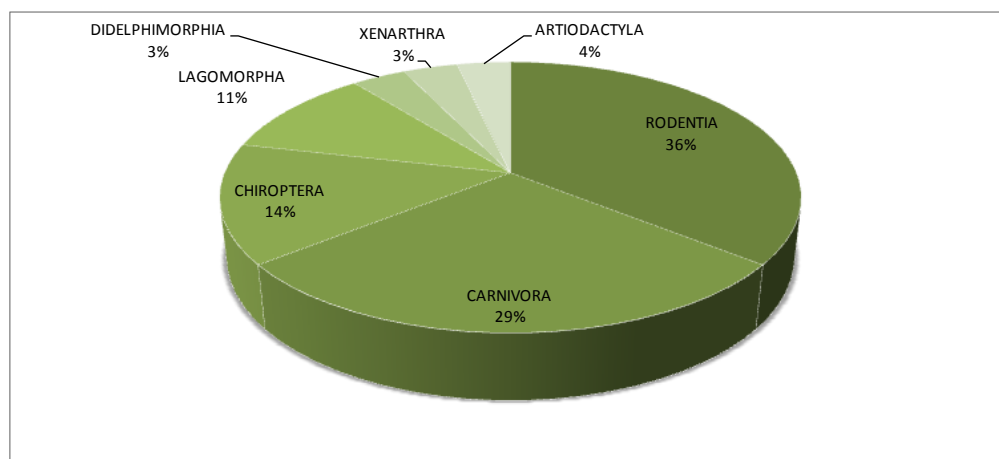


Figura 15. Órdenes y riqueza específica proporcional de mamíferos del Cerro del Muerto.

Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el Cerro del Muerto se presentan dos especies endémicas de mamíferos de México, lo que representa 7.1 % de las especies reportadas y son dos roedores (*Neotoma albigula* Hartley y *Taxidea taxus* Schreber) (Cuadro 11). Se distribuyen también felinos como el puma (*Puma concolor*) y el lince o gato montés (*Lynx rufus* Schreber), y mamíferos muy llamativos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus* Schreber) que son especies carismáticas y/o de interés cinegético.

Por su ubicación geográfica, se infiere que el Cerro del Muerto actúa como un corredor entre la Sierra del Guajolote y la Sierra del Laurel y constituye un refugio natural de especies cuyas poblaciones han disminuido considerablemente en el Valle de Aguascalientes.

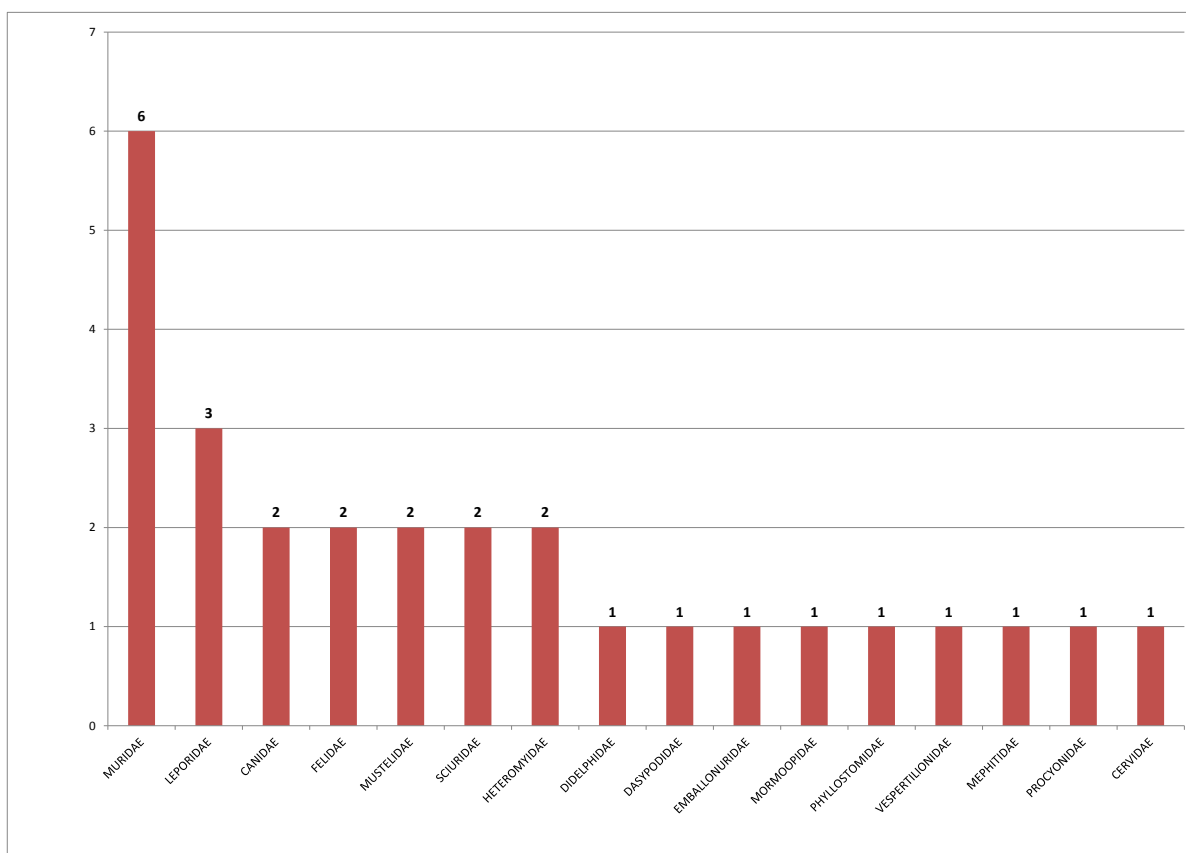


Figura 16. Familias de mamíferos presentes en el Cerro del Muerto.

Cuadro 11. Lista de mamíferos presentes en el Cerro del Muerto incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémica	Categoría
Rodentia	Muridae	<i>Neotoma albigula</i> Hartley	Rata cambalachera garganta blanca	Sí	Amenazada
Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i> Schreber	Viejo de monte	Si	Amenazada

4.3.3. Otros servicios

El Cerro del Muerto brinda una serie de servicios indirectos, muchos de ellos no contemplados dentro del sector económico, pero que están directamente relacionados con el bienestar de la población hidrocálida, como ejemplo se puede mencionar: la regulación del clima, la recarga de mantos acuíferos, la conservación de la biodiversidad, la captura de carbono, entre otros. También se tiene la ampliación de las actividades de recreación y turismo con organización de base comunitaria y/o privada, hacia actividades de turismo de naturaleza de bajo impacto. Por otra parte, durante los años de 2011 a 2014 se construyó y equipó el Complejo de Educación Ambiental José Guadalupe Posada que permitirá ofrecer capacitación en materia de educación ambiental a la población de Aguascalientes.

4.4. Contexto arqueológico, histórico y cultural

Si bien no existen estudios arqueológicos formales que denoten la presencia de sitios prehispánicos, en el “Monumento Natural Cerro del Muerto” existen dos aspectos que de alguna manera indican el potencial que en esta área se encuentran evidencias de actividades humanas pertenecientes a la época prehispánica. Estos aspectos son el contexto histórico cultural, que señala la presencia de sociedades agrícolas sedentarias en las serranías y valles aledaños, cuya antigüedad se estima en más de 1,500 años y los rasgos paisajísticos que sin duda ofrecían el potencial para su uso y explotación desde épocas remotas.

33

A partir de la década de los 90, en el estado de Aguascalientes, se han desarrollado de manera esporádica estudios arqueológicos que permiten vislumbrar un abanico de complejos culturales que habitaron este territorio siglos antes de la presencia de los españoles. Las investigaciones han dado noticia sobre algunos asentamientos antiguos en la Sierra Fría (Foster, 1994; Valencia, 1992) y en las estribaciones orientales de la Sierra del Laurel (Macías, 2006; González y Macías, 2007; Pelz, 2007). La cercanía del Cerro del Muerto con estos sitios hace suponer que poblaciones antiguas pudieron asentarse en este territorio.

4.5. Contexto demográfico, económico y social

Según datos derivados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010), en el Cerro del Muerto no existen localidades dentro del polígono del área protegida. No obstante, se consideró importante realizar un análisis del contexto socioeconómico y demográfico que ocurre en los alrededores del polígono del área natural protegida. Para ello, se delimitó una zona de influencia de cinco kilómetros, la cual ocupa una superficie 25,181.3 ha (Figura 17). Es una zona contigua a un polígono (Buffer) que en los sistemas de información geográfica corresponde a funciones de conectividad.

Normalmente se representa con un polígono generalizado con límites equidistantes con respecto a un punto (pozo por ejemplo), una línea (arroyo) o un área. Las localidades que se encuentran dentro de esta zona de influencia son 163 con una población de 12,912 habitantes, 5,541 en el municipio de Jesús María y 7,371 en el Municipio de Aguascalientes.

La densidad promedio en la zona de influencia del Monumento Natural Cerro del Muerto es de 41.7 habitantes/km², cifra inferior al promedio estatal que es de 211 habitantes/km².

Muchas de los habitantes de estas localidades realizan aprovechamientos de baja escala de algunos recursos del área natural, como extracción de leñas y pastoreo de ganado, principalmente. En el Censo de Población y Vivienda del INEGI solo se publica por confidencialidad el tamaño de la población para localidades de dos o menos viviendas.

En este caso específico, de las 163 localidades ubicadas dentro de la zona de influencia, solo 67 contienen información censal de los demás rubros.

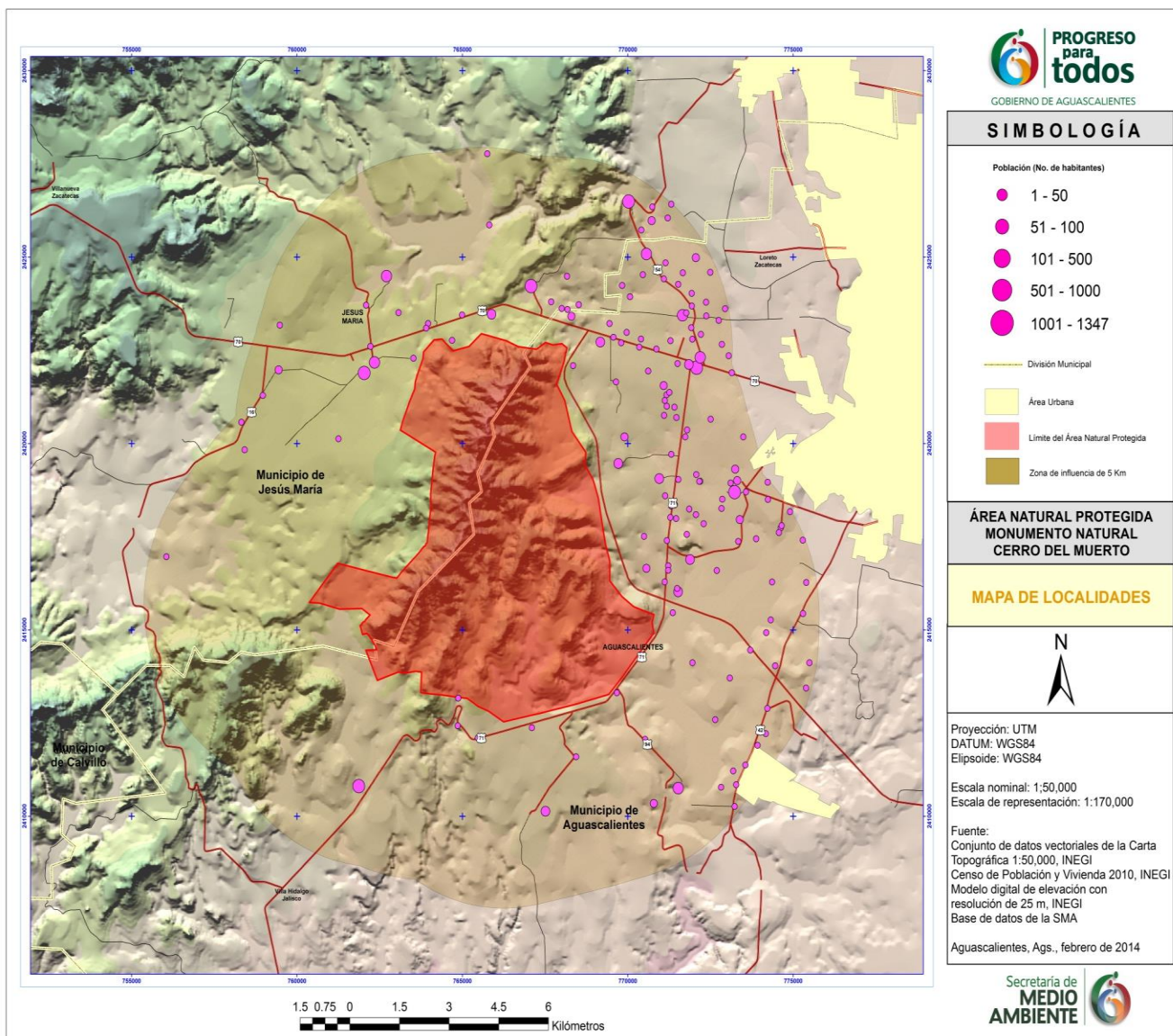


Figura 17. Localidades y su población en la zona de influencia de 5 Km en torno al límite del área natural protegida.

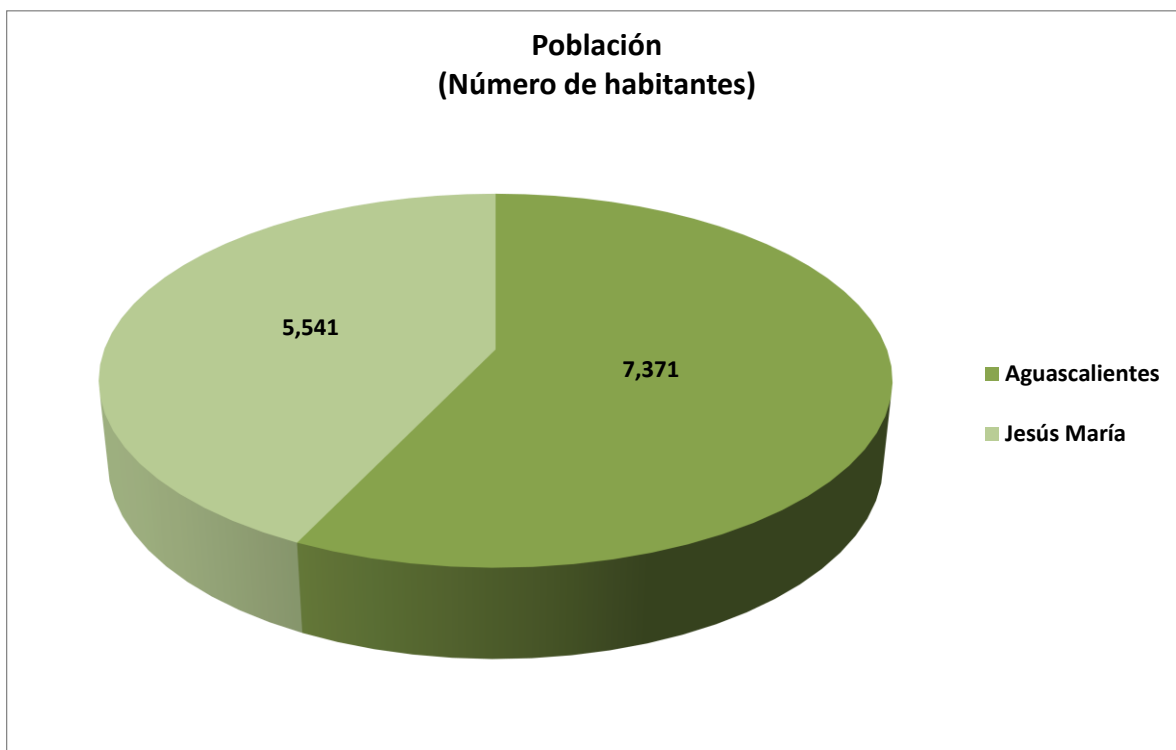


Figura 18. Distribución de la población por municipio dentro de la zona de influencia del área protegida.

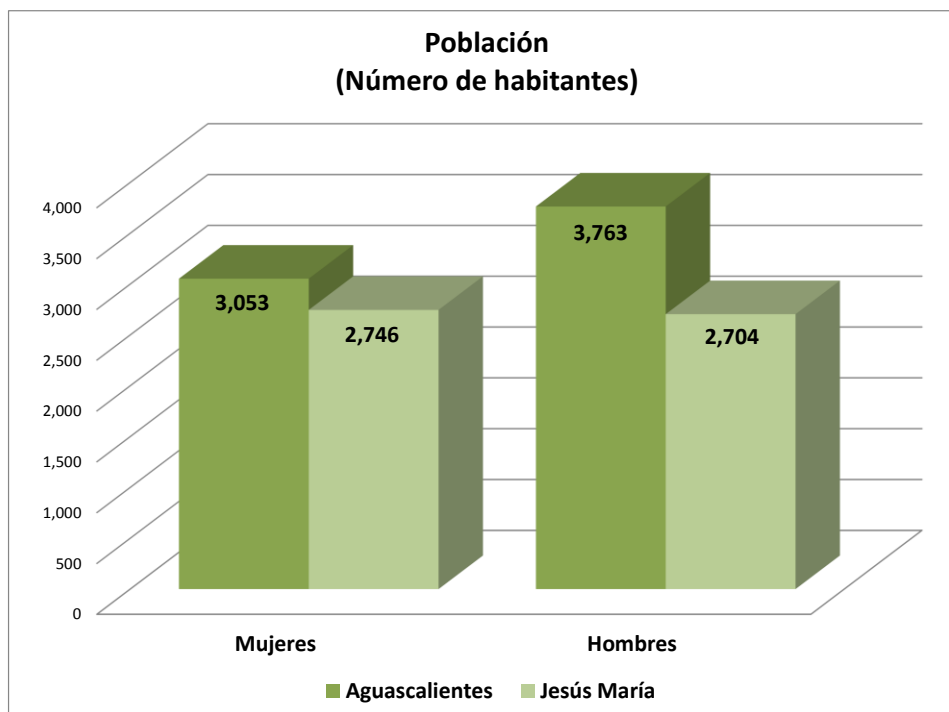


Figura 19. Distribución de la población por sexo por municipio dentro de la zona de influencia del área protegida.

