UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

LA CONSERVACIÓN DEL JAGUAR EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR CERTIFICACIÓN VOLUNTARIA (ANPCV) Y CENTROS ECOTURÍSTICOS DE AUTOGESTIÓN COMUNITARIA (CEAGC).

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
BIÓLOGA

PRESENTA

ADRIANA VALLEJO FERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. EFRAÍN R. ÁNGELES CERVANTES

ASESOR EXTERNO: DR. RODRIGO A. MEDELLÍN LEGORRETA

BIOLOGÍA
FES
ZARAGOZA

ABRIL 2013

CONTENIDO

INDICE DE CUADROS **I**

INDICE DE FIGURAS **II**

RESUMEN **1**

1.- INTRODUCCIÓN **2**

2.- MARCO TEÓRICO **3**
2.1 DISTRIBUCIÓN DEL JAGUAR **3**
2.2 EVALUACIÓN DE POBLACIONES DE JAGUAR EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS **6**
2.3 HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL JAGUAR **7**
2.4 ÁMBITO HOGAREÑO Y PREFERENCIAS DE HABITAT **8**

3.-IMPORTANCIA DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS **10**

4.-ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS POR CERTIFICACIÓN VOLUNTARIA. **11**

5.-IMPORTANCIA DE LOS CENTROS ECOTURÍSTICOS DE AUTOGESTIÓN COMUNITARIO. **12**

6.- ANTECEDENTES **13**

7.- JUSTIFICACIÓN **15**

8.- OBJETIVO GENERAL **16**
8.1OBJETIVOS PARTICULARES **16**

9.- DESCRIPCIÓN ÁREAS DE ESTUDIO **16**
9.1 ÁREA DE ESTUDIO 1. CENTRO ECOTURÍSTICO DE AUTOGESTIÓN COMUNITARIO, TRES LAGUNAS, CHIAPAS **16**
9.2 ÁREA DE ESTUDIO 2. ÁREA NATURAL PROTEGIDA POR CERTIFICACIÓN VOLUNTARIA, CERRO CHANGO , OAXACA **18**

10.- MÉTODO **21**
10.1 DELIMITACIÓN DEL TAMAÑO POBLACIONAL A PARTIR DE ÁREAS DE ACTIVIDAD **22**
10.2 MUESTREO PARA ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA RELATIVA (IAR) **22**
10.3 TRATAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE PELOS DE GUARDIA DORSAL **23**
10.4 ESTIMACIÓN DEL IAR DE JAGUAR MEDIANTE TRAMPAS DE PELOS DE GUARDIA DORSAL **24**
10.5 ESTIMACIÓN DEL IAR DE JAGUAR POR VESTIGIOS **24**
10.6 USO DE HABITAT O USO DEL ESPACIO **24**

11.- RESULTADOS **25**

11.1 CENTRO ECOTURISTICO DE AUTOGESTION COMUNITARIA, TRES LAGUNAS, CHIAPAS **25**
11.2 ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO POBLACIONAL DEL JAGUAR EN **25**

FUNCIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD
11.3 VESTIGIOS DE JAGUAR **26**
11.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS VESTIGIOS EN LOS TRANSECTOS **26**
11.5 ESTIMACIÓN DEL ABUNDANCIA RELATIVA DEL JAGUAR **29**
11.6 DISPONIBILIDAD DE PRESAS DEL JAGUAR **30**
11.7 UBICACIÓN ESPACIAL DE LAS PRESAS DEL JAGUAR **31**
11.8 USO DE HABITAT DEL CEAGC **33**

12.- ÁREA NATURALPROTEGIDA POR CERTIFICACIÓN VOLUNTARIA, CERRO CHANGO, OAXACA **35**
12.1 ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO POBLACIONAL DEL JAGUAR EN FUNCIÓN DEL ÁREA DE ACTIVIDAD **35**
12.2 VESTIGIOS DE JAGUAR **36**
12.3 ESTIMACIÓN DEL ABUNDANCIA RELATIVA DEL JAGUAR **36**
12.4 DISPONIBILIDAD DE PRESAS DEL JAGUAR **37**
12.5 UBICACIÓN ESPACIAL DE LAS PRESAS DEL JAGUAR **38**
12.6 USO DE HABITAT DEL ANPCV **40**

13.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS **41**
13.1 DISPONIBILIDAD DE PRESAS DELJAGUAR **43**
13.2 USO DE HABITAT **44**

14.- PROPUESTA **46**

15.-LITERATURA CITADA **57**

16.-ANEXO **III**

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1.- Estimación del tamaño poblacional con diferentes densidades. **4**

Cuadro 2.-Densidades poblacionales del jaguar en Áreas de Protegidas, obtenidas por diferentes métodos. **5**

Cuadro 3.- Composición dela Dieta del Jaguar en áreas Naturales Protegidas. **5**

Cuadro4.- Vestigios de jaguar registrados en un transecto de 16 km. **26**

Cuadro 5.- Vestigios dentro de los transectos en el CEAGC Tres Lagunas, Chiapas. **27**

Cuadro 6.- Estimación del IAR del jaguar, en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. **29**

Cuadro 7.- Vestigios de especies presas del jaguar en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. **30**

Cuadro8.- Ubicación de los Vestigios en los transectos, en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. **30**

Cuadro 9.- Estimación del IAR para especies presas del jaguar en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. **34**

Cuadro 10.- Vestigios del jaguar en el ANPCV "Cerro Chango", Oaxaca. **35**

Cuadro 11.- Estimación del IAR del jaguar dentro del ANPCV Cerro Chango, Oaxaca. **35**

Cuadro 12.- Registro de las especies encontradas en el ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. **36**

Cuadro 13.- Vestigios de las especies encontradas en los transectos del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. **37**

Cuadro 14.- Estimación del IAR para las especies registradas dentro del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. **38**

Cuadro 15.- Áreas Naturales Protegidas por Certificación (ANPCV), en Oaxaca, México. **46**

Cuadro 16.- Centros Ecoturísticos de Autogestión Comunitaria (CEAGC) en Oaxaca, México. **50**

Cuadro 17.- Áreas Naturales Protegidas por Certificación Voluntarias (ANPCV) en Chiapas, México. **51**

Cuadro 18.- Centro Ecoturísticos de Autogestión Comunitaria (CEAGC) en Chiapas, México. **52**

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de CEAGC "Tres Lagunas", Chiapas. **18**

Figura 2. Ubicación del ANPCV "Cerro Chango", Oaxaca. **20**

Figura. 3. Localización de los transectos dentro del CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. **21**

Figura 4. Localización de los transectos dentro del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. **21**

Figura. 5. A) Estimación de la población con diferentes áreas de actividad en el CEAGC "Tres Lagunas". **25**

Figura 6. A) Huella del jaguar ubicada en el transectos 1; B) Excreta del jaguar encontrada en el CEAGC. **27**

Figura 7. A) Marca de territorio en el suelo realizada por un jaguar en el CEAGC; B) Mazama americana (Temazate) atacado por el jaguar (*Panthera onca*) dentro del CEAGC. **28**

Figura 8. Huella de Jaguar encontrada cerca del *Mazama americana* (Temazate), Tres Lagunas, Chiapas. **28**

Figura 9. Ubicación de los vestigios de las presas en el CEAGC, TRES LAGUNAS, CHIAPAS **31**

Figura 10. A) Avistamiento de Coatí (*Nasua narica*) en la zona de cabañas; B) Rastros de alimentación del *Dasypus novemcintus* (Armadillo), en el CEAGC. **32**

Figura 11. A) Avistamiento del Tepezcuintle en el CEAGC; B) Huella de venado Mazama americana (Temazate) dentro del CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. **32**

Figura 12. Ubicación de los vestigios del jaguar dentro del CEAGC, Tres Lagunas **34**

Figura. 13. A) Estimación de la población con un área de actividad de 12.5 km^2; B) Estimación de la población con un área de 30 km^2; C) Estimación de la población de jaguar en un área de actividad de 100 km^2. **35**

Figura 14. Ubicación de los vestigios de las especies presas del jaguar en el ANPCV. **38**

Figura. 15. A) Madriguera de Leopardus weiidi (Tigrillo); B) Madriguera de Dasypus novemcinctus (armadillo). **39**

Figura. 16 A) Madriguera de Lyomis pictus (ratón de campo); B) Madriguera de Marmosa mexicana (Tlacuache). **39**

Figura 17. Ubicación de los vestigios del jaguar dentro del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. Marcaje de territorio. **40**

Figura. 18 Ubicación del ANPCV Cerro chango, en el borde de la zona de vegetación natural. **42**

Figura 19.- Ubicación de las ANPCVs y los CEAGC de Oaxaca y Chiapas. **53**

Figura 20.- Mapa de distribución de los vestigios de jaguar en Oaxaca, México. **55**

Figura. 21. Propuesta del corredor biológico para el jaguar a partir de las ANPCV y los CEAGC en los estados de Oaxaca y Chiapas. **55**

RESUMEN

En México existen dos nuevas categorías de áreas protegidas: las Áreas de Protección por Certificación Voluntaria y los Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitaria (ANPCV y CEACG), en la que particulares (ejidatarios y comuneros) pueden incorporarse en los proyectos para la conservación de la biodiversidad, sin embargo son de tamaño variable. En algunos de estas áreas se ha registrado presencia de jaguar, especie en peligro de extinción por lo tanto surgen las siguientes interrogativas ¿Cuál es el papel (alimentación, refugio, reproducción, disponibilidad de agua) de las ANPCV y CEAGC en la conservación del jaguar? y ¿El tamaño de la superficie influyen en la conservación del jaguar?. Se eligieron dos áreas, el ANPCV Cerro Chango, en Oaxaca con una extensión de 700 ha y el CEAGC Tres Lagunas, Chiapas con una superficie de 10 ha. En cada zona se realizaron 4 transectos de 4 km, donde se registraron vestigios del jaguar y de sus presas (pelos de guardia, huellas, excretas, marcas de territorio, etc). Se estimó el IAR del jaguar y de las especies presas para estimar la disponibilidad de alimento en las áreas.

Los resultados muestran que en el CEAGC registró la presencia de jaguar y 4 especies presas: *Mazama americana*, *Dasypus novemcinctus*, *Nasua narica*, *Cuniculus paca* (IAR = 0.1094; 0.2031; 0.1406 y 0.1406 rastros/km respectivamente). En el ANPCV Cerro Chango también registro la presencia de la especie y solo 1 presa, *Dasypus novemcinctus* (IAR=0.0625 rastros/km). El CEAGC presento usos de hábitat: alimentación, refugio y disponibilidad de agua; en tanto que en ANPCV solo se mostró como refugio. Estos resultados indican que el tamaño del área, juega un papel secundario y que los factores principales para la conservación del jaguar es que las ANPCV o CEAGC deben presentar las siguientes características: ubicarse cerca de grandes áreas con vegetación densa, no en bordes o aisladas, con mayor diversidad y presencia de presas durante gran parte del año, riqueza vegetal, disponibilidad de cuerpos de agua y una extensión mínima de 10 hectáreas. Este estudio sugiere que las ANPCV y los CEAGC pueden contribuir a la conservación del jaguar.