Las localidades con mayor población en la zona de influencia del área protegida, se muestran en el Cuadro 12 tanto para el municipio de Aguascalientes como para Jesús María.

Cuadro 12. Localidades con más habitantes en la zona de influencia del área natural.

Localidad	Población
Aguascalientes	
Los Caños	1,150
Residencial San Nicolás (Baños La Cantera)	757
San Felipe (Viñedos)	481
El Niágara	430
El Cariñán	310
Santa Cruz de la Presa (La Tacuacha)	252
Lomas del Picacho	247
Subtotal	3,627
Jesús María	
General Ignacio Zaragoza (Venadero)	1,630
Los Arquitos	1,120
La Tomatina	930
Cañada El Rodeo	363
La Primavera	323
Buenavista	303
Subtotal	4,669

36

Las principales actividades económicas que se llevan a cabo dentro del área protegida son la ganadería extensiva, el turismo de naturaleza, las actividades recreativas y el aprovechamiento forestal.

La ganadería extensiva es una actividad productiva importante desde el punto de vista económico. Esta actividad se encuentra concentrada, por pequeños propietarios, en las faldas del cerro así como en algunas laderas. En el Cerro del Muerto existen ranchos con una cantidad de ganado significativa, particularmente en la ladera oriente. Los agostaderos de los ejidos incluidos dentro del área protegida tienen pocas obras de infraestructura ganadera, algunos no cuentan con cerco perimetral completo y en ciertos potreros hay aguajes permanentes para utilizarse en la época de lluvias.

Tradicionalmente los habitantes del estado de Aguascalientes, especialmente los de la ciudad capital, buscan dedicar su tiempo libre de fin de semana en actividades recreativas en zonas al aire libre, como son los cerros, presas y bordos, e incluso en los bordes de las carreteras que brinden un paisaje agradable (Pérez, *et al*, 2008).

El Cerro del Muerto, y en particular El Picacho es un punto de atracción importante, particularmente los fines de semana. Las actividades que comúnmente se realizan en este punto son días de campo, observación de flora o fauna, caminatas, senderismo y actividades de educación ambiental. Esta visita al Cerro del Muerto es relativamente reciente por lo que se considera que aún los servicios, infraestructura y vigilancia son insuficientes. Aunado también a que en las faldas de El Picacho, en la zona de influencia del polígono del área protegida, se está dando la atomización del territorio y al establecimiento de una gran cantidad de pequeñas propiedades con casas de campo, cabañas, restaurantes y tiendas de autoservicio. Algunas casas de campo ofrecen servicios de visita y recreación a sus predios.

No existe en el Cerro del Muerto un aprovechamiento de madera intensivo. El aprovechamiento se da particularmente de leñas secas y es más bien de autoconsumo. En especial se realiza en la ladera poniente, que comprende la mayor zona boscosa del Cerro y se encuentra cerca de localidades como Venadero, cuyos habitantes hacen uso de leña del Cerro y sus alrededores para sus actividades cotidianas. En el Cerro del Muerto han sido pocos los estudios específicos para conocer su riqueza biológica y natural. En general, se han realizado visitas esporádicas que forman parte de proyectos más regionales. No obstante, destacan los esfuerzos que algunas instituciones locales han hecho para dar a conocer la riqueza natural que contiene el Cerro como la Universidad Autónoma de Aguascalientes (De la Riva, 2000).

Dichos estudios han sido de carácter taxonómico. Hay pocos estudios ecológicos o poblacionales que brinden información acerca de la diversidad, abundancia y distribución de especies vegetales y animales. Por ello, sería muy importante establecer estaciones de campo que promuevan estudios sobre la riqueza natural que contiene el área natural protegida. La estimación de las condiciones de vida de una población en particular se realiza mediante indicadores de marginación, que son medidas que permiten diferenciar las localidades humanas según el impacto global de las carencias que padece la población.

El Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2005) propone como indicadores de marginación 8 diferentes elementos contenidos en el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2010) como son la proporción de la población de 15 años y más analfabeta, la proporción de la población de 15 años y más sin primaria terminada, el promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas, la proporción de viviendas particulares habitadas con piso de tierra, la proporción de viviendas particulares habitadas sin electricidad, la proporción de viviendas particulares habitadas sin agua al interior de la vivienda, la proporción de viviendas particulares habitadas sin excusado y la proporción de las viviendas habitadas sin refrigerador. Identifica las formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

Dentro de la zona de amortiguamiento calculada en torno al polígono del Área Natural Protegida Cerro del Muerto, existen de 69 localidades con información censal, 50 de estas se encuentran en el municipio de Aguascalientes, mientras que 19 en el municipio de Jesús María. En el Cuadro 13 se muestran los resultados de la estimación del grado de marginación.

Cuadro 13. Grado e índice de marginación de las localidades de los Municipios de Aguascalientes y Jesús María dentro de la zona de influencia del área protegida.

Localidad	Índice de Marginación	Grado de Marginación
Aguascalientes		
CERESO (Para Varones y Mujeres)	200.52	Muy Alta
Los Caños	62.32	Media
San Felipe [Viñedos]	33.82	Media
Ejido los Negritos	28.93	Baja
Ejido los Negritos	28.14	Baja
El Niágara	25.97	Baja
Ejido Venustiano Carranza	23.52	Baja

Localidad	Índice de Marginación	Grado de Marginación
Cabecita 3 Marias (Rancho Nuevo)	22.34	Baja
Ciudad de los Niños	16.96	Baja
Santa Cruz de la Presa	11.78	Baja
El Cariñán	11.75	Baja
Colonia Veteranos de la Revolución	11.50	Baja
Residencial San Nicolás	11.41	Baja
El Lucero de la Cruz	11.06	Baja
San Martín (El Zorrillo)	9.60	Muy baja
El Varal	8.69	Muy baja
Santa Cruz de la Presa (La Tacuacha)	7.90	Muy baja
La Nueva Teresa	6.60	Muy baja
Granja San Luis	6.59	Muy baja
El Molino [Granja]	6.44	Muy baja
Agua Azul	5.47	Muy baja
Lomas del Picacho	5.13	Muy baja
Granja Guadalupe	4.68	Muy baja
La Lobera	4.37	Muy baja
El Potrero	4.17	Muy baja
El Potrero	4.17	Muy baja
Xaropa	4.08	Muy baja
San Nicolás	3.44	Muy baja
Las Víboras	2.96	Muy baja
Ninguno	2.94	Muy baja
Buenavista	2.73	Muy baja
El Molino	2.53	Muy baja
La Chiripa [Rancho]	2.40	Muy baja
Rancho San Carlos	2.05	Muy baja
Los Lirios [Granja]	1.88	Muy baja
Granja de Lourdes	1.65	Muy baja
San José de la Esperanza	1.64	Muy baja
Las Bugambilias	1.39	Muy baja
Rancho San José del Monte	1.29	Muy baja
La Esperanza	1.17	Muy baja
La Puerta (Granjas Cariñán)	1.09	Muy baja
San José de Buenavista	0.84	Muy baja
El Columpio	0.81	Muy baja
San José de Buenavista	0.76	Muy baja
San Miguel	0.69	Muy baja

Localidad	Índice de Marginación	Grado de Marginación
Granja Brenda	0.67	Muy baja
San Martín (La Cantera)	0.38	Muy baja
El Mirador	0.13	Muy baja
El Changay	0.01	Muy baja
Granja Marcela	0.01	Muy baja
Jesús María		
Los Arquitos	107.02	Muy Alta
La Tomatina	71.36	Alta
General Ignacio Zaragoza (Venadero)	39.38	Media
Cañada el Rodeo	21.67	Baja
El Chacho	16.85	Baja
Buenavista	13.40	Baja
La Primavera	13.22	Baja
El Refugio de los Arquitos [Granja]	12.91	Baja
Las Claras	12.08	Baja
Cieneguitas	9.70	Muy Baja
San Isidro	7.80	Muy Baja
Villas de Monteclaro	4.32	Muy Baja
Puerta del Llano (San Isidro)	3.39	Muy Baja
Los Martínez (Granja la Cuchilla) [Rancho]	1.92	Muy Baja
Crucero Gracias a Dios	1.21	Muy Baja
El Llano (San Isidro)	0.73	Muy Baja
Chichihuas	0.53	Muy Baja
Venaderito	0.30	Muy Baja
Colonia Agronómica (Las Tres Almas)	0.00	Muy Baja

Como se puede observar en el cuadro, predominan las localidades con marginación muy baja, lo que se debe a que el tamaño de la población en ellas es muy bajo. Asimismo, las localidades con marginación media como Los Caños y Viñedos San Felipe contienen 1,150 y 481 habitantes respectivamente. El índice tuvo que ser normalizado considerando el tamaño de la población de cada localidad. En la Cuadro 13 se presenta un resumen de los grados de marginación, según la localidad.

Las condiciones de marginación media y alta en las localidades dentro de la zona de influencia del área natural, pueden influir en la intensidad de aprovechamientos derivados de los recursos naturales del Cerro del Muerto. Es decir, mientras la marginación en las poblaciones aledañas sea mayor, entonces también será mayor la cantidad de personas que puedan incursionar dentro del área natural, con la expectativa de obtener insumos de subsistencia.

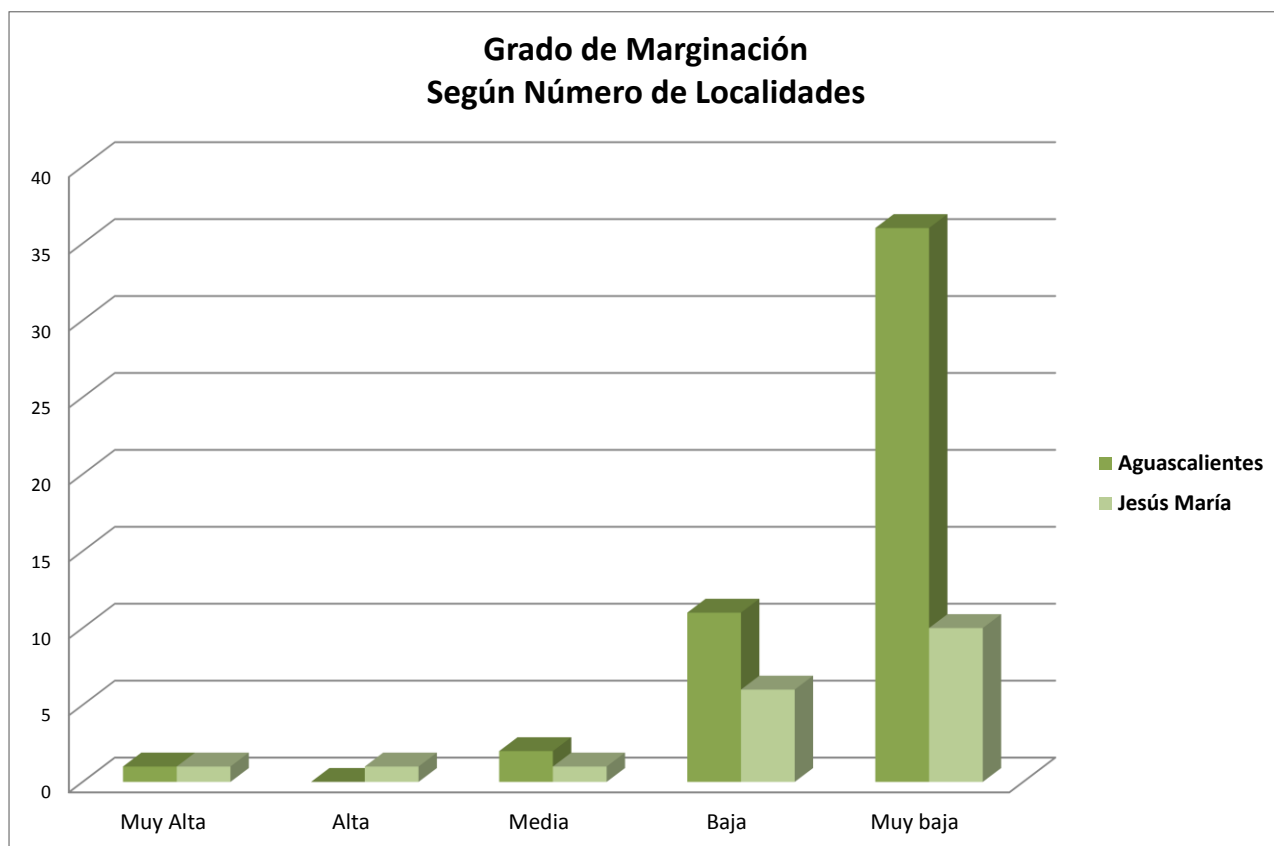


Figura 20. Grado de marginación de las localidades del municipio de Aguascalientes y Jesús María en la zona de influencia del área protegida.

4.6. Uso del suelo

4.6.1. Vegetación primaria

En esta sección se presenta una descripción de la Vegetación Primaria del Monumento Natural Cerro del Muerto, mediante la que se recrea su composición vegetal original y permite realizar estimaciones de la forma en cómo se ha modificado la cobertura vegetal a lo largo del tiempo.

4.6.1.1 Bosques

De acuerdo con el mapa de Vegetación Primaria, se estima que las principales comunidades vegetales que abundaban originalmente en el Cerro del Muerto fueron los bosques de encino y bosques mixtos de pino-encino en una superficie de 4,328.3 ha (73.8 % del área protegida) (De la Cerda, 1999). En altitudes mayores del área protegida, existían los bosques mixtos de pino y encino y asociaciones de encinos (Figura 21 ; Cuadro 14).

4.6.1.2 Pastizales

Los pastizales se encontraban distribuidos hacia la vertiente este y sur, particularmente en las partes bajas, donde se asociaban con los bosques de encino, cubrían una superficie de más de 1,533.04 ha (26.15 % del área protegida) (Rzedowsky y McVaugh, 1966).

Cuadro 14. Estimación de la composición de la vegetación y cobertura dentro del área protegida.

Vegetación primaria	Superficie	Proporción
Bosque de Encino	4,328.30	73.85
Pastizal Natural	1,533.04	26.15
Total	5,862.34	100.00

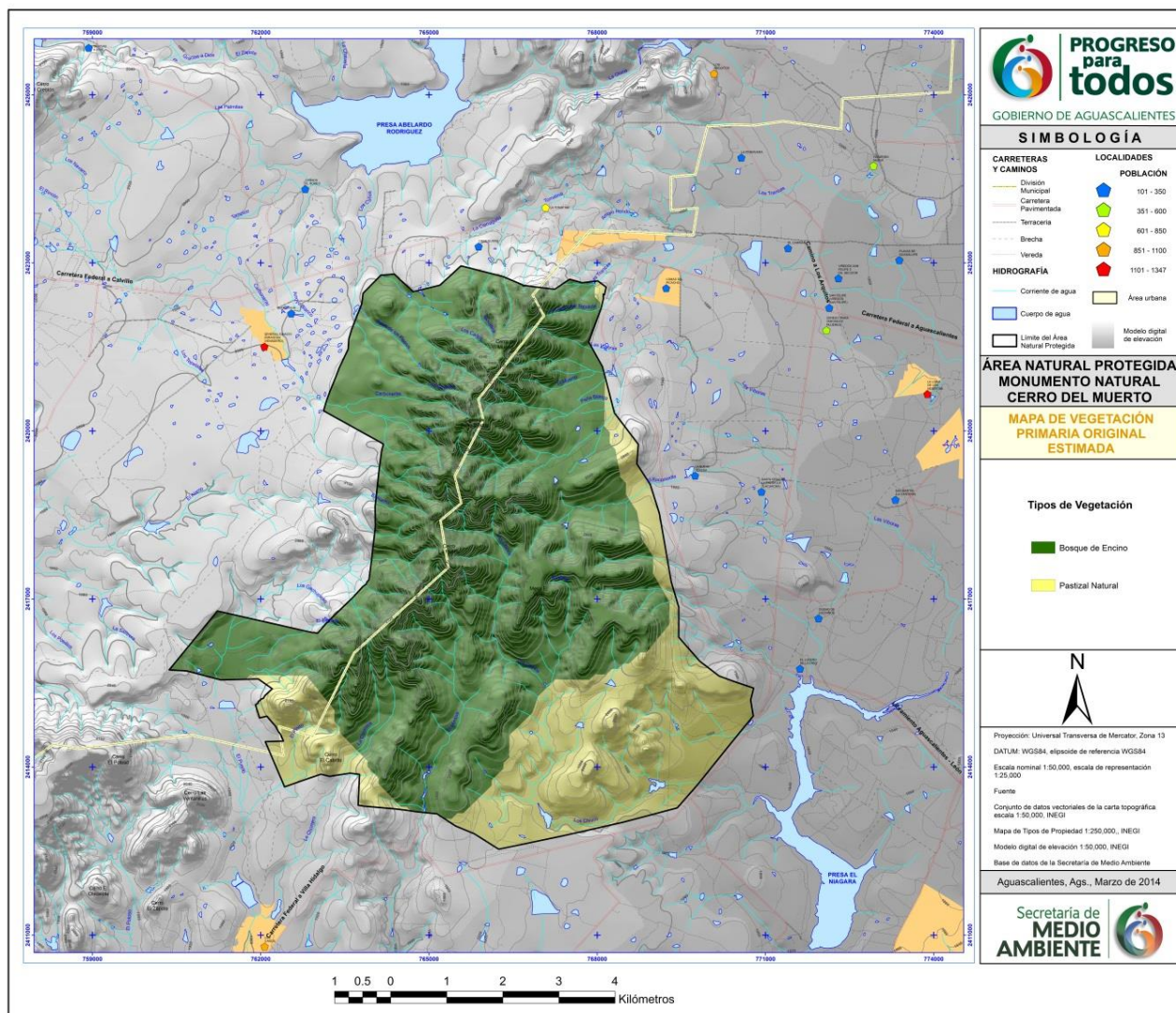


Figura 21. Mapa de vegetación primaria que se estima existía originalmente en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

4.6.2 Vegetación actual

La vegetación del Monumento Natural Cerro del Muerto (Cuadro 15), ha sufrido cambios importantes al paso del tiempo, atribuibles en buena medida, a la intervención humana. Esta situación hace patente la necesidad de conservar la cobertura vegetal que aún queda en el área.

Cuadro 15. Uso de suelo y vegetación actual dentro del área protegida.

Tipo de vegetación	Área (ha)
Agricultura de Riego con cultivo anual	20.19
Agricultura de Riego con policultivos anuales	1.24
Agricultura de Temporal con cultivo anual	10.94
Bosque Cultivado con monocultivo	24.45
Bosque de Encino caducifolio, bajo, cerrado	247.55
Vegetación Secundaria arbórea, abierta de Bosque de Encino	154.40
Vegetación Secundaria arbustiva, cerrada de Bosque de Encino	128.92
Vegetación Secundaria arbustiva, abierta de Bosque de Encino	391.69
Vegetación Secundaria herbácea, abierta de Bosque de Encino	561.04
Mezquital bajo, abierto	39.13
Vegetación Secundaria arbórea, abierta de Mezquital	48.50
Vegetación Secundaria arbustiva, cerrada de Matorral Crasicaule	3,540.58
Vegetación Secundaria arbustiva, abierta de Matorral Crasicaule	23.98
Pastizal Inducido, bajo, cerrado	51.58
Vegetación Secundaria arbustiva, abierta de Pastizal Natural	62.84
Vegetación Secundaria arbustiva, abierta de Selva Baja Caducifolia	554.99
Total	5,862.03

42

La descripción que a continuación se hace de los tipos de vegetación (Figura 22), en el área, corresponde a una agrupación de los señalados en el mapa que son cinco:

4.6.2.1 Bosque de encino

El bosque de encino en condiciones primaria y secundaria, cubre una superficie de 1,483.6 ha lo que corresponde a 25.3 % del área natural protegida. Predominan comunidades de encino (*Quercus spp L.*) y en el estrato arbustivo se pueden encontrar manzanita (*Arctostaphylos pungens* Kunth), madroño (*Arbutus glandulosa* Mart. & Galeotti), capulín (*Prunus serótina* Ehrh.), sauces (*Salix taxifolia* Kunth), entre otros. La manzanita (*Arctostaphylos pungens* Kunth), en ocasiones puede formar comunidades puras muy densas en pendientes ligeras a pronunciadas en algunas zonas altas del Cerro.

4.6.2.2 Pastizales

Los pastizales cubren una superficie de 62.84 ha el pastizal natural y 51.58 ha el pastizal inducido, y juntos ocupan 1.95 % de la superficie total del Monumento Natural Cerro del Muerto. Se localiza principalmente en

terrenos llanos o con pendiente suave, predominantemente en la vertiente oriental. La composición y el estado de los mismos varían en función del uso que se les ha dado, que ha sido principalmente pecuario.

En algunas zonas, también de las partes bajas, se forma una asociación Pastizal-Huizachal, en donde los principales componentes son especies gramíneas, (*Muhlenbergia* spp. Schreb., y *Aristida* spp. L.) y huizache *Acacia schaffneri* (S. Watson) F.J. Herm. y *Mimosa* spp.L.).

4.6.2.3 Matorrales

Esta vegetación cubre una superficie de 4,157.69 ha del área natural protegida, lo que representa 70.9 % con respecto al total del área protegida. La conforman comunidades de vegetación predominantemente arbustiva, con una gran variedad estructural y fisonómica, dado que se desarrollan matorrales templados, áridos y subtropicales.

El chaparral formado por manzanita (*Arctostaphylos pungens* Kunth), es una comunidad frecuentemente densa, muy generalizada en el área, algunas veces asociada con encinos arbustivos de las especies *Q. microphylla* Née, *Q. potosina* Trel y *Q. laeta* Liebm.

Esta comunidad tiene una amplia distribución desde las partes más elevadas del Cerro del Muerto, hacia las laderas de las vertientes, hasta el sur del área protegida, en una variación altitudinal que va de los 2,100 a los 2,450 msnm. En lugares de transición entre encinares y matorrales se encuentra el matorral formado por arbustos de jarilla (*Dodonaea viscosa* Jacq.), probablemente como una condición secundaria.

43

4.6.2.4 Matorral subtropical

Entre la vegetación del trópico semiseco y los matorrales submontanos asociados a bosques templados, se desarrolla el matorral subtropical, con una combinación de especies propias de ambos tipos de matorral y es uno de los tipos de vegetación más ricos en composición, con una gran cantidad de especies entre ellas *Ipomoea murucoides* Roem. & Schult., *Leucaena esculenta* Benth., *Bursera* spp. Sarg., *Eysenhardtia polystachya* Sarg., *Myrtillocactus geometrizans* Console, y *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth.

4.6.2.5 Matorral espinoso

Se presentan también diversos tipos de matorrales desérticos, todos ellos bajo condiciones de perturbación. Uno de ellos es el matorral crasicale, dominado fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos, generalmente del género *Opuntia* spp. Mill., que se encuentran en pequeñas áreas en las partes bajas, particularmente de la vertiente oriental.

El matorral espinoso está mejor representado que el anterior y entre sus principales componentes están *Mimosa* spp. L., *Prosopis* spp. L. y *Dodonaea viscosa* Jacq, siendo el resultado del disturbio causado por sobrepastoreo o por desmonte, principalmente en los matorrales subtropicales.

El Matorral Rosetófilo se desarrolla preferentemente en las estribaciones y algunos abanicos aluviales de la zona con predominancia de *Dasyllirion* sp. Zucc.

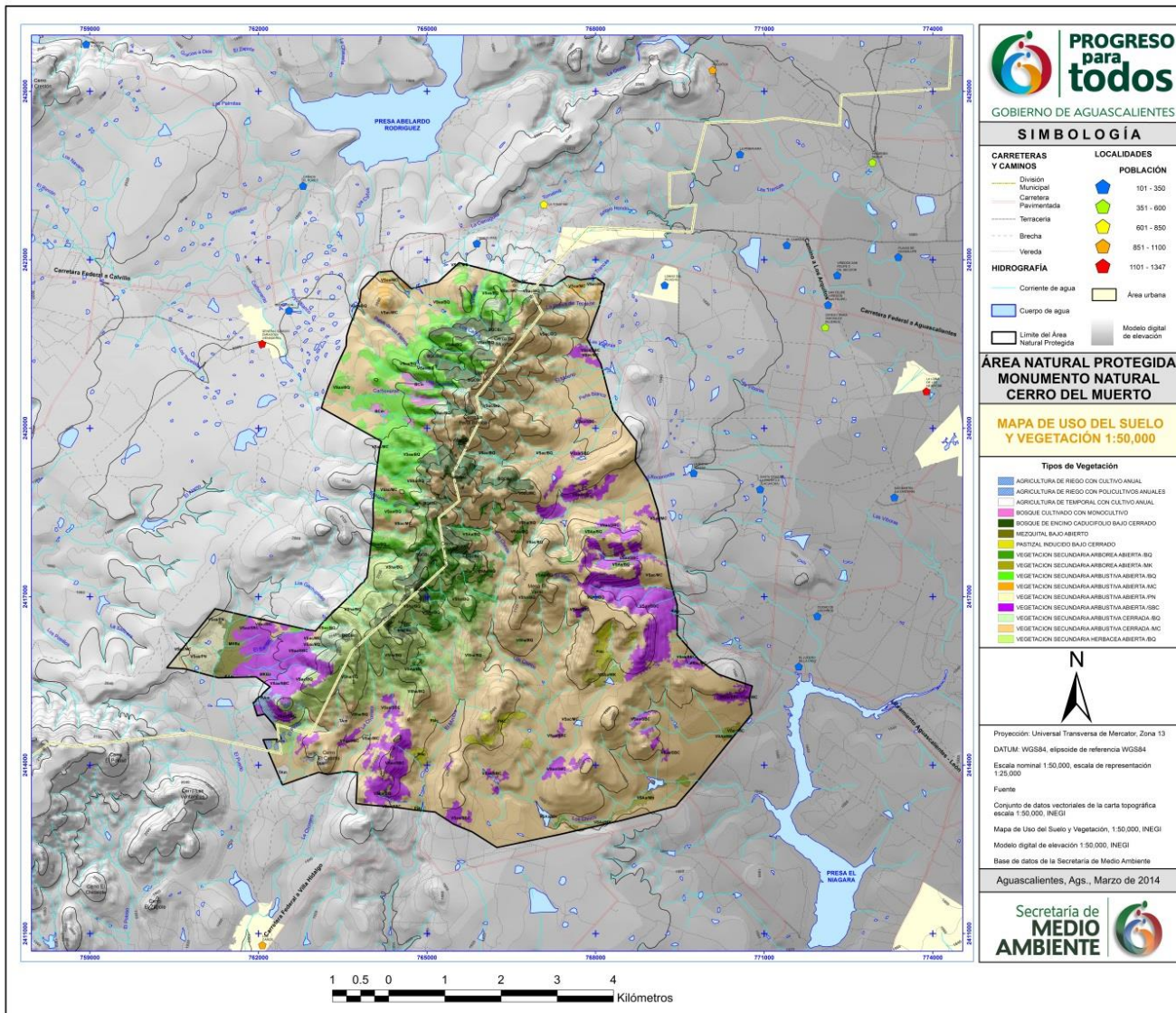


Figura 22. Mapa de uso del suelo y vegetación en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

4.7. Tenencia de la tierra

El Monumento Natural Cerro del Muerto presenta dos tipos de tenencia de la tierra: propiedad privada y propiedad social (Cuadro 16). La primera cubre una superficie de 4,324.03 ha que corresponden a 73.76 % del total del área natural protegida. En cuanto a la propiedad social, ésta es sólo ejidal y cubre una superficie de 1,538.00 ha que corresponden a 26.24 % de la superficie del área protegida. Se presentan los ejidos de Buenavista, El Niagara, La Tomatina, Los Caños y Venadero (Figuras 23 y 24). El ejido, dada su jerarquía administrativa, se encuentra organizado políticamente por una autoridad máxima que es la asamblea general

de ejidatarios, presidida por tres cargos administrativos y agrarios importantes como lo son el Presidente de la Asamblea, el Comisariado de Bienes Ejidales y el Consejo de Vigilancia.

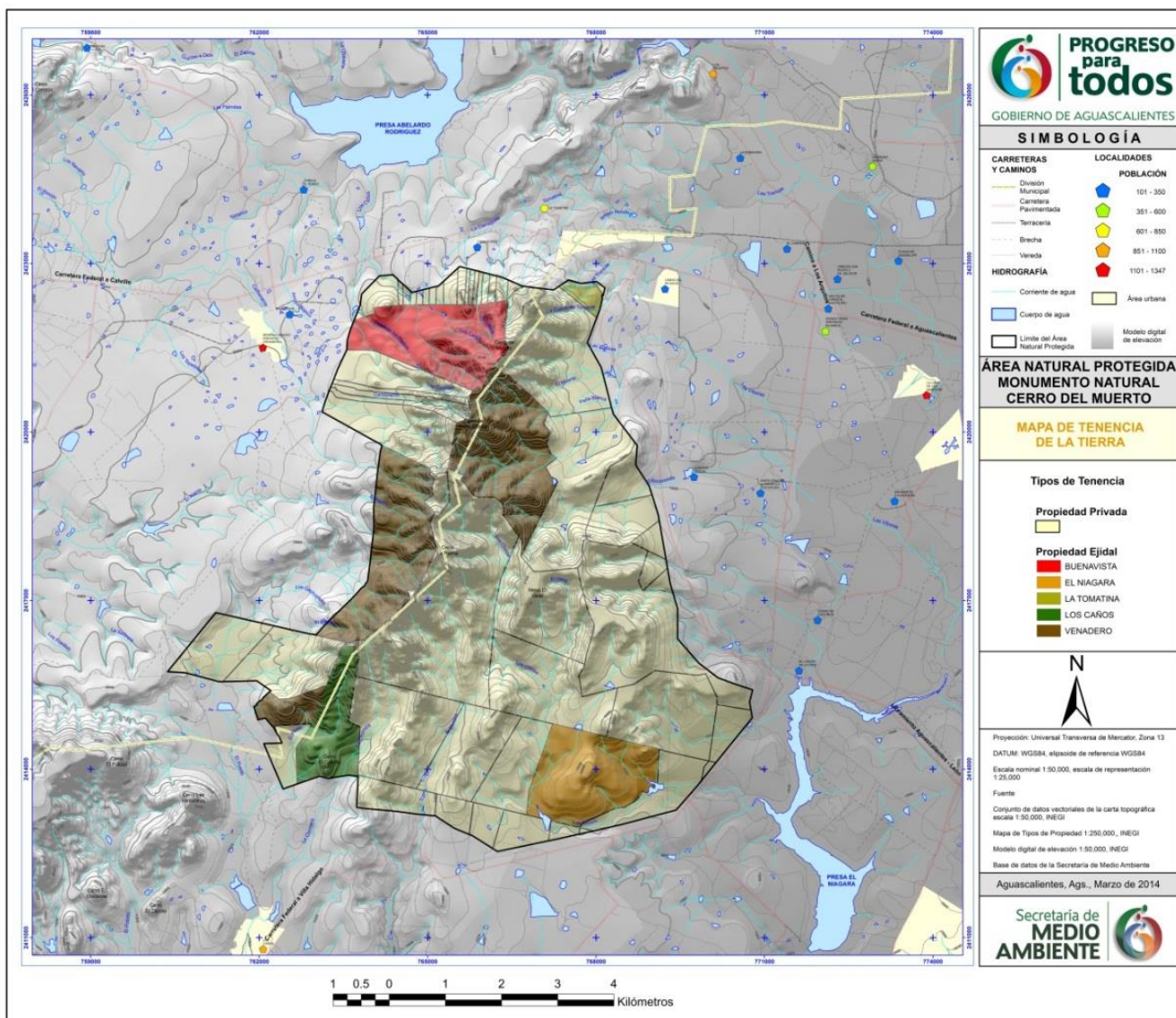


Figura 23. Tenencia de la tierra en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

Cuadro 16. Distribución de la tenencia de la tierra en el área protegida.

Municipios	Privada (ha)	Proporción (%)	Social (ha)	Proporción (%)
Aguascalientes	3,529.18	81.62	867.00	56.37
Jesús María	794.85	18.38	671.00	43.63
Total	4,324.03	100.00	1,538.00	100.00

Casi todos los propietarios del Cerro utilizan sus predios para actividades de ganadería extensiva y para fines recreativos.

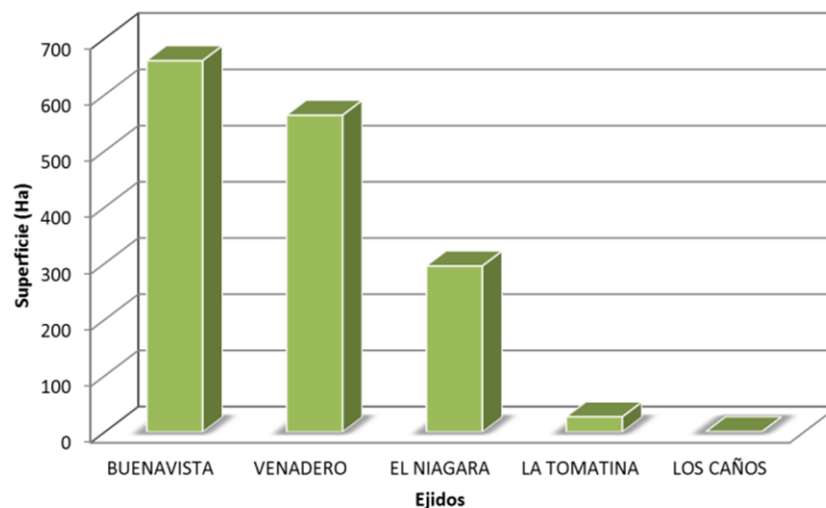


Figura 24. Superficie cubierta por ejidos dentro del área protegida.

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

5.1. Ecosistémico

5.1.1 Calidad ecológica

La calidad ecológica se refiere a la condición que guardan los elementos y procesos de un ecosistema o unidad natural con respecto al estado que presentaron antes de que se hiciera algún uso de sus recursos (Hernández, 2008). La calidad ecológica se determinó a partir de un análisis espacial de la carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie III, a escala 1:250,000 del INEGI. En el Cerro del Muerto (Cuadro 17), se presentan cuatro clases:

Cuadro 17. Calidad Ecológica en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

Calidad ecológica	Descripción	Superficie (ha)	Proporción (%)
Clase 1	Áreas mejor conservadas o con mejor calidad, como comunidades arbóreas y arbustivas, y pastizales naturales; no presentan erosión o elementos secundarios.	349.52	5.96
Clase 2	Las superficies con buen estado de sus recursos. Sin embargo, los elementos naturales se han sustituido ligeramente, pues existen síntomas de alteración que se evidencian por la presencia de elementos secundarios.	5,403.09	92.17
Clase 3	Zonas donde se logra compensar la presión ejercida por el hombre. La vegetación original ha sido sustituida con cultivos de riego y pastizales inducidos.	73.03	1.24
Clase 4	Áreas vulnerables en las que la vegetación original ha sido sustituida por cultivos de temporal y el riesgo de deterioro de los suelos es muy alto por la falta de una cubierta vegetal permanente.	36.39	0.63
Total		5,862.03	100.00

La clase 1 se localiza principalmente en el bosque de encino, que alberga zonas arbóreas y arbustivas y abarca 5.96 % del área natural protegida. Se ubica en las partes altas y laderas del Cerro. La clase 2 es la predominante en el Cerro con 92.17 % de la superficie del área. Se localiza en zonas de pastizales y matorrales, que se utilizan principalmente para actividades de ganadería extensiva. En las partes bajas del Cerro, al sur y norte de la poligonal del área protegida, se encuentran zonas con clases 3 y 4, que tienen o han tenido principalmente actividades como agricultura y recreación (Figura 25).