1.-Introducción.

El jaguar es el mayor depredador de los trópicos americanos. En México se encuentra en el catálogo de la NOM-059 –SEMARNAT-2010, ha desaparecido más del 50% del área que ocupó y su población estimada es de menos de 5 mil individuos a nivel nacional (Chávez *et al.*, 2006).

En general se ha estimado una densidad de 1 a 9 jaguares por cada 100 km^2 en México y América Latina (Aranda, 1996; Aranda, 1998; Quigley y Crawshaw, 2002; Núñez *et al*., 2002; Ceballos, 2002, Salom, 2005; Moreno, 2006 Bustamante, 2008; Estrada, 2008; González *et al*., 2008; Chávez, 2009; De la Torre, 2009; Ávila, 2009; Silveira, 2010; Sollmann, 2010). Una alternativa para lograr incrementar las zonas de protección para el jaguar son las Áreas Naturales Protegidas por Certificación Voluntaria (ANPCV), propuestas y administradas por ejidatarios, comuneros y particulares. Las ANPCVs abarcan 319, 658 *ha* y de acuerdo con la CONANP (2012) varían de 0.42 a 15 000 *ha*. Uno de los objetivos de estas ANPCV es la protección o manejo de fauna silvestre. Otra alternativa son los Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitaria (CEAGC), que igualmente tiene como objetivo promover el uso inteligente de los recursos naturales y su preservación, e igualmente esta administrado por ejidatarios comuneros o particulares (Decreto 258, LXIV Legislatura de Chiapas, 2011). En los estados de Oaxaca y Chiapas existen ANPCV y CEAGC, en los que se ha mencionado la presencia de jaguar, por lo que surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el papel (alimentación, refugio, reproducción, disponibilidad de agua) de las ANPCV y CEAGC en la conservación del jaguar? La respuesta a esta interrogante es necesaria para que los ejidatarios y comuneros de las ANPCV y CEAGC puedan acceder al esquema de pago por el servicio ambiental de protección a la biodiversidad, así como, estimular a otras comunidades agrarias cercanas a los Parques y Reservas de la Biosfera a que incorporen sus ejidos al programa de conservación del jaguar, facilitando la ampliación de áreas de protección y la formación de corredores biológicos, ya que pueden mantener la conectividad entre diferentes áreas y mantener los procesos ecológicos (Zarza *et al*., 2007).

2.-**Marco Teórico**

En América existen sólo dos grandes felinos; el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*), en general el jaguar es más grande que el puma, debido a su corpulenta constitución física (Aranda, 2002). El jaguar se encuentran en la cima de la pirámide trófica y su presencia como poblaciones estables es un signo de que existen presas suficientes para alimentar a estos carnívoros y una biodiversidad asociada. En la ausencia de grandes felinos, los depredadores medianos (meso-depredadores), herbívoros, omnívoros y aves, aumentan sus poblaciones, por lo tanto incrementan la presión de consumo sobre plantas, plántulas y semillas, puede afectar la dinámica de crecimiento y estructura de los bosques (Carazo, 2009).El jaguar es una especie utilizada como indicador para la determinación de áreas prioritarias para la conservación, el tamaño de las reservas y localización de los corredores entre reservas (Araiza *et al*., 2007). Vive en hábitats diferentes, su abundancia se encuentra relacionada con la abundancia de sus presas, el agua y la cobertura vegetal; por tal motivo los grandes felinos son de gran importancia ecológica. Sin embargo, el jaguar es uno de los carnívoros más amenazados en México, las problemáticas a las que se enfrentas son: el cambio de uso de suelo que se logran otorgar a los bosques y selvas para el desarrollo de la agricultura, la ganadería, el incremento de poblados, la ampliación de carreteras, la caza furtiva, la competencia por las presas con la caza de subsistencia de los seres humanos,(disminución de su alimento) han logrado alterar su vida natural poniendo en riesgo sus poblaciones (While, 2009; Rodríguez *et al* 2011).

2.1.-Distribución. En décadas pasadas la especie habitaba desde el sureste de Estados Unidos hasta el sureste de Argentina. Actualmente se distribuye en un área de 8 750 000 km^2 en 48 polígonos en todo el continente, los tamaños de estas áreas varían entre 114 km^2 a más de
7 000 000 km^2. Sin embargo, los investigadores han identificado 51 Unidades de Conservación del Jaguar (JCUs), que representan un área de 1 290 000 km^2 (6.7 % del área de distribución histórica.). La mayor área registrada de distribución es la zona amazónica extendiéndose hasta las costas de Venezuela, las cordilleras colombianas impidiendo una conexión entre los polígonos de Centroamérica hasta México (Sanderson *et al.,* 2002b).

En México la especie era abundante en la zona costera del Pacifico y Golfo de México, las serranías de Sonora, la Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental hasta el sureste mexicano, en la parte centro de Campeche y en los bosques tropicales de Chiapas (Sanderson *et al*., 2002). Los jaguares se han encontrado en una gran variedad de comunidades vegetales desde bosque tropical lluvioso y mosaicos de pastizales a bosques siempre verdes y pastizales semi-desérticos (Rodríguez, 2010). Sin embargo, esta especie presenta serios problemas debido a la destrucción de los ecosistemas y la cacería ilegal, la insuficiencia de las especies presa, las cuales han ocasionado la reducción del área de su distribución, así como su baja densidad poblacional; de tal manera que la especie es considera amenazada o en peligro de extinción en diversos países (Sanderson *et al*., 2002; Ceballos, 2005).

Actualmente en México las áreas donde se presenta mayor población son: la Reserva de la Biosfera Calakmul en Campeche, donde el tamaño de las poblaciones es de 900 jaguares (Chávez, 2009). Sin embargo diversos estudios en México y el extranjero han mostrado bajas densidades dentro de Áreas Protegidas (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Estimación del tamaño poblacional con diferentes densidades (Aranda, 1996; Aranda, 1998; Quigley y Crawshaw, 2002; Núñez *et al*., 2002; Ceballos, 2002, Salom, 2005; Moreno, 2006 Bustamante, 2008; Estrada, 2008; González *et al*., 2008; Chávez, 2009; De la Torre, 2009; Ávila, 2009; Silveira, 2010; Sollmann, 2010).

ANPs	Extensión de las Reservas (km^2)	Densidad 1 ind/30 km^2 (Ceballos, 2002)	Densidad 1 ind/15 km^2 (Ceballos, 2002)	Densidad 1 indv/100 km^2	Densidad 9 ind/ 100 km^2
1.- México					
Montes Azules, Chiapas	3312	110	221	33	298
Calakmul, Campeche	7231	241	482	73	650
Sian kaán, Quintana Roo	5282	176	352	53	475
Yum Balam, Quintana Roo	1540	51	103	15	139
2.- Guatemala					
Carmelita-Uaxactún-Melchor, el Petén	7079	235	471	71	637
Laguna del Tigre, El Petén	2700	90	180	27	243
Mirador-Rio Azul, El Petén	1011	34	68	10	91
3.- Belice					
Parque Nacional Chiquibul, Montañas Mayas	1159	38	77	12	104
Río Bravo, El Petén	1000	33	67	10	90

2.2 Evaluación de poblaciones de jaguar en las Áreas Naturales Protegidas. La función de las áreas naturales protegidas sobre la conservación de los organismos se basa en el conocimiento de los cambios en la abundancia, tamaño poblacional y en la disponibilidad de alimento (Cuadro 2) (Estrada, 2008; Carazo, 2009).

Densidad poblacional. La población estimada del jaguar es de menos de 5 mil individuos a nivel nacional (Chávez *et al*, 2006), por lo que se encuentra en el catálogo de la NOM-059 –SEMARNAT-2010.

Cuadro 2. Densidades Poblacionales del jaguar en Áreas de Protegidas, obtenidas por diferentes métodos.

Localidad	**Densidad Indv/100km^2**			**Autor**
	Método			
	Trampas	**Captura**	**Rastros**	
Calakmul, México	3-7	6	4	Aranda, 1998;Ceballos, 2002; Chávez, 2009
Tamasopo, México	9	--	--	Ávila,2009
Montes Azules, México	2-5	--	--	De la Torre, 2009
Chamela-Cuixmala, México	--	1.7	--	Núñez *et al*., 2002
Selva Lacandona, México	--	--	3	Aranda, 1996
Pijijiapan, México	--	--	5	
Selva Maya	2.18	--	--	Estrada, 2008
Talamanca, Costa Rica	5.41	--	--	González *et al*.,2008
Parque Nacional Corcovado, Costa Rica	2-3.5	--	--	Salom, 2005; Bustamante, 2008
Darién, Panamá	--	4	--	Moreno, 2006
Parque Nacional Emas, Brasil	--	7	--	Quigley y Crawshaw, 2002
Parque Nacional Capivara, Brasil	3	--	--	Silveira, 2010
Parque Nacional Emas, Brasil	--	1	--	Sollmann, 2010

Los estudios realizados en México han registrado densidades poblacionales de 3-9 ind/100 km^2, estudios similares en el extranjero muestran densidades poblacionales de 2-8 ind/ 100 km^2; por lo que aun siendo áreas de conservación, las densidades poblacionales del jaguar son bajas.

2.3 Hábitos alimentarios del Jaguar. Los miembros de la Familia Felidae son estrictamente carnívoros, la carne es un recurso relativamente limitado de manera natural y éstos generalmente depredan sobre presas vivas, lo que implica una elevada demanda energética en su actividad diaria (Gómez, 2010).

Se ha determinado la dieta de algunos depredadores utilizando los restos de las presas encontradas, en excretas colectadas en campo y se identifican la especie que las produjo relacionando rastros asociados, como huellas y rascaderas territoriales (Rueda, 2010). En México y en el extranjero se han realizado estudios referentes a la composición de la dieta del jaguar, como los hábitos alimentarios (Cuadro 3).

Cuadro 3. Estimación de la composición de la dieta del jaguar en las áreas protegidas.

	Composición de la Dieta												
Localidad	***Pt***	**Nn**	**Dsp**	**Cp**	**Plb**	**Ma**	**Vcb**	**Cd**	**Tte**	**Dsp**	**Hyd**	**% Frecuencia de Ocurrencia**	**Autor**
Calakmul, México	x	x	x	--	--	--	--	--	--	--	--	---	Aranda, 1996
Caoba, Quintana Roo	x	x	x	x	x	x	--	--	--	--	--	95	Chávez, 2009
Chamela-Cuixmala, México	x	x	x	--	--	--	x	--	--	--	--	88	Núñez, 2002
Sierra Nanchititla, México	--	x	--	--	--	--	--	x	--	--	--	58.8	Gómez, 2010
Coscкscom, Belice	--	--	x	x	--	x	--	--	--	--	--	94	Rabinowitz, 1986
Selva Maya	--	x	x	--	x	--	--	--	--	--	--	---	Estrada, 2002
Tambopata, Perú	--	--	x	x	x	--	--	--	x	x	--	38	Kuroiwa-Ascorra, 2002
Darien, Panamá	--	x	--	--	x	--	--	--	--	--	--	---	Moreno, 2008
Rancho El Mirador, Brasil	x	--	--	--	x	--	x	--	--	--	x	83	Levite-Galvao, 2002
Paraná, Brasil	x	--	--	x	--	x	--	--	--	--	x	87	Crawshaw-Quigley, 2002

Pt= *Pecari tajacu* (Linnaeus,1758); Nn= *Nasua narica* (Linnaeus, 1766); Dsp= *Dasypus novemcinctus (*Linnaeus, 1758); Cp= *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766); Plb=*Tayassu pecari* (Link, 1795); Ma= *Mazama americana* (Erxleben, 1777); Vcb=*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780); Cd=cabra domestica; Tte= *Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758); Dp=*Dasyprocta punctata* (Gray, 1842); Integrated Taxonomic Information System (ITIS), http://www.itis.gov 04/02/2013 12:52 am

Sanderson *et al*., (2002 a) menciona que las seis presas más importantes dentro de la dieta del jaguar son *Tayassu tajacu*, *Tayassu pecari* y *Tayassu sp*, dentro de las cuales también se encuentran *Mazama sp*, *Mazama americana* y *Mazama gouazoubira*, La alimentación del jaguar es bastante amplia en las zonas lacustres los peces: los cocodrilos, las tortugas de agua dulce, los mapaches y las aves acuáticas son presas fundamentales; en otros ambientes las presas más importantes del jaguar son los pecarís y venados (Aranda, 2002). Las principales presas del jaguar suelen ser las especies presas del ser humano, esto indica que para lograr la conservación del jaguar en las zonas se requiere de la abundancia de estas presas para satisfacer la disponibilidad de alimento de la especie.

2.4 Ámbito Hogareño y Preferencias de hábitat. Las áreas de actividad y territorios del jaguar pueden delimitarse por evidencias como las vocalizaciones (rugidos), marcas de olor y rasguños en el suelo y árboles, por medio de estas señales, comunican su posición al vecino para evitar patrullar la zona al mismo tiempo (Núñez *et al*., 2002; Salom, 2005).
El tamaño del área de actividad, generalmente se relaciona con la abundancia de su alimento, y tiene un rango aproximado de 9 a 100 km² (Ceballos, 2005), sin embargo cuando los jaguares son sedentarios, es decir, cuando encuentran su hábitat preferido con recursos abundantes, llegan a tener áreas de habitación sumamente reducidas, de 2 o 5 km^2 de extensión (Leopold, 1977). While (2009) menciona que el ámbito hogareño puede variar entre 10 y 33 km^2 para las hembras, para los machos llega a ser entre 34 y 90 km^2, sin embargo llegan a permanecer por varios días en un área relativamente pequeña (2.5 km^2) y después desplazarse grandes distancias. Chávez (2009) registró un área de actividad para 6 hembras adultas de 148 km^2, para el ejido de Caoba, Quintana Roo. Para los estudios de ámbito hogareño Chávez y Rocha, (2009), define al ámbito hogareño como el área en la cual el animal confina sus actividades cotidianas, como alimentación, reproducción, refugio y crianza; pero cuando se establece un territorio, el espacio es defendido activamente e implica un gasto de energía para su defensa.

Núñez *et al*., (2002) reporta un ámbito hogareño de 25 a 60 $km^{2,}$ debido a la disponibilidad de las presas para las hembras, mientras que para los machos es un comportamiento de espacio y acceso a las hembras para Chamela, Jalisco. Salom (2005) menciona que el ámbito hogareño mínimo de dos machos fue de 15.39 km^2 y el máximo

fue de 41.71 km^2, debido a la cacería del jaguar y su presa principal el cacho de monte (*Tayassu pecari*), para el Parque Nacional Corvado, Costa Rica. Monroy *et al.*, (2006) mencionan que el jaguar tiene preferencia del hábitat principalmente de los bosque de pino-encino, con altitudes mayores a 1800 msnm.

Para la preferencia del hábitat Ceballos *et al.*, (2005) determino el uso del hábitat por el jaguar, con los datos obtenidos de telemetría y el sistema de información geográfica. Encontró que las preferencias de hábitat para el jaguar son las selvas medianas, las cuales son de mayor cobertura, seguidas de las selvas secas y en menor grado de las sabanas y los acahuales, evitando los potreros abiertos y campos de cultivo. Zarza (2007) sugiere una vegetación dominante en las selvas altas y medianas (46%) , seguido de la vegetación secundaria (22%), los pastizales (14%) y por último la selva baja inundable (11%). Estrada (2008) marca una preferencia por el bosque bajo, debido a la presencia de reservorios de agua conocidos como “aguadas”.

Con base en lo anterior se puede decir que el jaguar prefiere hábitats como las selvas altas y medianas donde se presenta una mayor cobertura vegetal, seguido de las selvas secas o vegetación secundaria y evita primordialmente zonas con influencia antropogénica como potreros abiertos y campos de cultivo. Así mismo, se observa que la variación en el tamaño de áreas de actividad se debe principalmente a la disponibilidad y dispersión de las presas, la estructura del paisaje, el estatus social del individuo, el sexo, la edad, la disponibilidad y tamaño de las presas, el tipo de hábitat y la interferencia humana, en algunos casos las inundaciones estacionales (Scognamillo *et al*., 2002; Chávez, 2009; CONABIO, 2011).

Sin embargo, no existen estudios de uso de hábitat, este tipo de estudios permitirán conocer el tiempo (horas) que pasan los individuos en áreas particulares y darán una idea de que tan sensibles son los individuos, a la fragmentación del hábitat, por lo que puede ser utilizado para evaluar el papel de las áreas naturales protegidas sobre la conservación de los organismos. Factores como la disponibilidad de presas y sitios de reproducción, afectan la manera en que cada individuo utiliza su hábitat (Castellanos, 2006).

3.- Importancia de las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistema, en donde el ambiente original no ha sido alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2012). Las ANPs pueden establecerse en predios sujetos a cualquier régimen de sociedad, es decir, ejidos, comunidades agrarias o pequeñas propiedades (Carrillo y Mota., 2006).

El objetivo principal de las ANPs es el de conservar la naturaleza y atender las demandas de la sociedad, como la investigación, recreación o esparcimiento, (Contreras *et al*., 2004). A través de las ANPs se planea evitar la tala clandestina, estableciendo zonas de reserva forestales, a su vez se promueve la conservación de especies faunísticas o florísticas endémicas, migratorias o en peligro de extinción; sin embargo las ANPs se comportan como islas de ambiente natural en el ambiente antropogénico y estas se sujetan a la dinámica que las caracteriza por lo que sí existe un aumento en el área protegida la riqueza de sus especies se incrementara de manera exponencial (Richard *et al.*, 2006).

En México se reconocen siete categorías de las ANP que son de competencia de la federación como son las Reservas de la biosfera, Parques nacionales, Monumentos naturales, Áreas de protección de recursos naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Áreas Naturales Protegidas por Certificación Voluntaria (ANPCV) (CONANP, 2012).

4.- **Importancia de las Áreas Naturales Protegidas Por Certificación Voluntaria (ANPCV).**

La conservación de los espacios naturales por iniciativa de sus propietarios en México, tiene antecedentes históricos, existen comunidades indígenas establecidas desde antes de la llegada de los españoles y han logrado mantener la posesión de sus tierras en los innumerables acontecimientos durante el paso del tiempo (Anta, 2007).

La mayor parte de las áreas forestales del país son propiedad de comunidades y ejidos (70-80 % de bosques y selvas) (Carabias *et al*., 2010), esta condición de permanencia se debe a varios factores como son: las restricciones que presentan estas áreas para el desarrollo productivo de la agricultura y ganadería convencional; el interés de las comunidades en proteger sus bosques y aprovecharlos adecuadamente, como por ejemplo el pago por servicio ambiental local, el logro de un sobreprecio en productos agroforestales, lograr una imagen verde en proyectos ecoturísticos o bien el convencimiento de conservar los ecosistemas fuera del marco jurídico (Anta, 2007; Carabias *et al*., 2010).

De manera paralela la certificación ha sido una herramienta que ayuda a los propietarios al establecimiento, administración y manejo de sus áreas naturales protegidas privadas, logrando ser un gran apoyo a las áreas protegidas federales que cuentan con el 12.9 % de territorio, debido a la diversidad y heterogeneidad de especies en México causa que muchas de las especies no se encuentre dentro el ANP. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) participa como fedatario de la voluntad de conservar sus predios y de las políticas, criterios y acciones que los comuneros o ejidatarios pretenden realizar para lograr sus fines (CONANP, 2012). Las actividades que se realizan en ellas se establecen mediante la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al medio Ambiente (LGEEPA). La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha apoyado a los poseedores de áreas certificadas para que puedan tener acceso a financiamientos de programas gubernamentales, fondos de fundaciones y asesorías de diversas instituciones para proyectos productivos, turísticos y de investigación (Carabias *et al*., 2010).

En estas áreas certificadas, la protección o manejo de fauna silvestre, nos sirven como indicadores para evaluar las áreas protegidas, así como la magnitud de la perturbación por agentes antrópicos, el monitoreo de tendencias poblacionales y

localización de áreas de alta biodiversidad. En México actualmente se tienen registradas 317, 658.18 Ha por certificación voluntaria (CONANP, 2012), sin embargo existen pocos estudios que puedan fundamentar su función en la conservación de la biodiversidad. Así mismo, el establecimiento de la áreas certificadas sirve como catalizadores regionales, estableciendo conjuntos de áreas contiguas que forman núcleos mayores o corredores (Carabias *et al*., 2010).

5.-Importancia de los Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitario.

Las condiciones socioeconómicas de las comunidades rurales, aunadas a los serios problemas de erosión de los suelos, tala inmoderada, contaminación de suelos y agua, perdida de la biodiversidad, están orillando a buscar opciones que permita revertir el deterioro ambiental y al mismo tiempo ofrezca la posibilidad de obtener recursos complementarios a las actividades tradicionales como la agricultura, la ganadería, la pesca y el aprovechamiento forestal (SECTUR, 2004; Aguilar *et al*., 2006).