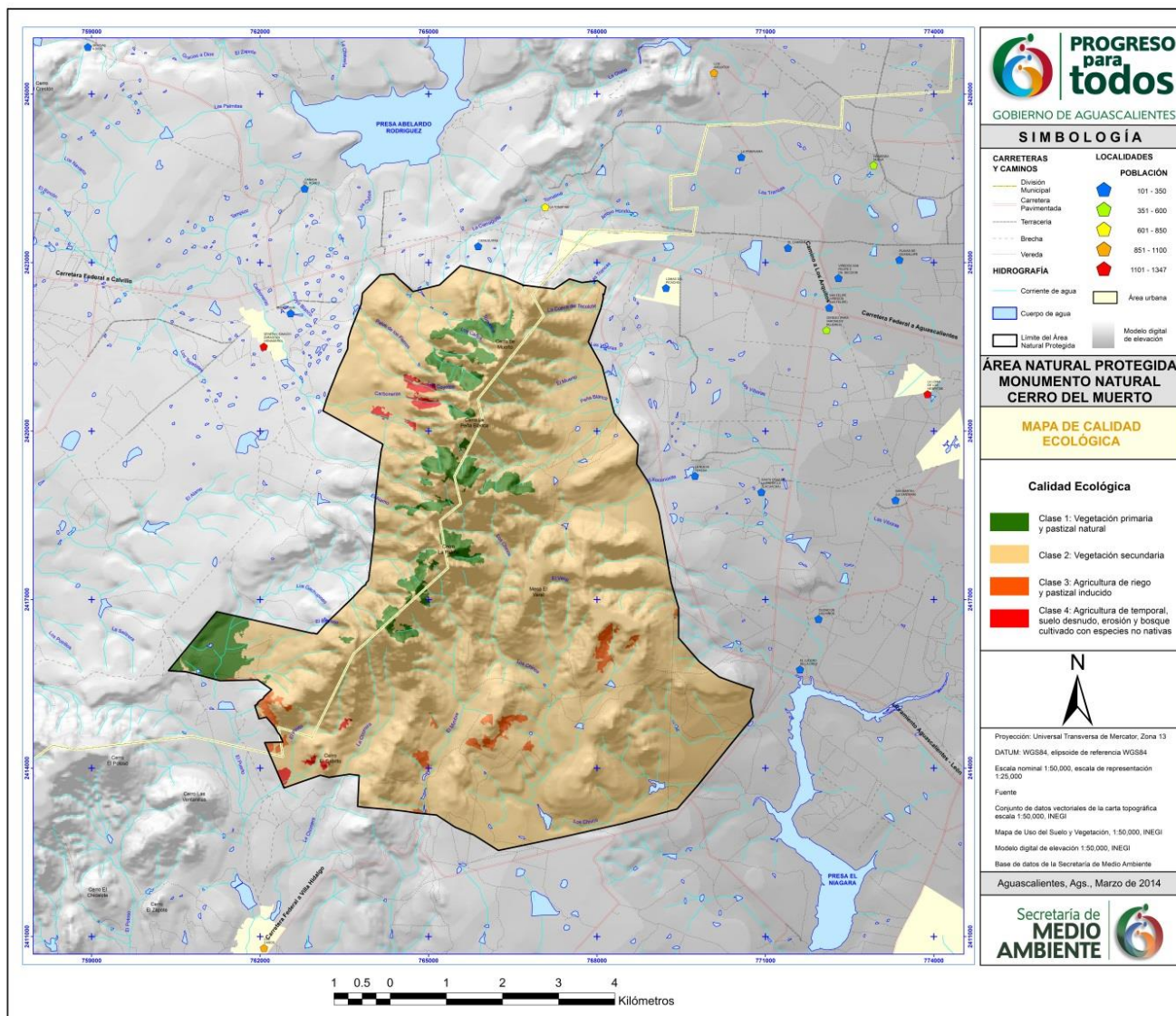


Figura 25. Calidad Ecológica del Monumento Natural Cerro del Muerto.

5.1.2 Fragilidad natural

La fragilidad de un ecosistema está determinada por su tipo de vegetación y de suelo. Sin embargo, este concepto está restringido a los ecosistemas con vegetación primaria y suelos con cierto grado de vulnerabilidad a la erosión. Por ejemplo, sitios con vegetación primaria (excepto pastizales naturales) y suelos

altamente susceptibles a la erosión presentan fragilidad alta. Por su parte, áreas con pastizales naturales y suelos menos vulnerables, tienen una fragilidad media o baja. Al momento en que estos dos elementos ya no cumplen con tales características, el ecosistema ya no puede ser catalogado en algún grado de fragilidad (Hernández, 2008). En el caso del Cerro del Muerto, en 395.35 ha (6.7 %) se presenta una fragilidad media, localizada principalmente en laderas de la vertiente oriente en zonas de pastizales y algunos encinares, con suelos tipo litosol y cambisol (Figura 26).

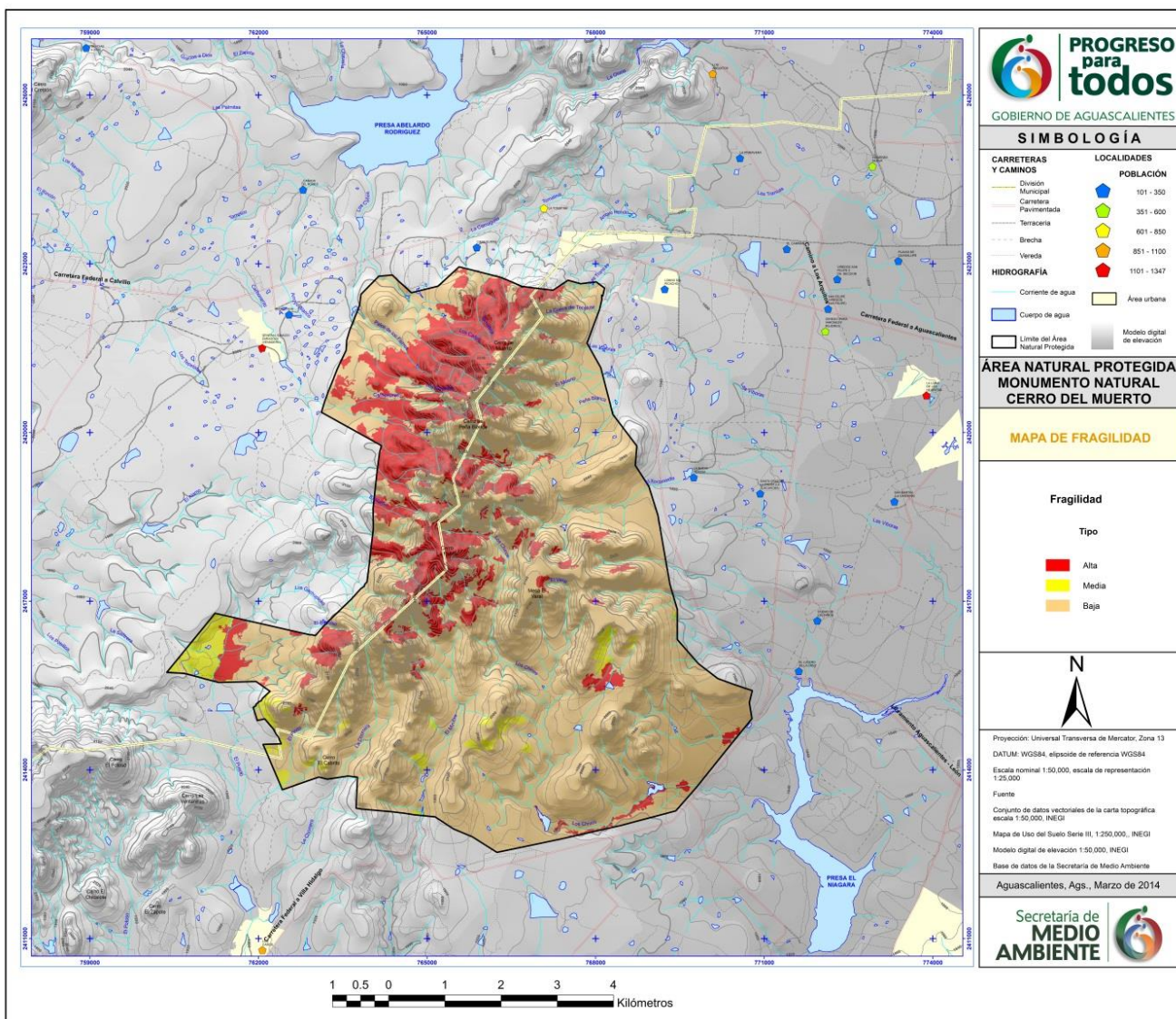


Figura 26. Fragilidad natural en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

5.1.3 Incendios

Los incendios en el Cerro del Muerto han sido recurrentes en los últimos años, principalmente durante los meses de febrero a mayo. Este problema se ha presentado a lo largo de toda la serranía, pero principalmente

comienzan en la parte baja, cuando pequeños propietarios quieren “limpiar” su terreno y no se tiene control ni cuidado en la expansión del fuego. También se presenta por fogatas mal apagadas por parte de visitantes. En el Cerro del Muerto se han registrado incendios casi a cada año. Los últimos se han presentado en los años 1999, 2000, 2003, 2004, 2005, 2008, 2009, 2011 y 2014. En general, todos los incendios que se han presentado afectan casi exclusivamente las zonas de pastizal y las áreas con matorral y bosque no se han visto comprometidas. Debido a la falta de datos precisos de localización, frecuencia y magnitud de los incendios, solo es posible estimar el peligro dentro del área natural, lo cual se realizó considerando únicamente los tipos de vegetación presentes, en las áreas con bosque de encino y con bosque de mezquite presentan bajo peligro; las áreas con matorrales presentan peligro medio y las zonas ocupadas con pastizales son las de más alto peligro de incendio, quizás porque la gente que los utiliza para el pastoreo de ganado, genera de manera intencional estos incendios para favorecer el rebrote de los pastos.

Cuadro 18. Peligro de incendios en el Cerro del Muerto.

Peligro de incendios	Superficie (ha)	Proporción (%)
Bajo	1,595.68	27.23
Medio	146.79	2.50
Alto	4,119.56	70.27
Total	5,862.03	100.00

49

Uno de los incendios más grandes de los que se tiene registro ocurrió en el año 2008, cuando más de 1,600 ha (27.8 % del área protegida) fueron afectadas por el fuego dañando la vegetación de una manera significativa (Figura 27; Figura 28). Este incendio duró más de una semana y fue necesario el uso de helicópteros cisterna, además de importantes recursos económicos así como esfuerzos humanos y técnicos para combatirlo. Tradicionalmente, en las acciones de combate de incendios participan los propietarios y diversos organismos públicos como la CONAFOR que cuenta con personal, equipo y torres de vigilancia, así como instancias ambientales de Gobierno del Estado y de los municipios afectados, Protección Civil y el Ejército Mexicano.



Figura 27. Aspecto del Cerro del Muerto desde la vertiente poniente durante el incendio del año 2008.

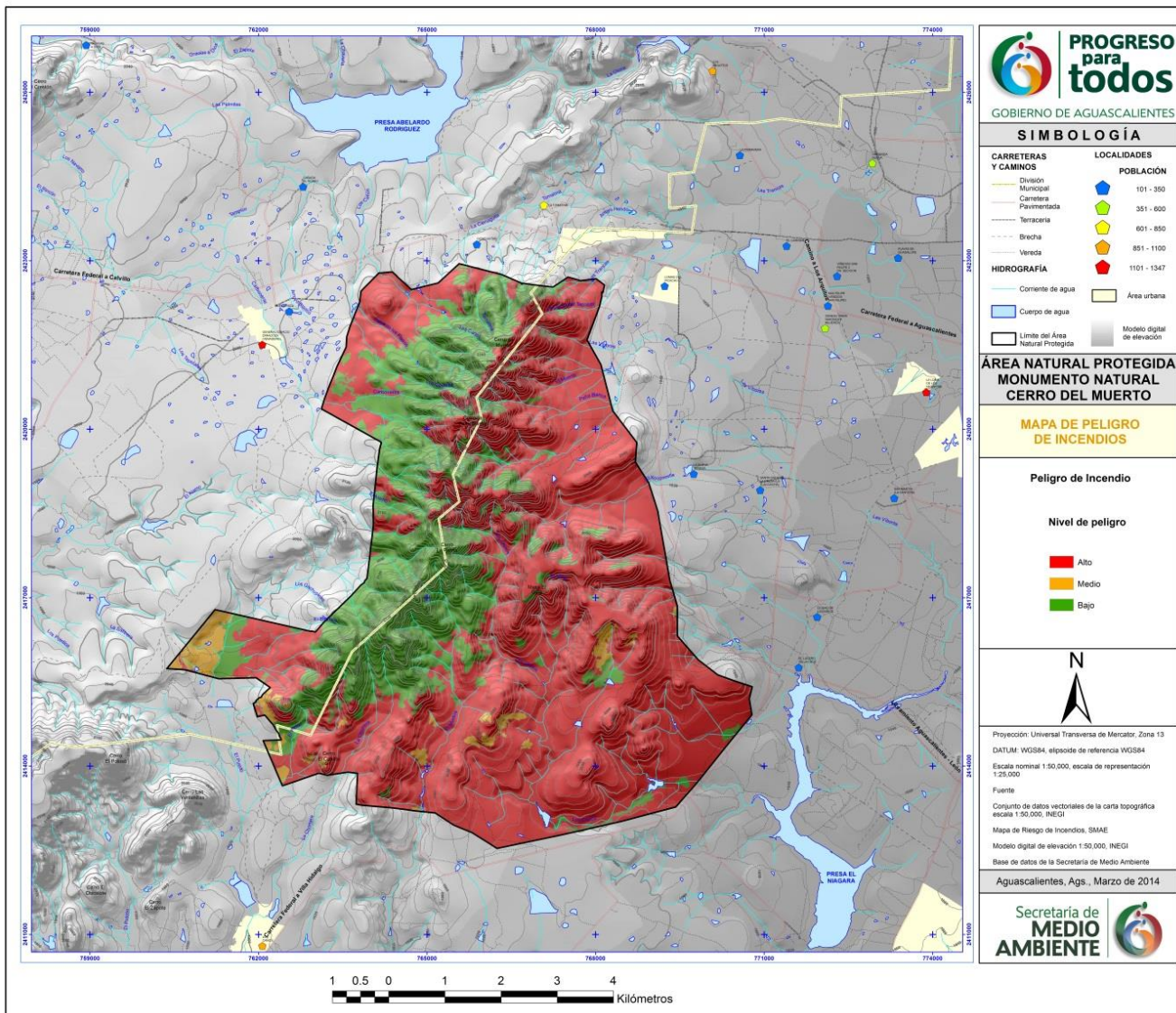


Figura 28. Peligro de incendios en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

5.1.4 Investigación

Existe muy poco avance en cuanto al levantamiento de inventarios de flora y fauna en el Monumento Natural Cerro del Muerto. Sólo se han hecho estudios esporádicos sobre plantas y vertebrados a nivel taxonómico, y faltan inventarios de organismos invertebrados, hongos y plantas no vasculares. Se cuenta con muy poca información relacionada con la descripción general de las condiciones ambientales y socioeconómicas prevalentes en el área protegida.

Dado que los estudios con que se cuenta son descriptivos, no hay proyectos de monitoreo, que son indispensables para el manejo y gestión del área protegida. Con base en la información generada hasta ahora, es poco lo que se conoce sobre la dinámica natural y socioeconómica del área.

Para poder tomar decisiones adecuadas será necesario incentivar inventarios, generar líneas de base y realizar acciones de monitoreo que permitan recolectar, analizar y difundir la información de manera adecuada sobre un conjunto de variables o indicadores para el manejo y gestión del área protegida.

5.1.5 Erosión

Dentro del área protegida existen algunas zonas con degradación que ha sido provocada por diversos factores tales como el sobrepastoreo, desmontes, aprovechamiento de recursos pétreos, incendios forestales, construcción de bordos, entre otros.

Uno de los componentes quizá más afectado de los ecosistemas es el suelo. Su recuperación es muy difícil y costosa, por lo que es importante mantener medidas de prevención de la degradación.

De acuerdo a datos de la Secretaría de Planeación del Estado SEPLAN (2004), en el Cerro del Muerto se presenta erosión baja en 4,073.15 ha (69.48 %), mientras que en 1,788.88 ha (30.52 %) se presenta erosión moderada (Cuadro 19; Figura 29). La erosión moderada se localiza principalmente en las zonas bajas del Cerro, en predios cuya actividad preponderante es la ganadería extensiva y que también han estado sujetos al aprovechamiento de recursos pétreos.

51

Cuadro 19. Niveles de erosión en el Cerro del Muerto.

Nivel de Erosión	Superficie (ha)	Proporción (%)
Erosión baja	4,073.15	69.48
Erosión media	1,788.88	30.52
	5,862.03	100.00

Los suelos que cubren la mayor parte del área protegida tienen un grado de desarrollo joven (espesor de delgado a medio), una pedregosidad superficial moderada, textura franco arcillosa o franca, color gris rojizo o gris oscuro, pH ácido, fertilidad pobre, drenaje deficiente y descansan sobre rocas ígneas extrusivas ácidas (riolitas).

El contenido de materia orgánica del suelo va de pobre a medio, a excepción de algunas cañadas cubiertas con vegetación abundante. El que la mayoría de estos suelos presenten un grado de desarrollo joven (poca profundidad), un pH ácido y un drenaje deficiente, hace al área muy susceptible de ser erosionada.

Por esta razón, es necesario el regular la intensidad con la que se desarrolla el pastoreo, así como dar un tratamiento especial a aquellos suelos que requieran ser restaurados, con la finalidad de mantener su productividad y los servicios ambientales que prestan.