Es por ello que los ejidatarios o comuneros para incorporarse a la conservación de los recursos naturales han creado los Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitaria (CEAGC), donde se promueve la autogestión comunitaria y el desarrollo sustentable, el cual pretende obtener beneficios tales como:

a) Generar una actividad económica alternativa y complementaria.
b) Promover el uso inteligente de los recursos naturales y su preservación.
c) Integrar a las comunidades indígenas de Chiapas.
d) Lograr una cultura de paz y tolerancia mediante el intercambio cultural.
e) Rescatar los valores culturales e históricos del Estado.

El principal objetivo de los centros Ecoturístico es reorientar las actividades a proyectos integrales para la conservación en las comunidades con potencial natural (Decreto 258, LXIV Legislatura, Gobierno de Chiapas, 2011).

6.-Antecedentes

El estudio de las funciones de las Áreas Protegidas en la conservación de mamíferos es escaso. Al respecto Luna-Krausler (2008), realizó una evaluación para la conservación de carnívoros dentro y fuera del Área Comunal Protegida (ACP) de Santiago Comaltepec, Oaxaca, y registró una abundancia relativa, fuera del ACP, para *Potos flavus* de 0.076 rastros/km, *Nasua narica* de 0.067 rastros/ km, mientras que *C. latrans, B. astutus, M. frenata* y *P. lotor* con una abundancia de 0.0096 rastro/km. La abundancia relativa dentro del ACP fue para *Potos flavus* de 0.076 rastros/km, *Nasua narica* de 0.057 rastros/km y *Leopardus weidii* 0.048 rastros/km, mientras que para *Panthera onca* fue de 0.019 rastros/km, por lo que sugiere que el ACP es insuficiente para proteger a las especies de félidos (*Panthera onca* y *Leopardus wiedii*), sin embargo es útil para proteger especies de menor tamaño (*Naurica narica* y *Poto flavus*).

Pérez-Irineo (2008) realizó un estudio de diversidad de mamíferos carnívoros terrestres en la comunidad de Cerro Tepezcuintle, en el Distrito de Tuxtepec, Oaxaca, donde registró una abundancia para *Nasua narica* de 0.87 registros/km, *Canis latrans* de 0.09 registros/km y *Leopardus wiedii* de 0.04 registros/kilómetros, con una diversidad expresada por el índice de Shannon-Weiner de H´=0.49 para la comunidad de mamíferos carnívoros en la zona, por lo que la zona apunta como un reservorio de la biodiversidad regional, y por ende, la conservación de la zona puede ayudar al mantenimiento de la biodiversidad del estado de Oaxaca.

Como se puede notar estos trabajos no evalúan la función de la zona protegida, solo se basan en tamaños poblacionales.

La función de las zonas protegidas, tales como ANPCV y CEAGC, ubicada en los límites de áreas naturales más grandes, puede ser la de proporcionar alimento, fuente de agua, o refugios que solo existe ahí o es uno de los lugares que los proporciona y que no se localizan en las zonas más grandes. Este conocimiento permitiría reconocer la función de las áreas naturales protegidas por certificación voluntaria y los centros ecoturísticos, sobre la conservación de fauna silvestre.

Los rastros son una forma práctica para saber el uso que los vertebrados terrestres dan al hábitat, ya que se pueden encontrar vestigios como huellas, excretas, madrigueras, echaderos, pelos, restos de alimento, rasgaduras, etc (Aranda, 2000).

Un índice utilizado para evaluar el cambio numérico de poblaciones a lo largo del tiempo y valorar el papel de áreas protegidas, es el índice de abundancia relativa, el cual permite estimar la abundancia de un organismo basado en sus vestigios, en una zona (Monroy *et al*., 2011).

Por lo anterior se tiene la siguiente interrogante ¿Cuál es el papel (alimentación, refugio, reproducción, disponibilidad de agua) de las ANPCV y CEAGC en la conservación del jaguar?

7.- Justificación

En México todos los estudios sobre Jaguar se han realizado en Áreas Naturales Protegidas, sin embargo no se ha evaluado el papel que juegan las ANPCV y CEAGC, en la conservación del jaguar.

Los estudios permitirán a los ejidatarios y comuneros acceder al servicio ambiental que prestan sus áreas y poder obtener el pago por Conservación de la Biodiversidad de organismos en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en México, considerada por la IUCN. Nt Bajo Riesgo y por el CITES. en peligro de extinción Apéndice I. (CONANP, 2012); además, puede estimular a las comunidades agrarias cercanas a las ANP a que también incorporen sus ejidos al programa de conservación del jaguar y facilitar la formación de corredores biológicos, ya que incrementarían la conectividad de la vegetación, e incrementar el potencial que tiene una región para la conservación a largo plazo del jaguar.

En el ANPCV y CEAGC se ha mencionado la presencia de jaguar, estas dos áreas varían en tamaño (10 y 700 ha respectivamente), por lo tanto, la disponibilidad de recursos son diferentes, por lo que surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es el papel (alimentación, refugio, reproducción, disponibilidad de agua) de las ANPCV y CEAGC en la conservación del jaguar?

La respuesta a esta interrogante permitirá conocer si los sitios con poca superficie, pueden proporcionar algunos de los requerimientos del jaguar y contribuir efectivamente a su conservación, lo que permitirá incrementar la importancia en la conservación de la biodiversidad y contribuir al conocimiento de la importancia de estas dos nuevas categorías de áreas protegidas, en la conservación del jaguar.

8.- **Objetivos General**

Evaluar el papel de una ANPCV y una CEAGC sobre la conservación del jaguar.

8.1 Objetivos particulares

Determinar el Índice de Abundancia Relativa del jaguar en la ANPCV de Oaxaca y CEAGC de Chiapas.

Determinar el uso del hábitat del jaguar en la ANPCV de Oaxaca y CEAGC de Chiapas.

9.- Descripción del Área de Estudio

9.1 Área de Estudio Centro Ecoturístico de autogestión Comunitario Tres Lagunas, Chiapas. Se encuentra localizada en la comunidad de San Javier, en el municipio de Ocosingo, Chiapas; cuenta con una superficie de 10 ha dentro de la región Lacandona la cual, presenta una superficie de 12,988 km² (Morales, 2011) y cerca de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Montes azules con una extensión de 331, 200 ha (INE, 2000).

Clima: Las condiciones climáticas están determinadas por los vientos alisios, que dominan el área de junio a noviembre, los contralisios y las masas de aire polar que ejercen su dominio durante los meses de diciembre a mayo. La temperatura a nivel regional presenta dos máximas al año, la primera durante el mes de mayo y la segunda en agosto. Esta región presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año Af (m). Con una temperatura media anual de 24 º C, precipitación total anual de 2,333.3 mm.

Geología: La disposición del relieve se debe desde el periodo Mesozoico, en el Cretácico superior su formación es de roca caliza rupturas, fracturas, fallas y diaclasas son los elementos que controlan la posición de las formas cársticas. La presencia de los carst es el resultado de la disolución de la química de los carbonatos de calcio y magnesio de las calizas al estar en contacto con el agua; y se encuentran cubiertas por vegetación (INE, 2000).

Edafología: De acuerdo a la clasificación de la FAO, los suelos presentes en el área de estudio son: a) Litosoles: Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una

fertilidad de media a alta. b) Rendzina: los cuales presenta una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal, no son muy profundos, son arcillosos y se presentan en climas calidos o templados, con lluvias moderadas o abundante. Son susceptibles a la erosión moderada (INEGI, 1988).

Vegetación: Es una selva alta perennifolia la cual presenta una comunidad vegetal muy densa dominada por árboles altos, mayores de 30 m, que se desarrollan en climas cálidos-húmedos donde se registra la mayor cantidad de precipitación en el país más del 75 % de sus componentes conserva el follaje durante todo el año. Esta se selvas se distribuyen en parte de la planicie y vertiente del Golfo de México, sur de la península de Yucatán en la porción sur de la vertiente de pacifico; en muchos lugares puede estar en contacto con el Bosque mesófilo de montaña. Las especies más representativas son: *Teminalia amozonia*, (Canshan sombrerete), *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Brosimum alicastrum* (Ramón, capomo), *Vochysia guatemalensis* (Palo de agua), *Andira galeottiana* (Macayo), *Calophyllum* (Bari, Leche maria), *Pachira aquatica* (Zapote de agua), *Dialium guianense* (Guapaque), *Picus, spp.* (Amate) (INEGI, 1988).

Fauna. Se han reportado para la región 112 especies de mamíferos; con más estudios probablemente aumentarían a 116, dentro de los cuales 17 son endémicas.

Las aves comprenden un grupo de 47 aves internantes; 11 migratorias de paso, 1 visitante estacional y 2 consideradas como migratorias intratropicales. Para los reptiles y anfibios se encuentran 77 especies, pertenecientes a 51 géneros, agrupados en 24 familias. De las cuales 23 son anfibios (36% del total de herpetofauna de la Lacandona), seguida de la riqueza de los anuros (ranas y sapos), con 21 especies (27%); los lacértidos (lagartijas e iguanas), con 18 especies (23%); lo quelonios (tortugas) con 6 especies (8%) y los cocodrilianos y los caudados (salamandras), con dos especies cada uno, los cuales representa el 3% de los anfibios y reptiles de la zona.

Existen 39 especies de peces pertenecientes a 22 familias y 33 géneros; *Cichlidae* es representada con 17 especies. Las especies de mayor distribución son *Brycon guatemalensis, Astyanax fasciatus* y *Petenia splendida.* Se ha n registrado 1135 especies de invertebrados, incluidas en 562 géneros, 65 familias y 13 órdenes de la clase Insecta. Este número taxa sólo corresponde a un 3 % de la diversidad que se estima debe existir en la región. El grupo mejor conocido es el de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) y los

escarabajos (*Coleoptera: Lamellicornia*), cuyas especies suman casi el 50% de la fauna enlistada (INE, 2000).

Figura 1 Ubicación de CEAGC "Tres Lagunas", Chiapas. Imagen satelital de Google Earth.com

9.2 Área de estudio 2.Área Natural Protegida por Certificación Voluntaria Cerro Chango, Oaxaca. Se encuentra localizado en el municipio de Santiago Jocotepec, dentro de la región Chinanteca, considerada como parte del bosque tropical mejor conservadas del país, ubicada en los macizos montañosos de la Sierra Norte y parte de la planicie costera de Tuxtepec, siendo la tercera extensión más grande de estos ecosistemas después de la Selva Lacandona en Chiapas y los Chimalapas al noroeste de Oaxaca (Martínez, 2007) (N 17º44'20.87", W 95º57'52.13"). Esta zona fue decretada en el 2004 como Área Natural Protegida por Conservación Voluntaria (ANPCV) con una superficie de 700,000 ha (CONANP, 2012) (Figura 2).

Clima: Esta región presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año Af (m). La temperatura media anual es de 25.1ºC su precipitación total anual es de 4000 a 4500 mm (INEGI, 2004).

Edafología: De acuerdo a la clasificación de la FAO, el suelo presente en el área de estudio es: Rendzina: los cuales presenta una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal, no son muy profundos, son arcillosos y se

presentan en climas cálidos o templados, con lluvias moderadas o abundante. Son susceptibles a la erosión moderada.

Vegetación: Es una selva alta perennifolia la cual presenta una comunidad vegetal muy densa dominada por árboles altos, mayores de 30 m, que se desarrollan en climas cálidos-húmedos donde se registra la mayor cantidad de precipitación en el país más del 75 % de sus componentes conserva el follaje durante todo el año. Esta se selvas se distribuyen en parte de la planicie y vertiente del Golfo de México, sur de la península de Yucatán en la porción sur de la vertiente de pacifico; en muchos lugares puede estar en contacto con el Bosque mesófilo de montaña. Las especies más representativas son: *Teminalia amozonia*, (Canshan sombrerete), *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Brosimum alicastrum* (Ramón, capamo), *Vochysia guatemalensis* (Palo de agua), *Andira galeottiana* (Macayo), *Calophyllum* (Bari, Leche maria), *Pachira aquatica* (Zapote de agua), *Dialium guianense* (Guapaque), *Picus, spp.* (Amate) (INEGI, 1988).

Fauna: Estudios realizados en los municipios Santiago Jocotepec y Ayotzintepec, se registró un total de 35 especies, representantes de 7 órdenes y 15 familias, los murciélagos estuvieron representados por 17 especies (48.57 %), mientras que el grupo de mamíferos no voladores incluyó 18 (51.42%): *Didelphis marsupialis, Dasypus novemcinctus, Balantiopteryx io, Balantiopteryx plicata, Artibeus jamaicensis, Dermanura tolteca, Sturnira lilium, Desmodus rotundus, Enchisthenes hartii, Carollia sowelli, Centurio senex, Glossophaga soricina, Micronycteris sp, Mimon cozumelae, Vampyrodes caraccioli, Vampyressa pusilla, Vampyrum spectrum, Eptesicus sp, Ateles geoffroyi, Panthera onca, potos flavus, Nasua narica, Procyon lotor, Mazama americana, Tayassu tajacu, Sciurus aureogaster, Heteromys desmarestianus, Liomys irroratus, Oryzomys chapmani, Peromyscus mexicanus, Signmodon hispidus, Tylomys nudicaudus, Cuniculus paca, Dasyprocta punctata* (Alfaro *et al.*, 2006).

Regionalización Fisiográfica: se encuentra en las subprovincias sierras orientales Sierra baja, cuenta con una hidrología subterránea de permeabilidad media alta, con escurrimientos mayores a 1000 mm.

Región Hidrológica: se encuentra en la región del Papaloapan, esta región pertenece a la vertiente del golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie, colinda al norte con Tuxpan-Nautla, y con el Golfo de México; al

este con la Coatzacoalcos; al sur con la RH-20 Costa Chica- Río Verde; por ultimo al oeste con la RH-18 Balsas (INEGI, 2004).

Figura 2. Ubicación del ANPCV “Cerro Chango”, Oaxaca. Imagen satelital de Google Earth.com

10.- Método

El estudio se realizó en temporada de secas Octubre – Abril (2009-2010), se recorrieron 4 transectos de 4 km con una distancia entre ellos de 0.3 km, se colocaron 24 trampas de pelos de guardia cada 500 m (Figura 3 y Figura 4). Se registraron vestigios (excretas, huellas, restos de alimentación, madrigueras, etc.) del jaguar y presas durante la colocación, revisión y el retiro de las trampas. Para el jaguar se consideraron como distintos individuos a los rastros encontrados con una separación de 1.5 km entre sí, en el caso de las presas los vestigios se contabilizaron como distintos grupos con una separación de 500 m entre sí, para evitar una sobreestimación de individuos (Bolaños-Naranjo, 2001Maffei *et al*., 2002; Briones- Salas *et al*., 2012).

Figura. 3. Localización de los transectos dentro del CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. Imagen satelital de Google Earth.com

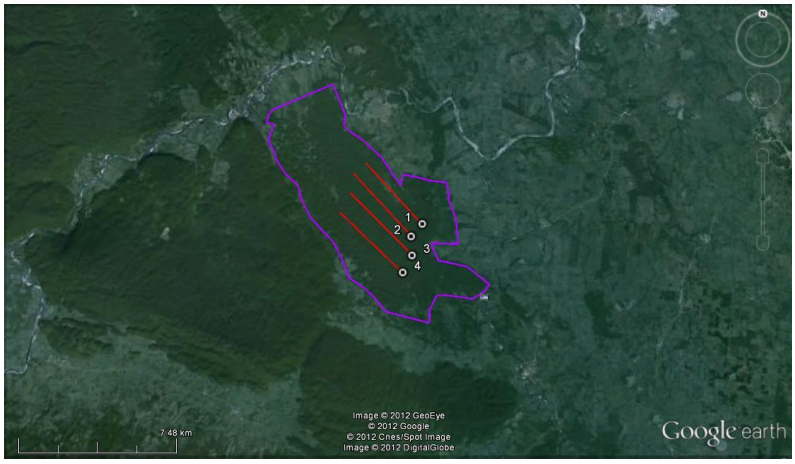


Figura 4. Localización de los transectos dentro del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. Imagen satelital de Google Earth.com

10.1 Delimitación del tamaño poblacional a partir de áreas de actividad.

El tamaño del área de actividad, generalmente se relaciona con la abundancia de su alimento, y tiene un rango aproximado de 9 a 100 km² (Ceballos, 2007). Para el estudio y mediante imágenes satelitales se delimitaron áreas de actividad: de 12.5, 30 y 100 km^2 en cada zona, a partir de las propuestas de Ávila (2008), Ceballos (2002) y De la Torre (2009) respectivamente.

10.2 Muestreo para estimar Índice de Abundancia Relativa (IAR).

Adicionalmente se colocaron 24 trampas para obtener pelos de guardia a cada 500 m. Las trampas para obtener pelos de guardia consistieron en cuadros de fieltro de 10 cm x 10 cm, las que se encuentran impregnadas con *Nepetea cataria* (Catnip), sustancia que sirve como atrayente para los felinos y provoca que se restriegue y deje los pelos de guardia. Estas trampas se colocaron a 30 cm. por encima del suelo, sobre los troncos de los árboles y se ubicaron con GPS. En cada estación se colocó un atrayente visual de aluminio de 5 cm. de ancho y 19 cm. de largo, se pusieron por encima de las trampas (Weaver, 2005). Dichas trampas estuvieron activas por 90 días y posteriormente se trasladaron al laboratorio para obtener pelos de guardia.

Para la determinación del IAR de mamíferos menores. Se realizó con una variante de las trampas de pelos de guardia. En cada madriguera encontrada en los transectos y mediante vestigios de actividad, por medio de Cinta trasparente tipo Diurex se presionó dentro de la madriguera, para obtener los pelos de guardia del habitante. Esta cinta se guardó en frascos con solución jabonosa, para su transporte hasta el laboratorio.

En el laboratorio se procedió al desprendimiento de los pelos sobre el agua jabonosa y se realizó el tratamiento e identificación de las muestras de pelos.

10.3 Tratamiento e Identificación de pelos de guardia Dorsal.

Se verifico que las muestras de pelo estén completas, posteriormente colocan en cajas Petri con agua jabonosa por 24 horas para eliminar el exceso de grasa y partículas extrañas, pasado el tiempo se enjuagan y se dejan secar. Una vez secos se miden a través de un estereoscopio el patrón de tonalidad y la longitud, después se colocaron en xilol absoluto entre 24 y 72 horas para aclarar y observar la médula. Transcurrido ese tiempo se realizó el montaje en porta objetos con bálsamo de Canadá (Monroy, 2005).

Una vez realizado el tratamiento y montaje de las muestras, el método de identificación fue por medio de la estructura medular bajo el microscopio, obteniendo el diámetro de la región medial distal debido a que se encuentra mejor diferencia, así como la diferenciación de la médula mediante la guía de identificación de mamíferos terrestres del estado de México a través del pelo de guardia (Monroy *et al.*, 2003) y el Catálogo de Pelos de guardia dorsal, en mamíferos del Estado de Oaxaca, México realizado por Baca (2004); así como la verificación de las muestras en la Colección Nacional de Mamíferos de la Universidad Nacional Autónoma de México.

10.4 Estimación de la Abundancia Relativa (IAR) del jaguar mediante las trampas de pelo de guardia dorsal.

Para evaluar el IAR y comparar las áreas de estudio se utilizó el siguiente índice: la relación entre el número de pelos encontrados y el número de trampas colocadas, las cuales se ubicarán con GPS, (Rovero-Marshall, 2009).

IAR = (No de registros positivos / No de trampas /día) *1000

Dónde:

No de registros positivos: Número de trampas positivas.

Estación operable: Número de trampas por días.

10.5 Estimación del IAR por Vestigios de jaguar. Para estimar el Índice de abundancia relativa se utilizó: la relación entre el número de vestigios encontrado y la distancia recorrida (Bolaños y Naranjo, 2001; Orjuela y Jiménez, 2004).

IAR= Núm. de Vestigios/ Unidad de esfuerzo

Dónde:

Núm. de Vestigios = Número de vestigios registrados.

Unidad de esfuerzo= Distancia recorrida en km.

10.6 Uso del hábitat o uso del espacio. El uso del hábitat o uso del espacio es el área que el jaguar utiliza como alimentación, descanso, crianza, etc. (Chávez y Rocha, 2009). Las variables biológicas que se correlacionan con el uso de hábitat en los grandes carnívoros como el jaguar son: el tipo de vegetación, la disponibilidad de presas, en menor frecuencia la pendiente del terreno y la cercanía de los cuerpos de agua (Zarza, 2008). Mediante los IARs de los vestigios del jaguar encontrados se separaron y analizaron para saber cuál era el uso de hábitat que estaban dando a la ANPCV y el CEAGC, de esta manera y con la ubicación de cada vestigios se realizó un mapa señalando, cuales son las zonas dentro del ANPCV y el CEAGC el jaguar realiza sus actividades (alimentación, bebederos,refugio y reproducción).

11.-RESULTADOS.

11.1 Centro Ecoturístico De Autogestión Comunitario (CEAGC), Tres Lagunas, Chiapas.

11.2 Estimación del tamaño poblacional del jaguar en función del área de actividad

El número de jaguares estimados, con base en las áreas de actividad, fue de 4, 1 y 1 individuo, para un área 48 km^2, 30 km^2 y 100 km^2 respectivamente (Figura 5).