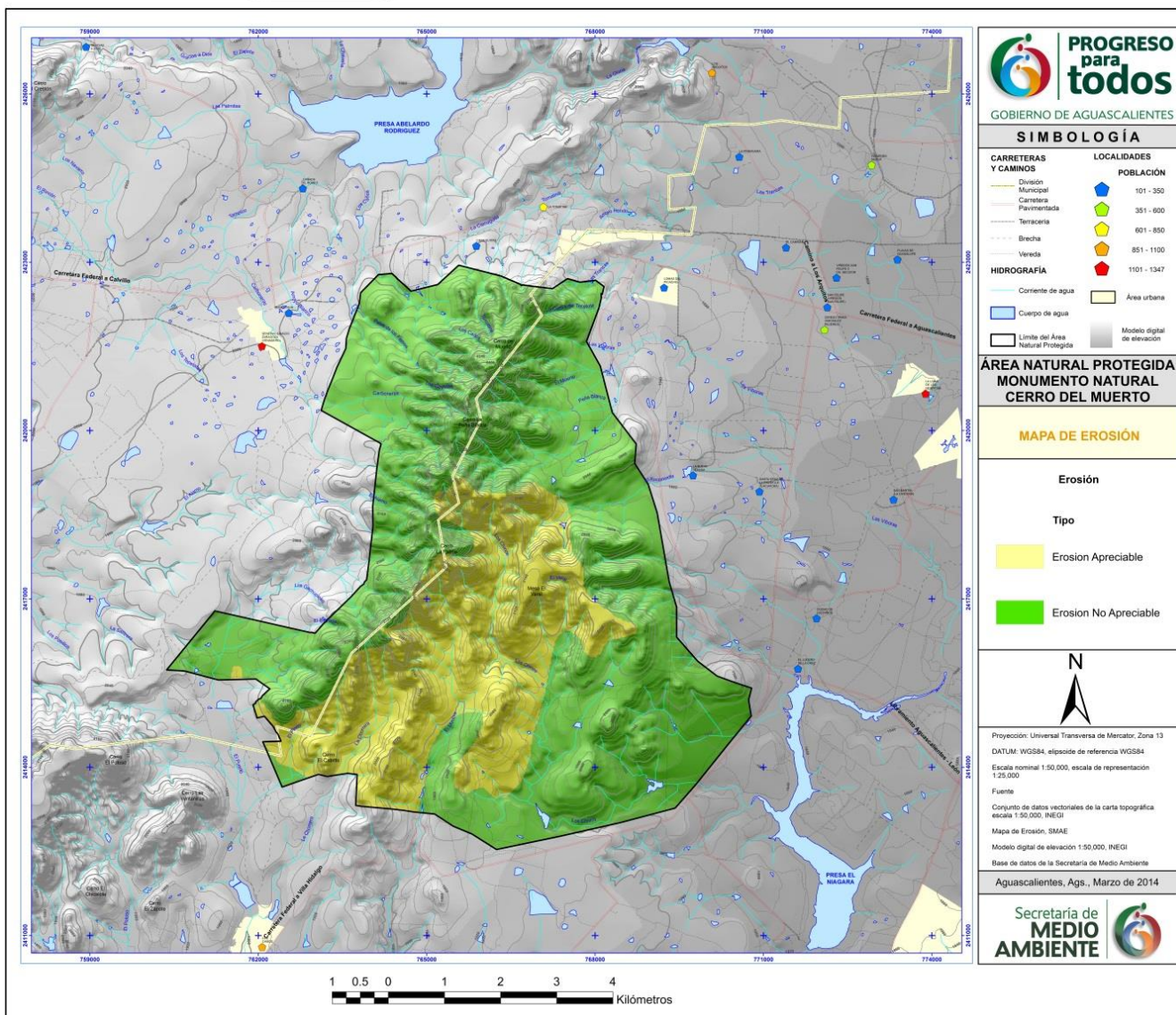


Figura 29. Grado de erosión del suelo en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

5.1.6 Cambio de uso de suelo

Actualmente se está dando un desarrollo urbano acelerado en las partes bajas y planas del Picacho, lo que ha producido una fragmentación significativa de la tenencia de la tierra. La cercanía con el libramiento poniente puede propiciar un aumento en las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos aledaños al área natural. Con respecto a otros posibles usos del suelo, es también una real amenaza el aprovechamiento para recursos pétreos. Este tipo de actividad se ha dado principalmente en las partes bajas en la ladera oriente del Cerro.

5.1.7 Reforestación

Se han hecho varios esfuerzos por generar cobertura arbórea en el Cerro del Muerto. Destacan aquellas que se hicieron hace más de 20 años, y que generaron pequeños bosquecillos de eucaliptos en la vertiente poniente del Cerro. La zona que quizá ha recibido mayores esfuerzos de reforestación es la del Picacho. Esta área ha motivado distintos esfuerzos tanto privados como de instituciones gubernamentales. Es necesario dar seguimiento a las actividades de reforestación que se han realizado en el área protegida para evaluar su grado de éxito. Hasta el momento solo se han realizado esfuerzos de reforestación en la parte baja de El Picacho, con especies nativas, pero no se ha intentado reforestar en las partes altas con especies autóctonas de encino.

5.1.8 Especies en riesgo y emblemáticas

Dentro del área protegida se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, diecisiete especies de plantas y animales que corresponden a 5.2 % del total de especies reportadas para el Cerro del Muerto que son 323 entre flora y fauna silvestre. Estas taxa son: dos especies de plantas, el sotol (*Dasyliirion acrotiche* Zucc.) y una biznaga (*Ferocactus histrix* G.E.Linds); una especie de anfibio, la rana de los bordos (*Rana montezumae* Baird); ocho especies de reptiles, el falso camaleón (*Phrynosoma orbiculare* Linnaeus), la lagartija mezquitera (*Sceloporus grammicus* Wiegmann), la víbora chirrionera (*Masticophis mentovarius* Baird & Girard), el alicante (*Pituophis deppei* Duméril), dos culebras (*Salvadora bairdii* Jan y *Thamnophis eques* Reuss), la víbora de cascabel cola negra (*Crotalus molossus* Baird & Girard) y la tortuga casquito (*Kinosternum integrum* LeConte); cuatro especies de aves, el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi* Ridgway), el gavilán pollero (*Accipiter cooperi* Bonaparte), el aguililla cola blanca (*Buteo albicaudatus* Vieillot) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus* Tunstall); y dos especies de mamíferos, el viejo de monte (*Taxidea taxus* Schreber) y la rata cambalachera de garganta blanca (*Neotema albigula* Hartley).

53

De estas especies, ocho están en la categoría de Sujetas a protección especial y nueve en la categoría de Amenazadas. Como especies emblemáticas se pueden citar al halcón peregrino, que inclusive anida en el Cerro del Muerto, al venado cola blanca, al puma y al guajolote silvestre.

5.1.9 Riqueza arqueológica y cultural

Es necesario realizar estudios que brinden información del patrimonio arqueológico en el área para conocer el potencial de estos sitios para el desarrollo comunitario, que conduzca a la valoración y respeto por los bienes patrimoniales, ambientales y culturales circunscritos en esta área protegida. Así, el objetivo general consiste en conservar el significado histórico y cultural de los bienes arqueológicos e históricos en el área.

5.2. Socioeconómico y demográfico

5.2.1 Socioeconómico

Las principales actividades que se realizan en el aérea natural son de recreación, senderismo, así como realización de actividades deportivas. Se encuentran también el desarrollo de negocios de servicios, como restaurantes. En la vertiente oriente se localiza el libramiento Montoro-Salida a Calvillo, y en el cual se ubican ranchos dedicados a la cría de ganado bovino. Para ello, utilizan los pastizales del Cerro del Muerto

practicando la ganadería extensiva. Se han construido pequeños bordos de abrevadero en los arroyos que nacen del Cerro. En la parte suroriente se observan algunos aprovechamientos pétreos del pasado y algunos vigentes. Aquí aprovechan la piedra por la demanda de material de construcción. En la parte suroeste existen también ranchos que tienen ganado caprino y ovino. Aquí el ganado está cercado y no deambula por el Cerro. En la vertiente poniente se localizan ranchos de ganado bovino que, como sucede en la vertiente oriente, practican la ganadería extensiva. La extracción de leñas secas se da principalmente en este lado del Cerro, ya que aquí se concentra la mayor cantidad de zona boscosa de encino (*Quercus spp L.*).

5.2.2 Uso público y turismo

El uso público, turismo y recreación al aire libre, son actividades que se han ido incrementando año con año en el Cerro del Muerto, Las visitas se realizan principalmente en fines de semana para efectuar actividades deportivas y de recreación. Son pocos los espacios para uso público y no existe un plan de turismo y recreación, por lo que no hay control en el desarrollo de estas actividades, lo que impacta en muy diversas formas a los ecosistemas del área protegida. Entre los efectos están los incendios, la remoción de vegetación, basura, compactación del suelo, entre otros. Es además importante comentar que los visitantes invaden la propiedad privada y ejidal. El Cerro del Muerto se ha vuelto un emblema del popular "*Festival Cultural de las Calaveras*" celebrado cada mes de noviembre. Dentro de sus actividades se ha hecho tradición la caminata nocturna con lámparas llamada "*Iluminale los pies al muerto*", caminata que se hace subiendo al Picacho con veladoras u otras fuentes luminosas, junto con muchas otras manifestaciones culturales como altares de muertos y representaciones teatrales y musicales en la parte baja, con la participación y apoyo de distintas instituciones de los tres niveles de gobierno.

54

5.2.3 Agentes sociales

Los principales actores sociales que influyen sobre la dinámica del Área Natural Protegida Cerro del Muerto se enlistan en el siguiente cuadro:

Cuadro 20. Actores sociales y privados dentro del área natural protegida Cerro del Muerto.

Actores sociales	Actividad principal	Dependencia
Ejidatarios	Aprovechamiento de los recursos naturales	Organización social
Pequeños propietarios	Aprovechamiento de los recursos naturales	Particular
Asociación Estatal Forestal	Aprovechamiento forestal	Organización Civil
UMAFOR SIERRA DE LAUREL (Límites municipales de Calvillo, Jesús María y Aguascalientes)	Aprovechamiento de los recursos naturales	Organización Civil
Unión Ganadera Regional	Aprovechamiento de los recursos naturales	Organización Civil
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Investigación	Universidad
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Investigación	INIFAP

5.2.4 Demográfico

En el Área Natural Protegida Cerro del Muerto no existen asentamientos humanos. No obstante, en su área de influencia hay un dinamismo y desarrollo urbano bastante importante. La zona del Picacho es quizá el área con mayor presión de desarrollo urbano. La densidad poblacional es muy baja. Dada la compleja topografía del área protegida, la poca disponibilidad de agua y el clima, entre otros factores, hace que sea muy poco probable que se establezcan localidades urbanas y/o fraccionamientos. No obstante, el Picacho es la zona que potencialmente tiene mayor riesgo de ser invadida por casas de campo y cabañas.

5.3. Presencia y coordinación institucional

Conforme al Decreto de creación del Área Natural Protegida Cerro del Muerto, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado (SMAE) es la responsable de la administración, conservación, desarrollo y vigilancia de ésta. En ese sentido, la SMAE designará al personal operativo y administrativo del área natural protegida. El Cerro del Muerto requiere de una base sólida de operaciones, personal, e infraestructura, que permita un eficiente funcionamiento y ejecución de los programas encaminados a tener el control del área, facilitando su funcionamiento. El Monumento Natural Cerro del Muerto, a través de la SMAE contará una representación administrativa en la Ciudad de Aguascalientes. El buen funcionamiento del área natural protegida depende de la adecuada coordinación de acciones al interior, y entre los diferentes sectores involucrados. Esto es por medio de instrumentos operativos eficientes y acuerdos de coordinación consensuados, así como de la posibilidad de contar con una plantilla básica de personal, con la infraestructura mínima que permita la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a largo plazo.

55

5.4. Consideraciones de género y de grupos vulnerables

Es sumamente importante promover programas de apoyo sociales que logren la participación de la comunidad y la promoción de la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad del área natural protegida. El aprovechamiento sostenible de los recursos a través de estos programas debe generar igualdad de oportunidades para las mujeres y hombres y garantizar su participación en el acceso y toma de decisiones de los mismos. Al ejecutar este tipo de programas es fundamental la participación de todos los integrantes de los asentamientos dentro del área protegida, mismos que incluyen mujeres y niños. La ejecución de programas de este tipo, junto con aquellos que sean desarrollados para la educación ambiental, deberá incorporar de manera gradual la participación equitativa de hombres, mujeres y niños en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.

5.5. Gestión y consenso del programa

La gestión y el consenso del Programa de Manejo se lograrán a través de la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana de los propietarios. Esta coordinación dará orden legal y de gobernabilidad al Cerro del Muerto, y deberá estar respaldada por trabajos de investigación y labores de conservación aplicada, tanto por parte de instituciones académicas como por organizaciones no gubernamentales. Se considera la participación activa y formal de la sociedad civil organizada como de los actores productivos y las comunidades locales, mediante la creación de un Consejo que incluya a los diferentes propietarios e instancias gubernamentales, privilegiando la participación de las comunidades locales.

Para las labores de investigación, análisis y procesamiento de la información, es de vital importancia coordinarse con instituciones de investigación de la región o nacionales como la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), entre otras. Para las labores de erradicación de especies exóticas y recuperación de especies prioritarias se harán esfuerzos conjuntos con instituciones de investigación, de gobierno, organizaciones civiles, entre otras. Se concertará con instituciones o centros de investigación para la adjudicación de proyectos.

Asimismo deberá realizarse la concertación necesaria con los propietarios, actores sociales, investigadores y otros usuarios, con el fin de que conozcan y observen lo dispuesto en las reglas de carácter administrativo (Anexo 11.5) del área natural protegida y obtener su apoyo para colaborar en las inspecciones y controles que se realicen.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

El manejo del Monumento Natural Cerro del Muerto requiere de una estrategia bien fundamentada que busque la protección y conservación de los ecosistemas. Como parte de los objetivos para el manejo del Monumento Natural se plantea la participación integral de los diferentes sectores involucrados para lograr al mismo tiempo el desarrollo de las comunidades locales.

Para lograr la aplicación de las estrategias se propone el establecimiento de subprogramas con distintos enfoques. Los subprogramas pretenden estructurar e impulsar en forma ordenada las actividades y proyectos que se apliquen en el área natural, a través de objetivos, metas y acciones específicos para cada uno de ellos, con base en la problemática y necesidades del Monumento Natural Cerro del Muerto. Cada subprograma responderá a problemas y necesidades específicos en varios sectores, buscando la participación activa de cada uno de los involucrados y promoviendo el desarrollo de la comunidad local y la protección de los recursos del Monumento Natural.

1. Subprograma de protección.
2. Subprograma de manejo.
3. Subprograma de restauración.
4. Subprograma de conocimiento.
5. Subprograma de cultura.
6. Subprograma de gestión.

Se plantean periodos para que las acciones se desarrollen: a corto plazo (C) de 1 a 2 años; a mediano plazo (M) de 3 a 4 años; a largo plazo (L) para un período mayor a 5 años y permanentes (P) cuando se operen indefinidamente. Las especificaciones para cada uno de los subprogramas y sus componentes pueden ser consultados en el Anexo 11.4.

6.1. Subprograma de protección

Este subprograma se refiere las acciones que eviten o prevengan el cambio de uso del suelo forestal para garantizar la integridad de los ecosistemas. Es importante establecer acciones de inspección y vigilancia de las actividades productivas que se desarrollen alrededor de los ecosistemas, en especial de aquellos que sean

más frágiles, para minimizar el riesgo de incendios forestales, regular el uso de los recursos hídricos, evitar la introducción de especies no nativas o invasoras, erradicar o controlar especies invasoras, regular el aprovechamiento de los recursos naturales, impulsar y desarrollar las actividades turísticas sin deterioro de los ecosistemas y controlar aquellas actividades que puedan provocar una alteración en los procesos ecológicos y evolutivos de las comunidades que se distribuyen en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

6.1.1. Componente inspección y vigilancia

El cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables al uso y disfrute en el Monumento Natural Cerro del Muerto es un requisito imprescindible para su conservación y manejo. Este cumplimiento puede alcanzarse a través de estrategias y acciones que combinen la inspección, supervisión y vigilancia con un programa intensivo de fomento a la participación de los propietarios y visitantes para detectar y resolver los problemas de ilícitos e irregularidades ambientales, asegurando la protección de los recursos naturales del área protegida. Las acciones de vigilancia pueden ser compartidas entre diversos interesados y las de inspección sólo por la autoridad responsable.

6.1.2. Componente de protección contra especies exóticas o perjudiciales y su control.

En el Monumento Natural Cerro del Muerto ocurrieron disturbios que fragmentaron sus comunidades y produjeron cambios en la composición de especies y estructura trófica, desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad. El control y erradicación de especies introducidas son estrategias que favorecerán los procesos de restauración ecológica.

57

6.1.3. Componente de prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales.

Los incendios forestales que se han suscitado en el Monumento Natural Cerro del Muerto han sido, principalmente, por actividades humanas. Actualmente se cuenta con el registro de al menos un incendio anual en los últimos años. Es importante hacer mención del que ocurrió en el año 2008 que afectó 1,600 ha (27.8 %) del área protegida. Estos incendios han sido responsables de la pérdida de bosque y han afectado significativamente la cobertura vegetal, las especies endémicas, el hábitat de la vida silvestre y algunos de los procesos ecológicos más importantes del área protegida. La prevención y control de incendios a nivel estatal, se realiza coordinadamente por la CONAFOR, con la participación interinstitucional de los tres niveles de gobierno y voluntarios de la población civil, que han recibido la capacitación necesaria.

6.1.4. Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

El clima abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un periodo representativo (por ejemplo, una semana, un mes, etcétera): temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más. El cambio climático es entonces una modificación del patrón estadístico normal (de tres o más décadas) igualmente perdurable por varios años.

El cambio en las condiciones climáticas es un fenómeno permanente derivado de eventos que ocurren dentro y fuera de la atmósfera. Desde la revolución industrial se ha incrementado la emisión de gases por la

combustión de hidrocarburos –leña al inicio, carbón e hidrocarburos después– hacia la atmósfera, y que debido a que los procesos naturales no han sido suficientes para equilibrar las emisiones de carbono con respecto a la fijación del mismo por parte de la vegetación que, a la vez, ha disminuido considerablemente debido al cambio de uso del suelo, lo que ha inducido un aumento promedio en la temperatura de la atmósfera conocido como “calentamiento global”. La conservación y restauración de la vegetación del Monumento Natural Cerro del Muerto permitirá mejorar los servicios ambientales como la producción de oxígeno y captación de bióxido de carbono.

6.2. Subprograma de manejo

El manejo se refiere al uso y aprovechamiento de los productos, bienes y servicios de los ecosistemas, así como a las acciones que afectan directamente a la biodiversidad de un área y su hábitat circundante, por lo que es preciso definir una estrategia para el desarrollo que permita que dichos usos se hagan dentro de un marco de sustentabilidad y se apeguen a los objetivos de conservación del Monumento Natural Cerro del Muerto.