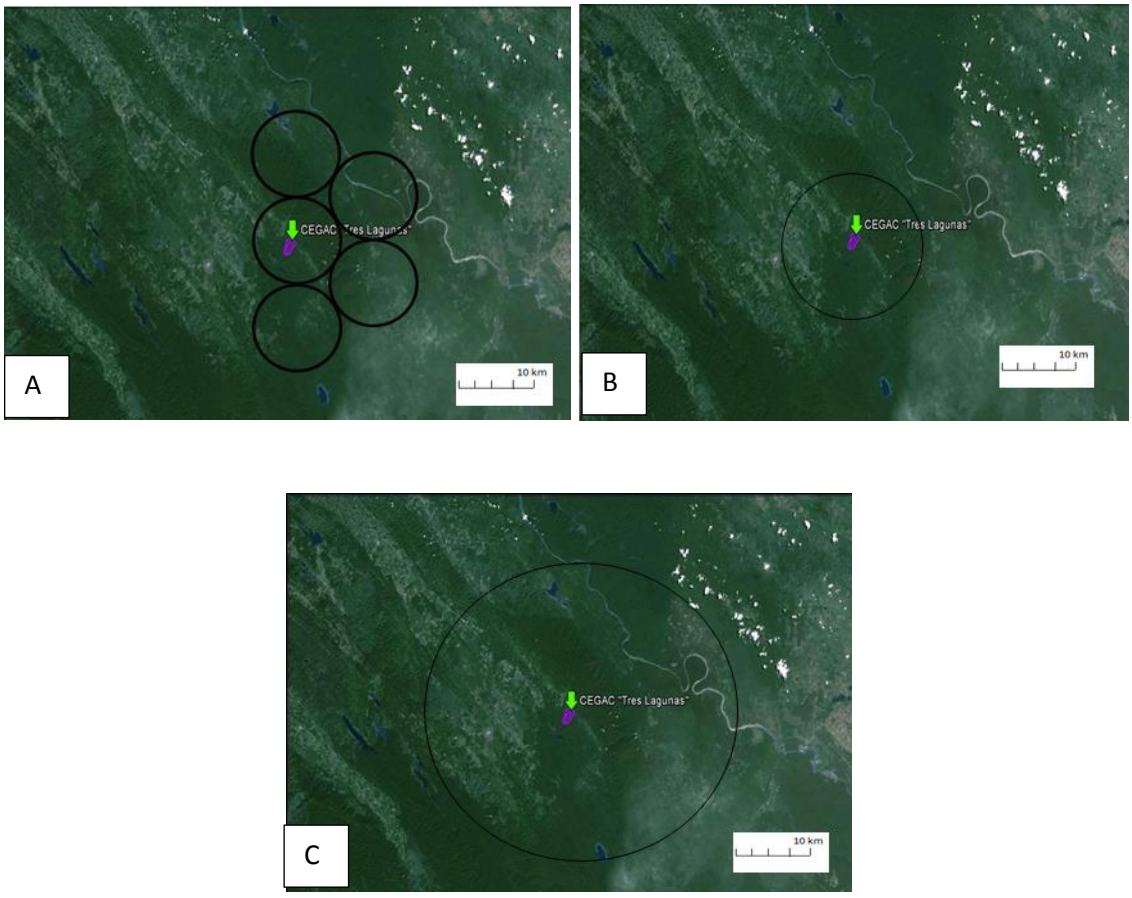


Figura. 5. A) Estimación de la población con un área de actividad de 12.5 km^2, estimando 4 jaguares para un área de 50 km^2; **B)** Estimación de la población con un área de 30 km^2; **C)** Estimación de la población de jaguar en un área de actividad de 100 $km^{2.}$ Imagen satelital de Google Earth.com

11.3 Vestigios de Jaguar

Se localizaron un total de 12 vestigios. (Cuadro 4). Estos vestigios preferentemente localizaron durante la estación seca (Diciembre-Abril). El registro de huellas fue el vestigio con mayor frecuencia a lo largo de tiempo (octubre-abril), mientras que las excretas fueron las de mayor abundancia, pero durante la estación seca.

Cuadro 4. Vestigios del jaguar encontrados en una distancia de 16 km.

Vestigios del Jaguar en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas.					
		Oct	**Nov**	**Dic**	**Abril**
Jaguar (Panthera onca)	Pelos de guardia	0	0	2	0
	Huellas	1	0	1	1
	Rastros de Alimentación	0	0	0	1
	Excretas	0	0	2	2
	Marcaje territorial en suelo	1	0	0	0

11.4 Ubicación y descripción de los vestigios en los transectos

En el transecto 1 (Cuadro 5), durante el mes de octubre, se registró una huella de jaguar (N 16°50´10" W 91° 08´424") (Figura 6; Cuadro 5), presentando las siguientes características: 10 cm de largo, 6 cm de ancho, dedos redondeados, el cojinete sobresale del centro, (Aranda 2000).

En el transecto 2 (Cuadro 5), ubicado en el borde de la segunda laguna, en diciembre se encontró una excreta (N 16° 50´28" W 91° 09´10.1") de forma cilíndrica, de 2 cm de diámetro, 11 cm de largo, de color café oscuro, constituida de pelos, restos de huesos pequeños, identificada como excreta de jaguar (Aranda, 2000) (Figura 6); también se observó en el suelo, dentro del transecto (N 16°50´10" W 91°08´33) una marca de territorio, que son características de los felinos machos (Figura 7).

En el transecto 3 (Cuadro 5), a fines del mes de abril se encontró un venado muerto, por ataque reciente de jaguar, ya que se registró huellas del felino en el lugar (Figura 8).

En el transecto 4 en el mes de Abril una huella presentando las siguientes características: 11 cm de largo, 8 cm de ancho, dedos redondeados, el cojinete sobresale del

centro, (Aranda 2000) y una excreta de forma cilíndrica, de 3 cm de diámetro, 9 cm de largo, de color café oscuro, constituida de pelos, restos de huesos pequeños, identificada como excreta de jaguar (Aranda, 2000)

En el mes de Diciembre se retiraron las trampas de pelos de guardia, registrando actividad en la trampa número 6 encontrando pelos bicolores, longitud de 4.1 cm (Anexo 1), pertenecientes a1 jaguar. Posteriormente se realizó la Abundancia Relativa para el jaguar (Cuadro 6).

Cuadro 5.- Número de vestigios dentro de los transectos, en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas.

Número de vestigios del jaguar en los transectos, en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas.					
		Transecto 1	**Transecto 2**	**Transecto 3**	**Transecto 4**
Jaguar (Panthera onca)	Pelos de guardia	0	1	1	0
	Huellas	1	0	1	2
	Rastros de Alimentación	1	0	0	0
	Excretas	1	2	0	1
	Marcaje territorial en suelo	1	0	0	0

Figura 6. A) Huella del jaguar ubicada en el transectos 1; B) Excreta del jaguar encontrada en el CEAGC.

Figura 7. A) Marca de territorio en el suelo realizada por un jaguar en el CEAGC; B) *Mazama americana* (Temazate) atacado por el jaguar (*Panthera onca*) dentro del CEAGC.

Figura 8. Huella de Jaguar encontrada cerca del *Mazama americana* (Temazate), Tres Lagunas, Chiapas.

11.5. Estimación de la abundancia relativa del jaguar.

La abundancia relativa a partir de los vestigios registrados mostró una alta variabilidad, sin embargo son mayores a los registrados en otros estudios (Cuadro 6).

Cuadro 6. Estimación de la abundancia relativa del jaguar, con base en las fórmulas de los autores citados, en un CEAGC, en la región Lacandona Chiapas.

Abundancia Relativa del Jaguar en el CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas.							
	Vestigios	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Abril**	**IAR**	**IAR Otros estudio**
Jaguar (Panthera Onca)	Pelos de Guardia (Rovero-Marshall, 2009)	-----	-----	0.277	-----	0.277	0.02 Monroy *et al.*, 2007.
	Huellas (Orjuela y Jiménez, 2004)	0.0625	-----	0.0625	0.125	0.0833	
	Rastros de Alimentación (Orjuela y Jiménez, 2004)	-----	-----	-----	0.00625	0.0625	0.007 - 0.013 Cruz *et al.*,2007
	Excretas (Orjuela y Jiménez, 2004)	-----		0.125	0.125	0.125	
	Marcaje de Territorio en suelo (Orjuela y Jiménez, 2004)	0.0714	-----	-----	-----	0.0625	0.019 Luna, 2008
IAR (Orjuela y Jiménez, 2004; Bolaños-Naranjo,2001		0.00012	-----	0.00018	0.00018		

11.6 Disponibilidad de presas del jaguar.

De acuerdo con los registros de vestigios observados, la disponibilidad de las principales presas del jaguar está presentes durante todos los muestreos. Se registraron 38 vestigios, pertenecientes a 4 especies (Cuadro 7) consideradas en la literatura como presas del jaguar. Además el análisis de las excretas mostró restos de pelos de especies como *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Nasua narica* (Coatí) y *Cuniculus paca* (Tepezcuintle) (Anexo 1).

Cuadro 7.- Registro de vestigios de las especies de alimentación del jaguar encontradas en el CEGAC "Tres Lagunas", Chiapas

Número de Vestigios registrados en el CEAGC				
Especie	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Abril**
Mazama americana	2	2	2	1
Dasypus novemcintus	4	3	3	3
Nasua narica	3	1	1	4
Aogutí paca	2	2	2	3

Cuadro 8. Ubicación de los vestigios de las presas del jaguar, dentro de los transectos del CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas.

Número de Vestigios registrados en los transectos dentro del CEAGC.				
Especie	**Transecto1**	**Transecto2**	**Transecto 3**	**Transecto 4**
Mazama americana	3	2	2	2
Dasypus novemcintus	2	2	3	3
Nasua narica	2	2	2	3
Aogutí paca	2	3	2	3

11.7 Ubicación espacial de las presas del Jaguar.

De acuerdo con la Figura 9 y el cuadro 8, las presas del jaguar están distribuidas en toda el área del CEAGC.

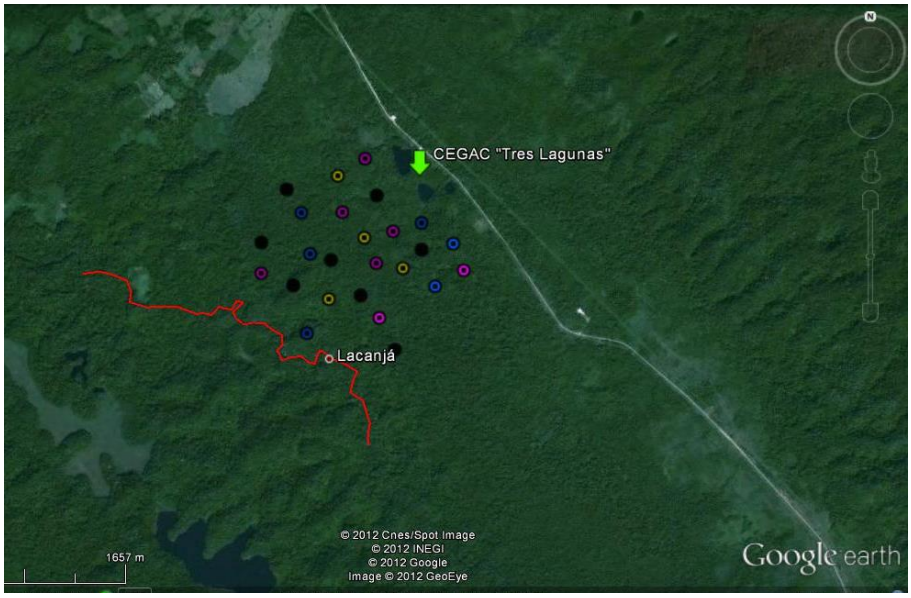


Figura 9. Ubicación de los vestigios de las presas en el CEAGC*;* *Mazama americana; Dassypus novemcinctus;* *Nasua narica;* *Aogutí paca.* Imagen satelital de Google Earth.com

Nasua narica (Coatí) se vio en la zona de cabañas del CEAGC, (Figura.10)*;* se encontraron rastros de alimentación y huellas asociadas de *Dasypus novemcintus* (Armadillo), el armadillo rasca la hojarasca en busca de alimento (Figura. 10); asimismo se observó la presencia de *Cuniculus paca* (Tepezcuintle) dentro del CEAGC con avistamientos (Figura.11); se registraron huellas de *Mazama americana* (Temazate), las huellas son de aproximadamente 4 cm de largo, de 2 cm de ancho (Aranda. 2000) (Figura.11), además se tuvo un avistamiento como presa del Jaguar. Con estos datos se obtuvieron las abundancias relativas de las especies presas del jaguar registradas dentro del CEAGC (Cuadro 9).

Figura 10. A) Avistamiento de Coatí (*Nasua narica*) en la zona de cabañas; **B)** Rastros de alimentación del *Dasypus novemcintus* (Armadillo), en el CEAGC.

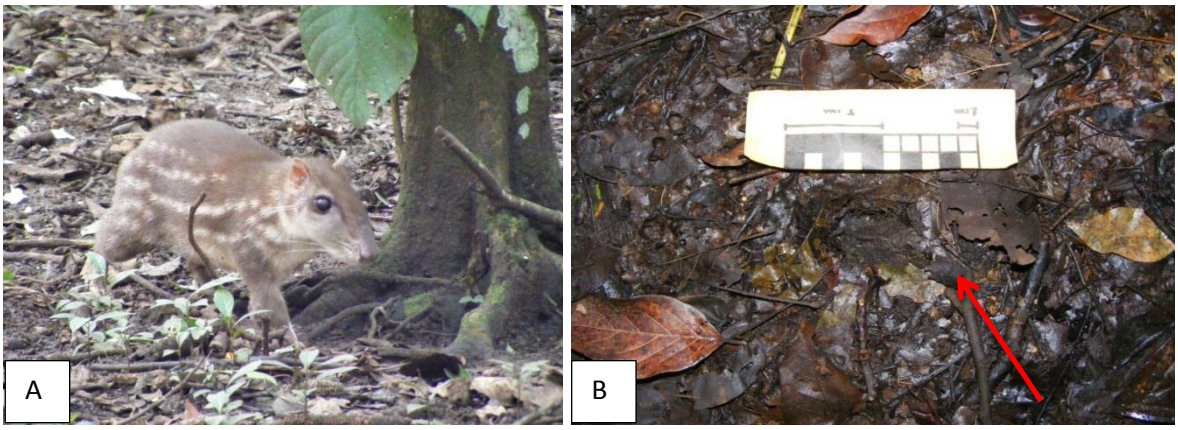


Figura 11. A) Avistamiento del Tepezcuintle en el CEAGC; B) Huella de venado *Mazama americana* (Temazate) dentro del CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas.

Cuadro 9.- Estimación de la Abundancia Relativa para las especies presas del jaguar encontradas dentro del CEAGC Tres Lagunas, Chiapas.

Especie	Vestigio	Oct	Nov	Dic	Abril	IAR
Mazama americana	Huellas/ avistamiento	0.125	0.125	0.125	0.0625	0.1094
Dasypus novemcinctus	Rastros de alimentación/ pelos de excretas	0.25	0.1875	0.1875	0.1875	0.2031
Nasua narica	Pelos de excretas/ avistamientos	0.187	0.0625	0.0625	0.25	0.1406
Cuniculus paca	Avistamiento/ pelos de excretas	0.125	0.125	0.125	0.1875	0.1406
IAR (Orjuela y Jiménez, 2004; Bolaños-Naranjo,2001		0.00068	0.0005	0.0005	0.00068	0.1696

11.8 Uso de hábitat del CEAGC.

La presencia de huellas de una presa en el extremo norte, antes de las lagunas, indica que esta zona es de cacería y para beber agua, ya que existen fuentes de agua permanente, debido a que los movimientos de todos los animales se encuentran limitados por la disponibilidad de agua (Figura 12). La marca de territorio en la parte Noroeste indica que n el CEAGC forma parte de su hábitat y la posible existencia de otro jaguar. Las excretas en la parte media del Centro muestran que el jaguar encuentra su alimento en esa zona, por lo tanto la utiliza como zona de alimentación.

La parte Sur de la zona de estudio, fue la que registro pelos de guardia, e indica que marca el territorio. Los jaguares tienden a frotarse sobre los árboles para marcar olores y evitar el tránsito de otros jaguares.

En general puede observarse que muy posiblemente el jaguar al marcar el territorio en la parte Noroeste, Sur y recorrer la parte norte, está limitando la dispersión de su alimento, pero permite el ingreso de nuevos individuos presa, que provienen de la Reserva de la Biosfera de la Lacandona, lo que asegura la abundancia de alimento.

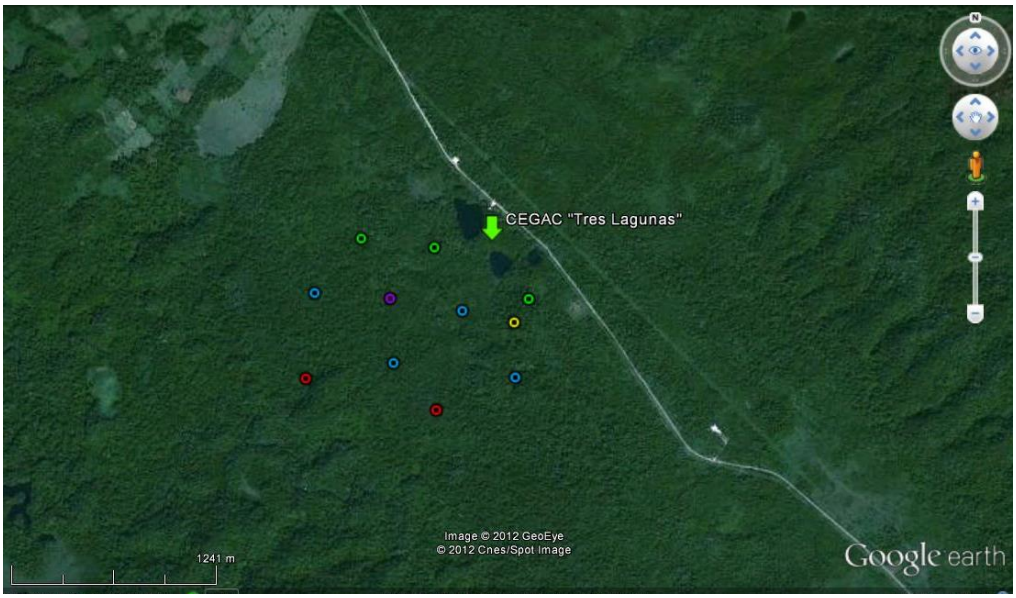


Figura 12. Ubicación de los vestigios del jaguar dentro del CEAGC, Tres Lagunas, Chiapas. Pelos de guardia; Huellas; Rastros de alimentación; Excretas; Marcaje de territorio. Imagen satelital de Google Earth.com

12.- Área Natural Protegida Por Certificación Voluntaria (ANPCV), Cerro Chango, Oaxaca.

12.1 Estimación del tamaño poblacional del jaguar en función del área de actividad

El número de jaguares estimados, con base en las áreas de actividad, fue de 3, 1 y 1 individuo, para un área 12.5 km^2, 30 km^2 y 100 km^2 respectivamente (Figura.13).

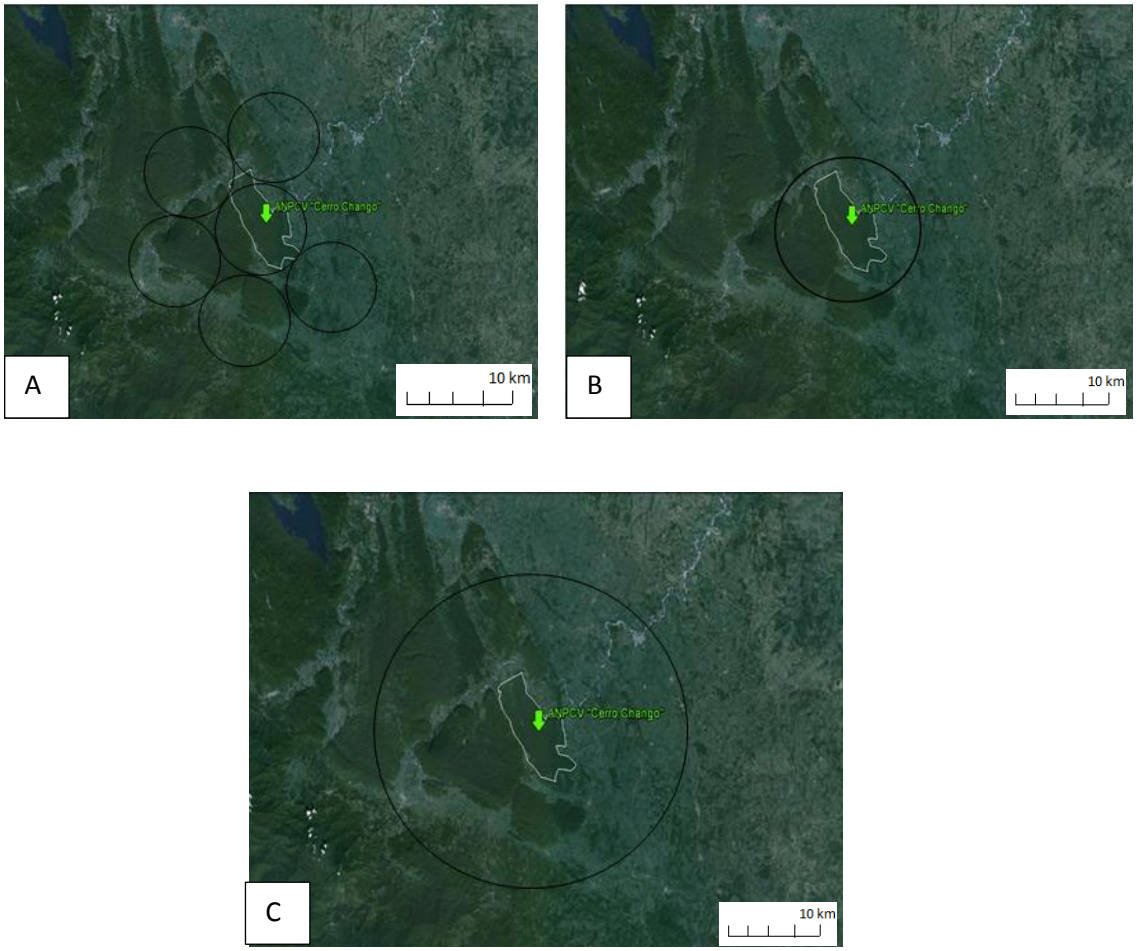


Figura. 13. A) Estimación de la población con un área de actividad de 12.5 km^2; **B)** Estimación de la población con un área de 30 km^2; **C)** Estimación de la población de jaguar en un área de actividad de 100 km^2. Imagen satelital de Google Earth.com

12.3 Vestigios de jaguar.

Únicamente se localizó un vestigio en el transecto 1.a finales de la temporada de lluvia (Octubre) se encontró la marca de territorio de un jaguar (N 17° 43´ 37.77" W 95° 55´ 28.17") (Cuadro 10), que son características de los felinos machos. En los demás transectos no se detectaron huellas, excretas y pelos de guardia.