En el Cerro del Muerto, las actividades productivas son principalmente la ganadería extensiva, el turismo de naturaleza y recreación. El Picacho es el principal punto de atracción de visitantes al Cerro del Muerto, debido a que en su parte alta se puede observar una panorámica del Valle de Aguascalientes. El paisaje que presenta el Cerro del Muerto, así como los ecosistemas que alberga, conllevan un valor añadido para realizar turismo de bajo impacto ambiental, mismo que debe estar regulado por diferentes prácticas de manejo que permitan aumentar los beneficios para los propietarios y para la población en general y disminuir los riesgos de deterioro derivados de aprovechamientos no regulados.

58

6.2.1. Componente de fortalecimiento y desarrollo comunitario

Dentro del área natural protegida no existen asentamientos humanos. No obstante, su zona de influencia tiene un gran dinamismo urbano y de infraestructura por lo que es necesario promover la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad. Asimismo, se deben ejecutar programas que permitan a los propietarios y visitantes del Monumento Natural contar con información suficiente para desarrollar sus actividades y no realizar impactos negativos sobre los procesos ecosistémicos del área protegida.

Es necesaria la elaboración y ejecución de una Estrategia de Conservación para el Desarrollo que busque la autogestión y el desarrollo urbano sustentable de las localidades de la zona de influencia del área protegida, así como la provisión de todos los servicios básicos necesarios.

6.2.2. Componente de manejo y uso sustentable de agroecosistemas y ganadería

Una de las principales actividades productivas de los propietarios de los predios del Cerro del Muerto es la ganadería extensiva, por lo que es indispensable plantear acciones encaminadas a lograr que sea compatible con los objetivos de conservación del área protegida. La agricultura solo se presenta en la zona de influencia.

6.2.3. Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y recursos forestales

En el Cerro del Muerto el principal aprovechamiento forestal es la obtención de leña muerta para autoconsumo. Esta extracción de leña es principalmente de encinos y manzanita en volúmenes bajos. Es importante resaltar que actualmente se han realizado inventarios forestales en el Cerro del Muerto a escalas 1:250,000 y 1:50,000, y es necesario complementar con estudios de campo acerca de la dinámica de las poblaciones y de las comunidades que permitan conocer el estado actual de los organismos que ahí habitan.

6.2.4. Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre

En el Cerro del Muerto se presentan algunas especies de fauna silvestre de interés cinegético como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann), el jabalí de collar (*Tayassu tajacu* Linnaeus), el guajolote silvestre (*Meleagris gallipavo* Linnaeus), y la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática* Linnaeus), entre otras. Cabe mencionar que en el Área Natural Protegida no hay registro de alguna Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y este tipo de aprovechamiento se realiza de manera clandestina.

6.2.5. Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos

El Monumento Natural Cerro del Muerto proporciona una serie de servicios como la conservación de la biodiversidad, la captación de carbono, la belleza paisajística, la recreación, la producción de oxígeno, la infiltración del agua a los mantos freáticos, la provisión de recursos y materias primas, la protección contra la erosión y control de la sedimentación, entre otros.

59

Precisamente uno de los motivos de la protección de esta área natural fue su aspecto topográfico y la belleza paisajística que distingue a la ciudad de Aguascalientes. Es por ello sumamente importante reconocer el valor ambiental del área protegida e integrar este valor al mercado económico para que los propietarios se vean motivados hacia la conservación del Monumento Natural a largo plazo.

6.2.6. Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural

En el aspecto cultural, el Monumento Natural Cerro del Muerto se ha vuelto un emblema del popular "Festival Cultural de las Calaveras" celebrado cada año en el mes de noviembre. Dentro de sus actividades se ha hecho tradición la caminata nocturna con lámparas llamada "ilumínale los pies al Muerto", en que más de 3,000 visitantes asciende con veladoras, linterna u otras luminarias al Cerro del Picacho.

6.3. Subprograma de restauración

Debido a las diferentes actividades humanas que se realizan en el área protegida, es necesario establecer las condiciones propicias que permitan conservar sus recursos naturales y disminuir el número, intensidad y dimensión de los impactos negativos sobre ellos. Asimismo, se requiere generar de manera continua actividades de restauración de los ecosistemas que presentan algún tipo de impacto y que incluyan la participación comunitaria y de los propietarios.

6.3.1. Componente de conectividad y ecología del paisaje

En el Cerro del Muerto, el paisaje se presenta como un mosaico más o menos heterogéneo donde se combinan ecosistemas de distinto grado de integridad, ocupando distintas superficies, de forma cambiante en el tiempo. La biodiversidad del territorio y el mantenimiento de los procesos ecológicos no es sólo resultado de la superficie cubierta por cada tipo de ecosistemas sino también de la forma en que se combinan en el espacio, de su grado de fragmentación y aislamiento. Características ecológicas del paisaje como la conectividad, la heterogeneidad o la fragmentación son determinantes de la riqueza biológica y del funcionamiento de los ecosistemas. Igual que la riqueza de especies es importante para el funcionamiento de un ecosistema, la diversidad de ecosistemas en un paisaje puede ser crítica para el funcionamiento regional.

La planificación y la gestión del Monumento Natural Cerro del Muerto requiere por tanto conocer cuáles son los factores que controlan los procesos biofísicos responsables de la integridad de sus ecosistemas, de modo que se garantice su pervivencia a largo plazo y su capacidad de resistir las perturbaciones.

6.3.2. Componente conservación de agua y suelos

Una de las principales causas de la degradación de los ecosistemas en el Monumento Natural Cerro del Muerto, es la degradación de los suelos originada por la deforestación, la apertura de bancos de material pétreo, el sobrepastoreo y en algunas partes bajas, la apertura de tierras al cultivo, principalmente de temporal. Esto ha provocado en algunas zonas la erosión significativa de los suelos llegando a formar cárcavas que se acrecientan con el cauce de las lluvias estacionales. El suelo es considerado como un recurso no renovable, por la dificultad técnica y el tiempo que implica su recuperación. De aquí se desprende la importancia de evitar su degradación a través de diversos agentes erosivos.

60

El Cerro del Muerto presenta 15 (quince) cuerpos de agua, que consisten de pequeños bordos de abrevadero, así como escurrimientos temporales principales, ya que las características orográficas y edafológicas de la zona no permiten la existencia de cuerpos de agua permanentes, sino únicamente arroyos en época de lluvias. Los principales arroyos del Cerro del Muerto, que inclusive tienen su nacimiento en esta zona montañosa, son los arroyos Xoconoxtle, Los Chivos, Peña Blanca, El Muerto, Las Víboras, Palos de los Fierros, Los Coyotes, Carboneras, La Chorrera y El Barreno (Figura 6).

La promoción y aplicación de medidas en las actividades productivas del área protegida sustentadas en la conservación, permitirá reducir la erosión y pérdida de nutrientes por escurrimiento y por lo tanto la desertificación. De igual manera la coordinación con las autoridades gubernamentales es muy importante para la realización de estudios de disponibilidad y manejo del agua en el Cerro del Muerto y evitar que haya sobreexplotación.

6.3.4. Componente reforestación y restauración de ecosistemas

Los esfuerzos de restauración de los sitios degradados en el Cerro del Muerto se han presentado en los últimos años, a través de acciones de reforestación y obras de recuperación y conservación de suelos. En toda el área protegida y particularmente en la vertiente oriente, se encuentran zonas con distintos grados de deterioro que, a partir de una evaluación, podrían requerir intervención para su restauración.

Entre estas zonas se pueden citar las áreas afectadas por incendios así como aquellas donde se han construido bordos para abrevaderos, para cuya construcción los operadores de las máquinas obtienen la tierra vegetal para los rellenos o taludes de los alrededores, lo que provoca la exposición de la roca madre y el comienzo de la erosión gradual del suelo a partir de los bordes; la apertura de bancos de material para la construcción de dichos caminos; el sobrepastoreo que empieza por eliminar la cubierta vegetal y termina por desprender y erosionar la capa de suelo fértil, entre otras.

Se requiere de políticas de protección y restauración en el corto, mediano y largo plazo, mediante el continuo monitoreo y plantaciones de especies nativas o endémicas que apoyen el restablecimiento de la cubierta vegetal y con esto frenen la erosión de los suelos. La implementación de acciones de restauración requerirá de estudios, de acciones de conservación de suelos y de reforestación en los sitios requeridos, con el fin de realizar las mejores acciones de manejo que garanticen la permanencia de la flora y fauna silvestre característica del Monumento Natural.

6.4. Subprograma de conocimiento

El conocimiento que se tenga de un área natural sobre sus ecosistemas, su funcionamiento, estructura, interacciones, evolución, procesos, etc., es fundamental para promover su conservación. Este conocimiento permite tomar acciones para prevenir cambios drásticos y mantener las condiciones naturales, aprovechar de manera racional los recursos naturales y tomar medidas para restaurar los ecosistemas.

61

El conocimiento se adquiere a través de la investigación científica básica y aplicada en aspectos ambientales, sociales y económicos. Ello permitirá una mejor toma de decisiones respecto del desarrollo y aplicación de métodos, técnicas, estrategias, programas y acciones encaminados a la protección, manejo, restauración y gestión del área protegida, de tal manera que se logre su eficaz conservación.

Para el Cerro del Muerto es fundamental y prioritario fomentar la investigación en estudios sobre el monitoreo de la vida silvestre y las actividades humanas, entre otros. Es necesario involucrar a las comunidades, propietarios, las instituciones locales, nacionales y extranjeras en el desarrollo de actividades de investigación y monitoreo que incidan en el conocimiento, así como en la generación de información completa de los procesos ecológicos y factores antrópicos para el manejo del área protegida.

6.4.1. Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento

La generación de conocimiento fortalece las acciones de manejo que se realizarán en el Monumento Natural Cerro del Muerto; para esto se requiere de la promoción y el fomento de la investigación y aplicación de la ciencia básica ante instituciones y universidades especializadas.

Dentro de este componente se pretenden orientar las acciones para la generación de conocimiento dentro del Monumento Natural así como priorizar las necesidades y mecanismos básicos para lograr una adecuada realización de estudios e investigaciones.

6.4.2. Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico

La elaboración de inventarios básicos, prospecciones y estudios sobre los ecosistemas y su biodiversidad son indispensables para la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas del Monumento Natural Cerro del Muerto.

El seguimiento continuo de las variables ambientales, sociales y económicas permite evaluar los cambios en los ecosistemas, la sociedad y las actividades productivas dentro del Monumento Natural. Esto facilita y orienta la toma de decisiones y es esencial para el diseño de políticas de manejo.

6.4.3. Componente de sistemas de información

El sistema de información es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones para el manejo de recursos naturales. Permite la sistematización de la información y su consulta rápida, además del análisis y modelación de los datos. Es necesario que haya un centro de información sobre el área protegida con un formato homogéneo y disponible para consulta.

6.5. Subprograma de cultura

Este subprograma está enfocado a promover una cultura sustentable entre los propietarios, visitantes y usuarios del Monumento Natural, integrando aspectos ambientales, sociales y económicos. Se trata de inducir un cambio de actitudes y conductas hacia el medio ambiente a través de acciones de educación, capacitación y difusión. Asimismo, se busca dar a conocer la importancia del Monumento Natural en el ámbito nacional e internacional. Es fundamental el uso de los medios de comunicación disponibles para poder transmitir el papel de las áreas protegidas en el desarrollo económico y social así como de los servicios ambientales que proporcionan. De esta manera, se puede convocar a la sociedad en general a participar activamente en acciones de conservación.

6.5.1. Componente de participación

La participación social y en especial de los propietarios del Monumento Natural resulta indispensable para la conservación y la ejecución de programas que involucren la restauración, protección, manejo, generación de conocimiento, gestión y cultura. Para ello se requiere el diálogo cotidiano y el llegar a acuerdos con el fin de conciliar intereses y tomar decisiones para una conservación dinámica y efectiva. Es fundamental incorporar a todos los propietarios, visitantes y sociedad en general en la planeación, diseño y operación de los programas y proyectos de educación ambiental.

6.5.2. Componente de capacitación y educación para la conservación

La capacitación y actualización en materia de estrategias de conservación y difusión ambiental forma parte de los elementos fundamentales para el buen funcionamiento y administración de un área protegida. El fomentar la adquisición de conocimientos y habilidades a través de procesos educativos hace que el personal desempeñe adecuadamente sus labores.

La educación para la conservación es un aspecto transversal que se debe fomentar e inculcar entre los visitantes y propietarios del Monumento Natural. Es así que resulta prioritario profundizar en el conocimiento del área protegida y difundirlo a la sociedad en general. De igual manera, el conocimiento es útil para la formación de recursos humanos mejor capacitados para la toma de decisiones en el manejo adecuado del Monumento Natural.

6.5.3. Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental

La comunicación, difusión y manejo de la información es un aspecto fundamental en el manejo de los recursos Naturales. La comunicación y difusión de los valores ambientales, sociales y económicos del área protegida, así como de los diversos proyectos y acciones que se realicen, permitirán lograr la corresponsabilidad en la conservación y el fortalecimiento institucional.

En lo que respecta al Cerro del Muerto, es necesario establecer una campaña permanente de comunicación que tenga una penetración significativa en la sociedad sobre la conservación del área protegida y su valoración como patrimonio natural y cultural, y difundir las actividades que los distintos actores públicos y privados realizan a favor de su protección y conservación. La divulgación y difusión del conocimiento y normatividad del Monumento Natural, resultará primordial para garantizar el éxito de las acciones de vigilancia, protección y restauración. Del mismo modo, la aplicación de la identidad en los materiales de difusión y divulgación, permitirá a los visitantes y propietarios reconocer el tipo de actividades permitidas dentro del Monumento Natural.

63

6.6. Subprograma de gestión

Mediante el proceso de gestión se planifican y determinan políticas, se establecen normas y se fomentan actividades que buscan que la sociedad y sus instituciones participen en la conservación. La gestión incluye la administración de los recursos humanos, técnicos, financieros y de infraestructura, así como la procuración de recursos financieros alternativos y la coordinación interinstitucional.

Otro aspecto muy importante en la gestión lo constituye la observancia en la aplicación de la normatividad vigente, ya sean leyes, reglamentos, normas, programas, o cualquier ordenamiento que, si bien esta competencia recae en otras dependencias, es importante la coadyuvancia por parte del área protegida. La coordinación con las instancias gubernamentales debe ser una prioridad, en especial con las del propio sector ambiental. Esta coordinación se puede dar a través de instrumentos operativos eficientes y acuerdos de coordinación consensuados.

6.6.1. Componente de administración y operación

La administración y operación del área protegida debe ser congruente con los objetivos, metas y alcances del Programa de Manejo así como con los usos y aprovechamientos que se dan o se planeen dar al área y se deberán ir adecuando según se vayan consolidando. La administración de los recursos debe hacerse de forma eficiente y transparente.

Para ello, es necesaria la existencia de una estructura administrativa y operativa que articule y dé sustento a la ejecución de las acciones de manejo. La Unidad Administrativa del Monumento Natural deberá tener representación en la ciudad de Aguascalientes que permita obtener los apoyos directos para los subprogramas. Además, es necesario contar con una oficina operativa en el área para efectuar la supervisión, evaluación, monitoreo, vigilancia e instrumentación de los diferentes subprogramas.

6.6.2. Componente de coadministración, concurrencia y vinculación local y regional

Son diversas las formas de participación que pueden tener los gobiernos locales y demás actores en el desarrollo y mantenimiento de las áreas protegidas, desde simples acuerdos hasta esquemas de administración. La concurrencia de funciones y acciones de las distintas dependencias constituye una figura legal de gran beneficio. Es fundamental la participación coordinada y concurrente de las instituciones para la ejecución de los programas en el área protegida.

6.6.3. Componente de protección civil y mitigación de contingencias

Las principales contingencias que se pueden presentar en al Área Protegida están relacionadas con la incidencia de incendios forestales, el descenso de temperatura durante la época invernal, las crecientes de arroyos y corrientes de agua durante la época de lluvias, y las sequías prolongadas que afectan las condiciones de la flora y la fauna.

64

6.6.4. Componente de cooperación y designaciones internacionales

La cooperación internacional puede fortalecer las capacidades del área y su personal a través de líneas de colaboración científica y tecnológica, capacitación, asesorías, intercambios de personal, voluntarios, y de manera muy especial la cooperación financiera. Es importante procurar una mayor cooperación internacional aprovechando la preocupación mundial en los procesos de cambio climático y traducirla en beneficios y fortalecimiento del área protegida.

6.6.5. Componente de infraestructura, señalización y obra pública

Para una eficiente administración y operación del Área Protegida se requiere contar con la infraestructura necesaria y adecuada, así como con un sistema de señalización que permita la localización de los principales rasgos y brinde información diversa dentro del contexto del área protegida.

6.6.6. Componente legal y jurídico

Para el adecuado funcionamiento, control y regulación del Monumento Natural es necesario contar con un marco jurídico claro, completo y eficaz. Por otro lado, la certeza jurídica respecto a la delimitación del área protegida y a la tenencia de la tierra son aspectos fundamentales para mantener un orden y tranquilidad dentro del Área. La concurrencia en el área protegida de varias leyes de carácter federal como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General de Vida Silvestre (LVS) y sus reglamentos, diferentes normas oficiales mexicanas, el propio Programa de Manejo, Convenios de colaboración con otras instancias, así como la

legislación estatal vigente como la Ley de Protección Ambiental del Estado de Aguascalientes (LPAEA) y la Ley de Fomento para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Aguascalientes (LDFSE), entre otras, deben contemplarse en la aplicación de la normatividad y los diferentes trámites ante las autoridades competentes (Anexo 11.6).

6.6.7. Componente de mecanismos de participación ciudadana y de gobierno

Con el fin de fortalecer y enriquecer la toma de decisiones, de mantener una armonía entre los actores involucrados directa o indirectamente en la administración, operación y manejo del área protegida, de aprovechar experiencias y conocimientos, es importante tomar en consideración la opinión, sugerencias y aportaciones de los distintos actores a través de esquemas de participación, que a su vez permitan el éxito en la aplicación de políticas y programas orientados hacia la conservación.

Actualmente existen algunas agrupaciones organizadas de productores agrícolas, pecuarios y forestales así como ejidos que inciden directamente en el desarrollo y conservación del área protegida. La participación de estas organizaciones en conjunto con las distintas instancias gubernamentales, académicas y de investigación y sociales involucradas en la conservación del área, es de vital importancia en la aplicación de estrategias y políticas de protección y conservación. La conformación de un Consejo integrado por personas provenientes de los distintos sectores y representantes de los distintos intereses, es una tarea que requiere atención inmediata y constituye un instrumento básico para la conciliación de intereses y la eficaz conservación del área protegida.

65

6.6.8. Componente de planeación estratégica y actualización del programa de conservación

La generación de un plan estratégico que además sea participativo constituye un instrumento fundamental para dirigir, de forma ordenada, plural y democrática, al desenvolvimiento del Área Protegida. Una planeación estratégica participativa permite conocer cómo es el Monumento Natural Estatal, que situación guarda, que obstáculos se presentan para su conservación y que falta para lograrla; permite, también, proponer hacia dónde queremos encauzar su desarrollo, cómo conseguirlo, con quién hacerlo y con qué recursos lograrlo.

Asimismo, el plan estratégico participativo permite obtener una visión integral de la problemática del Área, identificar tendencias y descubrir oportunidades, formular objetivos con perspectiva de futuro, definir líneas de políticas, programas y proyectos. Promueve el consenso y el compromiso para la realización de acciones, impulsa la coordinación interinstitucional y la iniciativa privada, y le otorga al proceso un marcado carácter participativo y democrático. La evaluación del presente Programa de Manejo debe ser permanente y su actualización cada cinco años, utilizando como instrumento básico la planeación estratégica participativa.

6.6.9. Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones

El mantener un control adecuado de todas las actividades que se realizan dentro del área protegida es un escenario ideal para mantener un orden y asegurar la protección, conservación y manejo adecuado de la misma a través de la aplicación de las distintas leyes, reglamentos, normas, convenios, programas, y ordenamientos vigentes. Toda actividad que se realice dentro del Monumento Natural deberá contar con los permisos emitidos por las autoridades competentes.

7. ZONIFICACIÓN

7.1. Definición de zonas

Elementos de importancia para la zonificación del Área Natural Protegida Cerro del Muerto son las unidades de paisaje. Anteriormente se definieron las Unidades de Paisaje como unidades de estudio (Hesselbach y Pérez, 1996), que fueron concebidas a partir de características como, fisiografía, clima, geomorfología, litología, suelos, cobertura vegetal. De acuerdo a este esquema, el Monumento Natural Cerro del Muerto incluye cinco unidades de paisaje (Cuadro 21; Figura 30); la mayor parte de su territorio está incluido en la unidad de paisaje El Muerto con 85.46 %; también una parte significativa está incluida en la unidad de paisaje Los Caños con 11.95 %. Esta última, junto con El Salto están incluidas en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico Transversal.

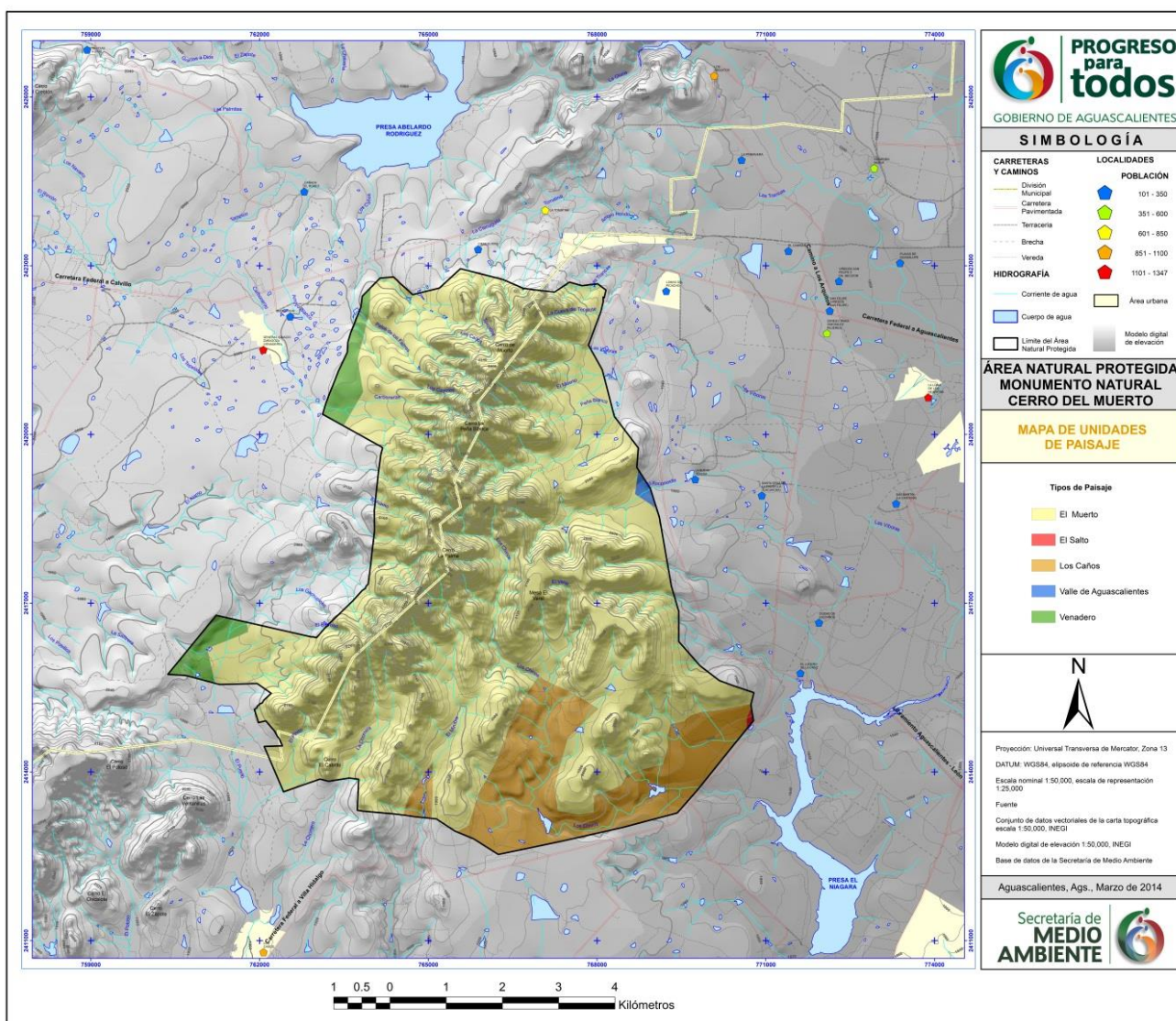


Figura 30. Unidades de paisaje en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

Cuadro 21. Unidades de paisaje dentro del Monumento Natural Cerro del Muerto.

Unidad de Paisaje	Provincia Fisiográfica	Superficie (ha)	Proporción (%)
Valle de Aguascalientes	Mesa Central	10.86	0.19
Venadero	Sierra Madre Occidental	138.80	2.37
El Muerto	Sierra Madre Occidental	5,009.53	85.45
Los Caños	Eje Neovolcánico	700.31	11.95
El Salto	Eje Neovolcánico	2.53	0.04
Total		5,862.03	100.00

7.2. Proceso de Zonificación

El principal propósito de la zonificación del área natural es el establecimiento de las políticas territoriales que deberán aplicarse en cada sitio, de acuerdo al uso potencial y uso actual del suelo. La vocación principal de los predios que componen el área natural es forestal, dado que la mayoría de la superficie está cubierta por pastizal natural, distintos tipos de matorrales, condiciones secundarias de bosque y bosque de encino.

67

El uso pecuario se ha dado de manera intermitente y no ha sido intensivo. Los principales lineamientos para la gestión de las zonas que componen el área natural se verían enfocados a la conservación en aquellos sitios en que se presenta vegetación primaria y/o vegetación secundaria para favorecer la evolución de los procesos de sucesión en las comunidades y solo con actividades humanas de bajo impacto. También las actividades de aprovechamiento enfocadas al ecoturismo y recreación son recomendables. En cuanto a los procesos de restauración, estos se deberán realizar en aquellos sitios con baja o muy baja cobertura vegetal, realizando actividades de reforestación y obras de restauración/conservación de suelos en sitios con erosión evidente.

7.2.1 Criterios de zonificación

La zonificación se realizó a partir de los datos proporcionados por la Carta de Uso del Suelo y Vegetación 1:50,000 del INEGI, y se consideraron las condiciones de estructura de la vegetación, condición sucesional y tipo de vegetación. Para los criterios de uso y socioeconómicos, se tomaron en cuenta los sitios específicos de uso de actividades primarias, los sitios de uso actual y a futuro para el turismo de bajo impacto ambiental. Esto con la finalidad de asegurar a mediano y largo plazos la conservación de los ecosistemas presentes, así como de llevar a cabo acciones de manejo específico bajo la normatividad vigente y aplicable. Al final, se obtuvieron tres zonas principales (Cuadro 22; Figuras 31 y 32): Zona de Conservación, Zona de Uso Público y Zona de Rehabilitación. Esta zonificación pretende orientar las actividades y usos permitidos, conforme a la legislación aplicable en la materia y las reglas administrativas de este instrumento, en concordancia con los objetivos de protección del Monumento Natural, por lo que cada zona estará sujeta a regímenes diferenciados de manejo y señalará las actividades permisibles en cada una de ellas.

7.2.2. Metodología

Como anteriormente se mencionó, la zonificación se realizó haciendo una descripción y diagnóstico del área, basándose en un análisis de manejo con base en criterios ecológicos y de uso de los recursos naturales basados en el Decreto de creación del Monumento Natural. La metodología de la zonificación consistió de tres etapas: *Caracterización*, Durante este proceso se integró la información disponible del área de estudio y se identificaron las características de cada área. *Diagnóstico*, se identificaron, analizaron y definieron las actividades, usos actuales y potenciales tomando en cuenta los indicadores ecológicos y socioeconómicos. *Zonificación*, La zonificación se realizó a partir de la sobreposición de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:50,000 (INEGI, 2010), sobre la imagen multiespectral SPOT del año 2010 de la zona. A partir de la Carta, de extrajeron todos los polígonos de vegetación primaria y se definieron como áreas de protección.

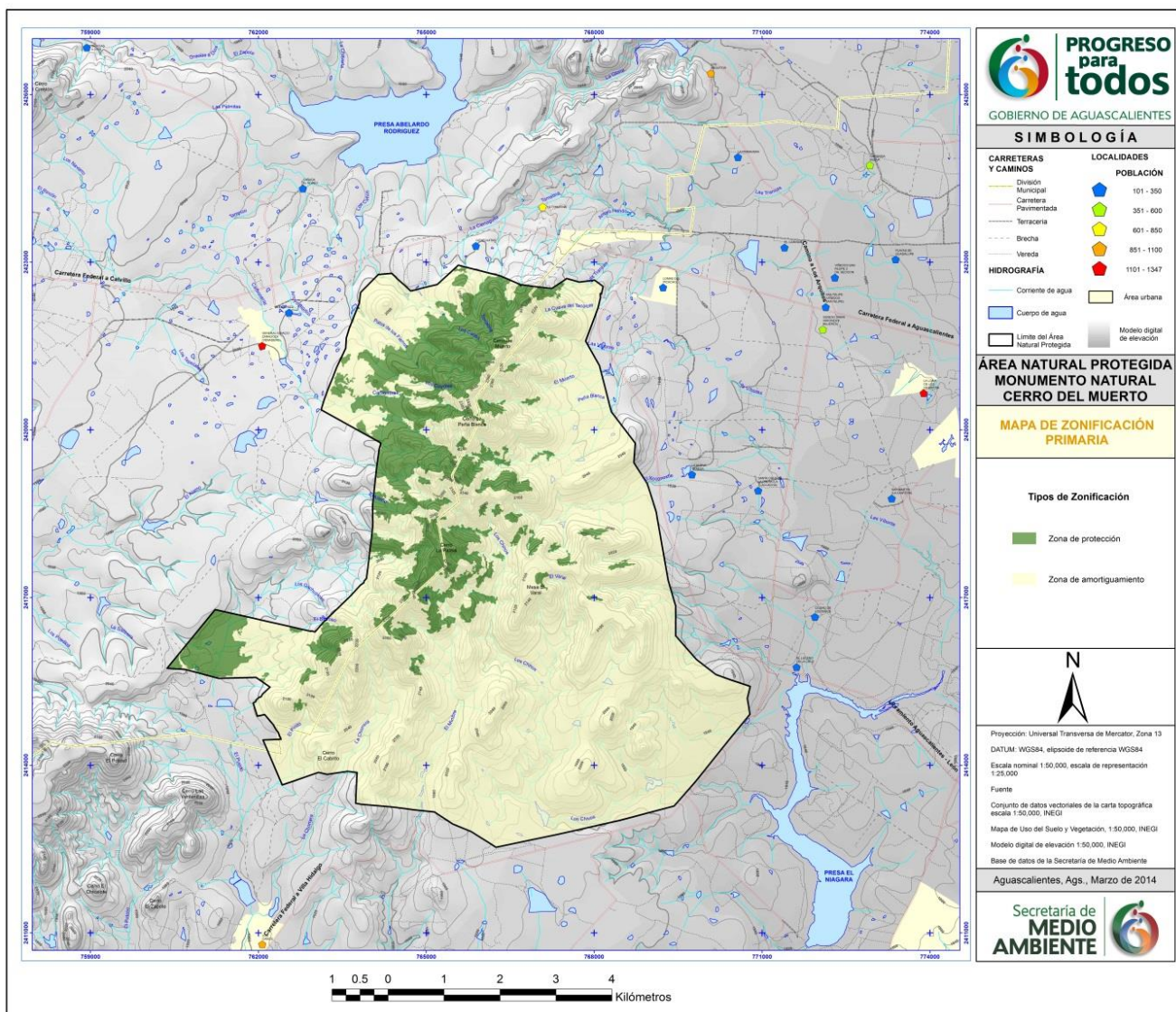


Figura 31. Mapa de zonificación primaria del Monumento Natural Cerro del Muerto.

Se afinaron los límites con ayuda de la imagen de satélite y se cuantificó el número de hectáreas resultante. Enseguida, el resto del área se determinó como zona de amortiguamiento. De esta última, se extrajeron los polígonos correspondientes a vegetación secundaria y pastizal natural que se conjuntaron como zona de uso público, en las que tradicionalmente se realizan actividades ecoturísticas y deportivas y, finalmente se conjuntaron las áreas con pastizal inducido, bosque cultivado y áreas erosionadas (según la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie III del INEGI) dentro de la categoría de zona de rehabilitación, en la que se propondrá realizar obras de recuperación y conservación de suelos y de reforestación con especies nativas. Todo lo anterior se realizó a través de funciones de sistemas de información geográfica con mapa digitales. De ésta última se obtuvo la zonificación secundaria (Figura 32; Cuadro22):

Zona de protección, que agrupa todos los tipos de vegetación con una condición sucesional primaria, con muy poco o ningún deterioro, junto con los pastizales naturales que se encuentran en buenas condiciones, debido a que no existe un pastoreo intensivo. La política propuesta para estas zonas es la de conservación.

Zona de uso público, que comprende todos los tipos de vegetación presentes con una condición sucesional secundaria, con diferentes grados de cobertura y de deterioro y que incluyen los principales senderos y veredas que utilizan los visitantes. La política propuesta para esta zona es la de aprovechamiento de bajo impacto, para favorecer la recuperación de los tipos de vegetación originales a mediano plazo.

Zona de rehabilitación, contiene todos aquellos sitios en que se eliminó la vegetación original por diferentes procesos, tales como cambio de uso forestal a agrícola de temporal, con posterior abandono, lo cual induce la aparición de pastizal; sobrepastoreo que genera deterioro y pérdida de suelo con aparición de erosión, incendios que con el tiempo favorecen la aparición de pastizal inducido; reforestación con especies exóticas, tales como pirúl, eucalipto y casuarina, principalmente. Estas zonas son susceptibles de rehabilitarse a través de obras de recuperación de suelos, reforestación con especies nativas, exclusión de ganado, etcétera.

69

Cuadro 22. Zonificación del Monumento Natural Cerro del Muerto.

Tipo de Vegetación	Zonificación Primaria	Zonificación Secundaria	Superficie (ha)	Proporción (%)
Vegetación primaria y Pastizal natural	Zona de protección	Zona de conservación	1,024.53	17.48
Vegetación secundaria	Zona de amortiguamiento	Zona de uso público	4,729.09	80.67
Pastizal inducido y Bosque cultivado	Zona de amortiguamiento	Zona de rehabilitación	108.41	1.85
Total			5,862.03	100.00

7.2.3 Zona de protección

Cubre una superficie total de 1,024.53 ha lo que representa 17.48 % de la superficie total del Monumento Natural. Esta zona presenta la vegetación mejor conservada del Cerro del Muerto, que comprende la vegetación primaria compuesta principalmente por bosque de encino y pastizal natural. En esta zona se

deben permitir solamente actividades de bajo impacto que permitan evitar al máximo los disturbios y que garanticen una fuente de dispersión de especies nativas de flora y fauna hacia la zona de amortiguamiento, lo que redundará al paso del tiempo en la repoblación de los sitios que han sufrido presiones durante mucho tiempo.

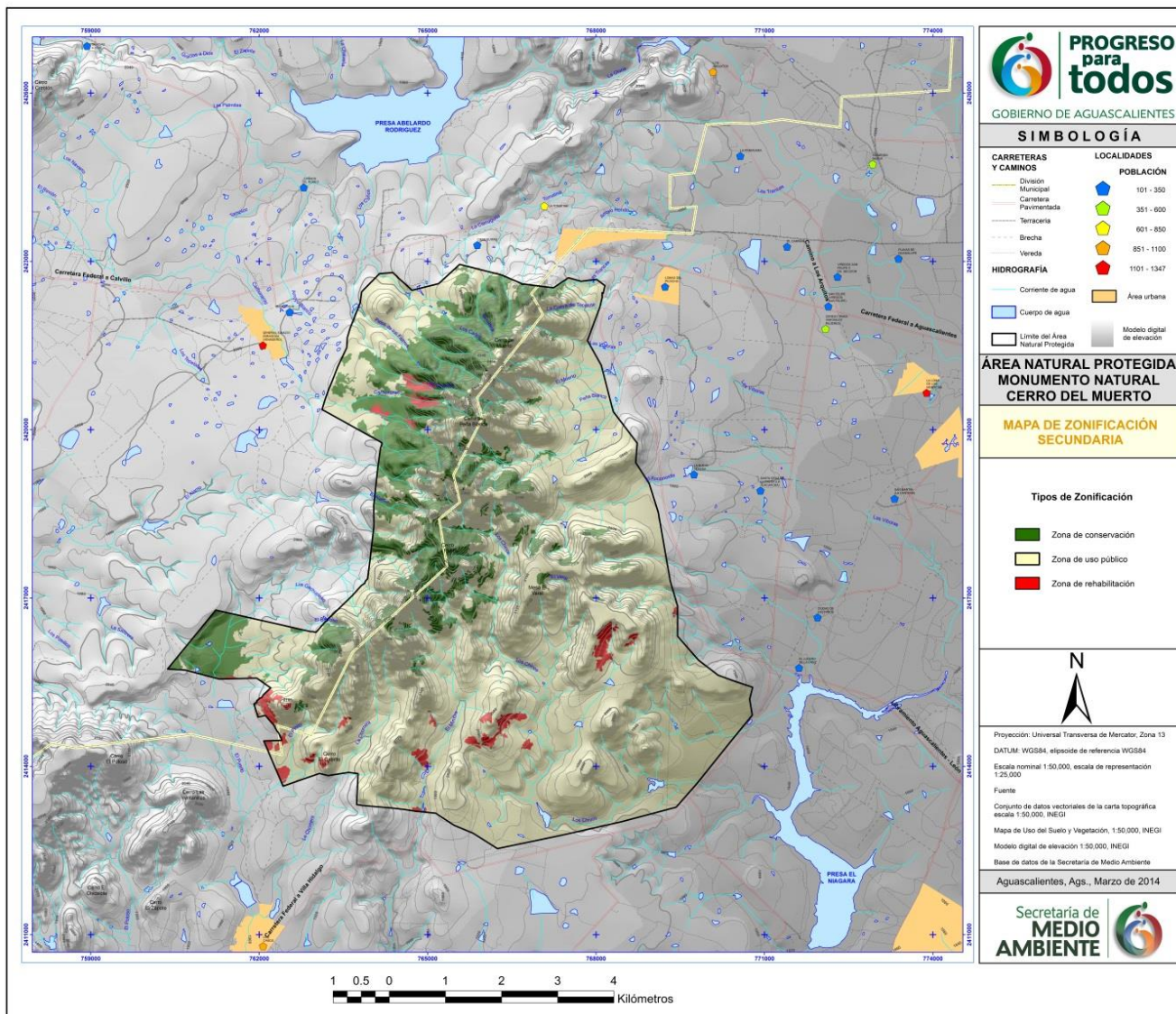


Figura 32. Mapa de zonificación secundaria en el Monumento Natural Cerro del Muerto.

7.2.4 Zonas y políticas de manejo

Enseguida se citan ejemplos de actividades permisibles y no permisibles para esta zona (Cuadro 23).

Cuadro 23. Matriz de actividades en la zona de protección.

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Educación ambiental 2. Investigación científica y monitoreo del ambiente 3. Señalización con fines de administración y delimitación del Monumento Natural 4. Control de especies invasoras 5. Fotografía y filmación comercial y no comercial 6. Inspección y vigilancia 7. Monitoreo biológico, ambiental y social 8. Conservación de suelos 9. Saneamiento forestal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer centros de población 2. Actividades cinegéticas fuera de UMA autorizadas 3. Apertura de nuevas brechas o caminos 4. Apertura o uso de bancos de material 5. Cambio de uso del suelo 6. Construcción de obra privada 7. Infraestructura de servicios turísticos 8. Introducción de plantas o animales exóticos 9. Modificar acuíferos, cauces, riberas, manantiales. 10. Producción de sonidos ruidosos o intensos 11. Provocar incendios 12. Sitios de campamento turístico 13. Uso de vehículos todo terreno 14. Tirar o abandonar residuos sólidos 15. Construcción de cercados que obstaculicen el libre tránsito de la fauna silvestre 16. Confinar materiales o sustancias peligrosas y no peligrosas 17. Exploración y explotación minera

7.2.5 Zona de amortiguamiento

71

Cubre una superficie de 4,837.5 ha lo que representa 82.52 % de la superficie total del Monumento Natural. En ella predominan actividades humanas como turismo y recreación, ganadería extensiva, observación y fotografía de especies de fauna, programas de reforestación, celebraciones relacionadas con usanza y tradición local, educación ambiental, investigación científica, entre otros. Al interior de esta zona de amortiguamiento, se encuentra la localidad rural registrada en el área natural protegida.

A diferencia de la zona de protección, en la zona de amortiguamiento no existen tantas restricciones de acceso y actividades por parte de la población, en general y si se permite un mayor número de actividades relacionadas con la conservación, restauración y aprovechamiento para beneficio de los propietarios y del público en general.

Enseguida se muestran algunas propuestas de actividades que son permisibles de realizarse en la zona de amortiguamiento y otras actividades que no lo son (Cuadro 24).

Cuadro 24. Matriz de actividades en la zona de amortiguamiento.

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
Actividades de turismo de bajo impacto ambiental Educación ambiental Investigación científica y monitoreo del ambiente <ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de infraestructura para la administración del Monumento Natural Estatal 2. Señalización con fines de administración y delimitación del Monumento Natural 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer nuevos centros de población 2. Actividades cinegéticas fuera de UMA autorizadas 3. Apertura de nuevas brechas o caminos 4. Apertura de nuevos bancos de material 5. Cambio de uso de suelo 6. Introducción de plantas o animales exóticos

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
3. Fotografía y filmación comercial y no comercial 4. Inspección y vigilancia 5. Conservación de suelos 6. Actividades recreativas 7. Control de especies exóticas invasoras 8. Establecimiento de UMA 9. Construcción de obra privada 10. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio 11. Rehabilitación y mantenimiento de construcciones existentes 12. Rehabilitación y mantenimiento de caminos 13. Tránsito de vehículos 14. Infraestructura de servicios turísticos 15. Sitios de campamento turístico temporal 16. Ganadería extensiva respetando el índice de agostadero	7. Modificar acuíferos, cauces, riberas, manantiales. 8. Producción de sonidos ruidosos o intensos 9. Provocar incendios 10. Tirar o abandonar residuos sólidos 11. Construcción de cercados que obstaculicen el libre tránsito de la fauna silvestre 12. Confinar materiales o sustancias peligrosas y no peligrosas 13. Exploración y explotación minera

7.3. Zona de influencia

La zona de influencia de un área protegida es la superficie aledaña a su poligonal, que mantiene una estrecha interacción con ésta, principalmente en función del tamaño de los asentamientos y el número de habitantes que eventualmente podrían buscar el aprovechamiento de los recursos a nivel de subsistencia. Mientras mayor sea el número de habitantes en la zona de influencia, entonces serán mayores las presiones sobre de las comunidades y ecosistemas inmersos en el área natural. La importancia de promover el ordenamiento ecológico de la zona de influencia es generar nuevos patrones de desarrollo regional acordes con objetivos de sustentabilidad.

72

8. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL.

En el Programa Operativo Anual (POA) es un instrumento de planeación a través del que se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un periodo anual, de cada uno de los proyectos a realizarse. A través de este instrumento posible organizar las actividades anuales para el Monumento Natural considerando para ello el presupuesto a ejercer en su operación. El instrumento constituye también la base sobre la que la SMAE podrá negociar el presupuesto para cada ciclo.

8.1 Metodología

Para la elaboración del POA, el personal de la SMAE asignado al Monumento Natural deberá observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Manejo, las que se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y cumplidas en el periodo de un año. Se deberá considerar que, aun cuando haya acciones a mediano o largo plazos, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo. En el proceso de planificación se presentan objetivos, metas, actividades y resultados, a través de indicadores que permitirán evaluar el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes que darán consistencia al POA, serán acordes con el presente programa de manejo.

8.2 Características del POA

El POA consta de seis apartados que deberán respetar lo dispuesto en el Programa de Manejo, y que atiendan a los siguientes criterios:

- a) Datos generales del Monumento Natural, en los que se describen las características generales del área.
- b) Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos de los procesos aplicados dentro del área.
- c) Diagnóstico, consistente en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el Monumento Natural.
- d) La matriz de planeación, en la que se plasman los objetivos, estrategias y metas a alcanzar a lo largo del periodo de un año
- e) La descripción de actividades por cada objetivo.
- f) Los proyectos que conforman el POA, desglosando las actividades de cada uno. Es importante mencionar que los títulos de los proyectos se definirán en función del anexo temático incluido en el formato.
- g) La matriz de fuente de recursos por actividad y/o acción, que permitirá identificar las aportaciones de cada una de las instituciones u organizaciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

73

8.3 Proceso de definición y calendarización

Como se mencionó anteriormente, el POA constituye no sólo una herramienta de planeación, sino también de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que se elabore por parte del cuerpo técnico del Monumento Natural y de la dirección regional respectiva, durante los meses establecidos en la tabla de calendarización.

Con elaboración de los POA en forma oportuna, será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales.

En virtud de que en el proceso de análisis intervienen distintas áreas, con el propósito de evitar retrasos en la integración de la información, se definió el siguiente calendario:

Cuadro 25. Calendario del Programa Operativo Anual.

Elaboración y análisis del POA	Observaciones del Director General de la SMAE	Entrega del POA
Septiembre	Octubre	Noviembre

8.4 Seguimiento y evaluación del POA

A fin de constatar los avances en el desarrollo del Programa Operativo Anual, se han establecido fechas para elaboración de los reportes de avances de las acciones programadas, que deberán ser requisitados en los formatos que al efecto se elaboren, de conformidad con el siguiente calendario:

Cuadro 26. Calendario de seguimiento y evaluación del POA.

TRIMESTRE	FECHAS DE ENTREGA	
	Dirección de Área	Dirección General
Enero-marzo	Primeros 10 días hábiles de abril	Primeros 20 días hábiles después de terminado cada trimestre
Abril-junio	Primeros 10 días hábiles de mayo	
Julio-septiembre	Primeros 10 días hábiles de octubre	
Octubre-diciembre	Primeros 10 días hábiles de enero	

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de información o titular del área.

74

9. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DEL MANEJO

9.1. Procesos de la evaluación

La evaluación se realizará en dos vertientes: la del Programa de Manejo y la del Programa Operativo Anual (POA). La evaluación del Programa de Manejo del Monumento Natural es fundamental, ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas que deben ser abordadas en un periodo determinado, es importante evaluar su aplicación, atendiendo a cada uno de los subprogramas y componentes desarrollados en este instrumento, así como a las metas e indicadores que formen parte del propio programa.

La ejecución del Programa de Manejo se realizará a través de los programas operativos anuales que defina la Dirección de Áreas Naturales Protegidas de la SMAE. Esto es, que año con año la Dirección deberá establecer las líneas a abordar y los resultados que espera obtener durante el período. Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación del Monumento Natural contra las metas propuestas en el Programa de Manejo. Al término del primer quinquenio de operación, se revisará la totalidad de los subprogramas a fin de determinar los aspectos que por razones políticas, sociales, económicas y/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realización. Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

Con base en la información proporcionada trimestralmente sobre el cumplimiento de metas del POA se realizarán las evaluaciones relativas al desempeño institucional (cumplimiento-incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones) y a la gestión (aplicación del gasto).

9.2. Directrices generales e indicadores

Se proponen las siguientes directrices generales como base para sistemas de evaluación:

- Los sistemas de evaluación deben promover la participación en todas las etapas del proceso, involucrar a todas las organizaciones y personas físicas que puedan tener un interés genuino y demostrado en el manejo y/o en el uso del Monumento Natural.
- La evaluación debe basarse en un sistema bien definido, transparente y comprensible. Los resultados deberán ser accesibles para todas las personas interesadas.
- Los objetivos de manejo y los criterios para valorar el cumplimiento, deben estar claramente definidos y entendidos por los directores y los asesores.
- Las evaluaciones de efectividad de manejo deberán enfocar la atención en los aspectos prioritarios – incluyendo amenazas y oportunidades – afectando o potencialmente afectando el logro de objetivos de manejo.
- La consideración de un rango de factores (contexto, planificación, insumos, proceso de manejo, productos y resultados e impactos) puede contribuir a un sistema de evaluación.
- Los indicadores de desempeño deben guardar relación con los aspectos sociales, ambientales y administrativos, incluyendo la relación del Monumento Natural y su entorno.
- Cualquier limitación de la evaluación debe ser claramente identificada en el informe de la misma.
- El sistema debe ser capaz de detectar y mostrar los cambios en el tiempo a través de evaluaciones periódicas.
- El informe de la evaluación debe documentar, tanto las fuerzas como las debilidades de manejo. Además se debe señalar cuales aspectos quedan bajo el control del director y cuales están fuera de su control.
- Una evaluación debe facilitar una lista de prioridades de esfuerzos para el logro de los objetivos de conservación.
- Todas las evaluaciones deben incluir recomendaciones claras para perfeccionar el manejo del área o sistema de áreas protegidas. Los procedimientos administrativos deberán asegurar que los resultados y las recomendaciones retroalimenten la toma de decisiones para mejorar la efectividad de manejo. Estas deberán realizarse para cada uno de los subprogramas de manejo.
- La metodología de la evaluación deberá ser verificada y perfeccionada de la manera requerida.
- Las evaluaciones deben basarse en el conocimiento científico, abarcando tanto los aspectos sociales como los ambientales.
- Las evaluaciones suelen analizar información cuantitativa y cualitativa. Estas bases deberán ser documentadas.

10. REFERENCIAS (VER ANEXO 11.8)

- Aranda-Gómez, J. J., Aranda-Gómez, J.M., Nieto-Samaniego, A. F., 1989, Consideraciones acerca de la evolución tectónica durante el Cenozoico de la Sierra de Guanajuato y la parte meridional de la Mesa Central, Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología, 8(1):33-46.
- Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE-CONABIO. México. 1986 pp.
- CONABIO, GEA, UAA. 2008. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado; Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad Gobierno del Estado de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes. 389 pp.
- CONANP, 2006a. Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón, Aguascalientes y Zacatecas. Área de Protección de los Recursos Naturales. Memoria técnica de Cálculo. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 46 pp.
- CONANP, 2006b. Memoria Técnica de Cálculo del Área de Protección de Recursos Naturales "Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego Nayarit", en lo respectivo a la Subcuenca del Río Juchipila" en los Estados de Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas. México. 53 páginas con 5 anexos
- CONAPO, 2005. Índices de marginación. Consejo Nacional de Población. Secretaría de Gobernación. México. 52 pp.
- De la Cerda, M. 1999. Encinos de Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 2ª. Ed. 84 pp.
- De la Riva, H. G. Vázquez, J. y Quintero, G. 2000. Vertebrados terrestres de la serranía Muerto, Aguascalientes, México. Investigación y Ciencia UAA. 21: 8-15.
- De la Riva, H. G., Franco, R. E. V. 2008. Aves. p. 148-161, En: La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 389 pp.
- Foster, J. 1994. Notas sobre la arqueología de la Sierra Fría", Espacios, No. 13, enero febrero, Instituto Cultural de Aguascalientes, pp. 3-14.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía UNAM, México, D. F. 246 pp.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley Vol. I.
- González, L. B. y J. I. Macías. 2007 Proyecto de Prospección Arqueológica en el Suroccidente del Estado de Aguascalientes. 2do. Informe Técnico Preliminar entregado al Consejo de Arqueología del INAH
- Hesselbach M. H. y M. S. Pérez C. 1996. Sistema de Áreas Naturales Protegidas: estrategias para la conservación. Cuaderno de Trabajo No. 52. Agricultura y Recursos Naturales. Gobierno del Estado de Aguascalientes.
- Hernández, R. 2008. Calidad Ecológica y Fragilidad Natural. p 54-61 En: La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 389 pp

- INEGI, 1975. Síntesis Geográfica de los Estados: Aguascalientes. Anexo Cartográfico. Carta Fisiográfica escala 1:250,000.
- INEGI, Dirección General de Geografía. Carta Fisiográfica, Escala 1:1'000,000.
- INEGI, 1989. Guía para la Interpretación de Cartografía, Climatología. Talleres del INEGI, Aguascalientes, Ags. 50 pp.
- INEGI, 1993. Estudio Hidrológico del Estado de Aguascalientes. Aguascalientes, México. 164 p.p.
- INEGI, 1993a. Dirección General de Geografía. Carta Edafológica F1306, F1309, Escala 1:250,000 SERIE II.
- INEGI, 1988. Dirección General de Geografía. Carta Geológica F1306, F1309, Escala 1:250,000 SERIE I.
- INEGI, 2008, Dirección General de Geografía. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:50,000.
- INEGI, 2010. CENSO Nacional de Población y Vivienda. 2010.
- Macías, Q. J. I. 2006. Prospección arqueológica en la región sur occidente de Aguascalientes, Tesis de Licenciatura, Unidad Académica de Antropología, Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Pelz Marín, A. M. y J. Jiménez. 2007. La arqueología en Aguascalientes El Ocote, en La reinención de la memoria. Ensayos para una nueva historia de Aguascalientes, tomo I, Víctor Manuel González Esparza (coord.) México, pp. 83-108.
- Pérez R. C., C. Hernández, A. Vargas e I. M. Rodríguez. 2008. Turismo de Naturaleza y Recreación. p. 207-211. En La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Aguascalientes, 389 pp.
- Rzedowski, J. y R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Michigan Herb. 9:1-123.
- SEMARNAP, 2000. Estudio florístico del Cerro del Muerto. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, Delegación Aguascalientes. México. 45 pp.
- DOF, 2010. Diario oficial de la federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 30 diciembre de 2010.
- SEPLAN, 2004. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Aguascalientes. Aguascalientes, México. pp. 193 – 199.
- Valencia. C. D. 1992. Arqueología de Aguascalientes. Antecedentes para su estudio. Revista Arqueología. No. 39 Julio/septiembre.
- Vázquez, D. J. y G. E. Quintero D. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Centro de Investigaciones Multidisciplinarias de Aguascalientes. 318 pp.