Cuadro 10. Vestigio de jaguar encontrado en el ANPCV "Cerro Chango", Oaxaca.

	Vestigios del Jaguar en el ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca.					
Jaguar	**Transecto**	**Vestigio**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Abril**
(Panthera onca)	1	Marcaje territorial en suelo	1	0	0	0

2.3 Estimación de la Abundancia Relativa (IAR) del jaguar.

La abundancia relativa del jaguar, a partir de los vestigios registrados, fue de 0.1388 rastros/km, la cual es menor con respecto a la estimada para el CEAGC, pero es mayor a lo registrado en estudios similares en otras regiones (Cuadro 11).

Cuadro 11. Estimación de la abundancia relativa del jaguar, en el ANPCV, en Oaxaca.

Abundancia Relativa del Jaguar en el ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca.						
	Vestigios	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Abril**	**IAR**
Jaguar (*Panthera Onca*)	Marcaje de Territorio (Bolaños- Naranjo, 2001; Orjuelas y Jiménez, 2004)	0.1388	-----	-----	-----	0.02 (Monroy *et al.*, 2007.) 0.019 (Luna, 2008)

12.4 Disponibilidad de presas del jaguar en el ANPCV.

Se registraron 19 vestigios de diferentes especie, de los cuales 4 son de *Dasypus novemcintus* (armadillo), considerada como una de las presas principales del jaguar. En las madrigueras encontradas se registraron pelos de guardia de otras especies que no son consideradas presas principales, como *Marmosa mexicana* (Tlacuache), *Lyomis pictus* (ratón de campo), *Procyon lotor* (Mapache) y de *Leopardus weiidi* (Tigrillo) (Cuadro 12), para evitar una sobreestimación se contabilizaron los vestigios como distintos grupos con una separación de 500 m entre sí (Bolaños-Naranjo, 2001).

Cuadro 12.- Registro de vestigios de las especies encontradas en el ANPCV "Cerro Chango", Oaxaca.

Vestigios de las especies registradas en el ANCPV, Cerro Chango.				
Especies	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Abril**
Dasypus novemcinctus	1	1	1	1
Marmosa mexicana	2	1	1	1
Lyomis pictus	2	3	2	0
Leopardus weiidi	1	0	0	0
Procyon lotor	1	0	0	0

12.5 Ubicación espacial de las especies encontradas en el ANCPV.

De acuerdo con la Figura 15 y el Cuadro 13, la única presa preferente del jaguar está distribuida dentro del ANPCV.

Figura 14. Ubicación de los vestigios de las especies presas del jaguar en el ANPCV*; Dasypus novemcinctus;* ■ *Marmosa mexicana;* ■ *Lyomis pictus;* ■ *Leopardo weiidi;* ■ *Procyon lotor*. Imagen satelital de Google Earth.com

Cuadro 13.- Ubicación de los vestigios de las especies encontradas, dentro de los transectos del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca.

Número de Vestigios registrados en los transectos dentro del ANPCV, Cerro Chango.				
Especies	**Transecto 1**	**Transecto 2**	**Transecto 3**	**Transecto 4**
Dasypus novemcinctus	2	0	0	2
Marmosa mexicana	0	2	1	2
Lyomis pictus	1	3	2	0
Leopardus weiidi	1	0	0	0
Procyon lotor	0	1	0	0

La madriguera de *Leopardus weiidi* (Tigrillo) se encontró en el transecto 1, donde también se encontró el pelo de guardia de *Dasypus novemcinctus* (Armadillo) (Figura 15); las madrigueras de *Procyon lotor* (Mapache) en el transecto 1 y 4 (Figura 16); en el transectos 1, 2 y 3 se registraron madrigueras de *Lyomis pictus* (ratón de monte) (Figura 16); en los transectos 2, 3 y 4 se encontraron madrigueras de *Marmosa mexicana* (Tlacuache) (Figura16). Con estos datos se obtuvieron las abundancias relativas de las especies presas del jaguar registradas dentro del ANPCV (Cuadro 14).

Figura. 15. A) Madriguera de *Leopardus weiidi* (Tigrillo); B) Madriguera de *Dasypus novemcinctus* (armadillo)

Figura. 16 A) Madriguera de *Lyomis pictus* (ratón de campo); B) Madriguera de *Marmosa mexicana* (Tlacuache)

Cuadro 14.- Estimación de la Abundancia relativa para las especies encontradas dentro del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca.

Abundancia relativa de las especies registradas en el ANPCV, Cerro Chango.					
Especies	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Abril**	**IAR**
Dasypus novemcinctus	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625
Marmosa mexicana	0.125	0.0625	0.0625	0.0625	0.0781
Lyomis pictus	0.125	0.1875	0.125	-	0.1458
Leopardus weiidi	0.0625	-	-	-	0.0625
Procyon lotor	0.0625	-	-	-	0.0625
IAR (Bolaños y Naranjo,2001;Orjuela y Jiménez, 2004)	0.00037	0.00031	0.00025	0.000125	0.823

12.6 Uso de hábitat del ANPCV.

La marca de territorio en la parte Sur indica que existe un jaguar en el ANPCV y la posible existencia de otro jaguar. Sin embargo al no encontrar algún otro rastro de la especie indica que forma parte de su territorio o área de actividad, pero no se registró actividad visible dentro de ella (Figura 17).

Figura 17. Ubicación de los vestigios del jaguar dentro del ANPCV, Cerro Chango, Oaxaca. Marcaje de territorio. Imagen satelital de Google Earth.com

13.- Discusión de Resultados.

Se registró la presencia de jaguar para ambas zonas, a pesar de que existe una gran diferencia en el tamaño de área entre el CEAGC "Tres Lagunas Chiapas y el ANPCV "Cerro Chango", Oaxaca (IAR 0.277 y 0.1388 rastros/km respectivamente). Esta diferencia se atribuye a que en el CEAGC existe una mayor cobertura vegetal.

Una mayor cobertura vegetal proporciona refugio, protección y alimentación a las especies que son presas del jaguar, por lo tanto el número de especies es mayor, además la presencia de cuerpos de agua permanentes, contribuye a que estos organismos estén presentes todo el año, mantienen la disponibilidad de alimento y disminuyen el posible desplazamiento del jaguar hacia otras zonas. Al respecto, Zarza (2008) menciona que las densidad del jaguar presenta una relación con el tipo de vegetación, la disponibilidad de presas y en menor frecuencia la pendiente del terreno; así como, la cercanía de los cuerpos de agua.

Las bajas densidades de jaguar que se registraron, se encuentran en el intervalo de 1 a 9 jaguares por cada 100 km^2 (Aranda, 1996; Aranda, 1998; Quigley y Crawshaw, 2002; Núñez *et al*., 2002; Ceballos, 2002, Salom, 2005; Moreno, 2006 Bustamante, 2008; Estrada, 2008; González *et al*., 2008; Chávez, 2009; De la Torre, 2009; Silveira, 2010;Ávila, 2009; Sollmann, 2010;) en México y América Latina. Así como el IAR estimado 0.02 -0.019 (Monroy *et al.*, 2007; Luna, 2008).

Las zonas de estudio presentan áreas de 0.1 y 7 km^2; sin embargo se registró la presencia de la especie en el CEAGC. Una posible explicación concuerda con Leopold y Salom (1977; 2007) quienes mencionan que a pesar de las evidencias de largos viajes que hacen algunos jaguares, estos animales llegan a ser sedentarios cuando se encuentran en su hábitat preferido, y si no son molestados llegan a tener áreas de actividad de 2 a 6.5 km^2. Rabinowitz menciona que los estudios realizado han demostrado que zonas menores a 3.8 km2 pueden servir como refugios temporales de uno o dos días para los jaguares errantes (While, 2009).

En cuanto a la baja presencia de vestigios en el ANPCV "Cerro Chango", y de tener mayor extensión, este registro se atribuye a la falta de alimento debido a que está ubicada en el borde de la zona de vegetación natural. (Figura 18), por lo que posiblemente esta zona represente solo el límite de su territorio.

Figura. 18 Ubicación del ANPCV Cerro chango, en el borde de la zona de vegetación natural. Imagen satelital de Google Earth.com

13.1 Disponibilidad de presas de jaguar.

En el CEAGC Tres Lagunas, los rastros de las principales presas del jaguar se presentaron durante todos los muestreos, lo que indica que el alimento está presente durante todo el año, además la relativa vigilancia de los Lacandones sobre esta zona ocasiona que el grado de cacería sea menor a las zonas aledañas.

En otros estudios la disponibilidad de mamíferos medianos y pequeños en zonas donde se ha encontrado jaguar, presentan una baja abundancia: para el *Dasypus novemcinctus* (Armadillo) de 0.033, *Cuniculus paca* (Tepezcuintle) de 0.068, *Nasua narica* (Coatí) de 0.195, *Tayassu tajacu* (Pecarí de collar)de 0.261, *Mazama americana* (Temazate)de 0.072 en Calakmul, (Aranda, 1994), en los ejidos de San Nicolás de los Montes se registró para el Mazama americana (Temazate) de 0.05, para el *Dasypus novemcinctus* (armadillo) 0.13 y el *Nasua narica* (coatí) de 2.916 (Ávila, 2009). Los investigadores han mencionado que las bajas densidades poblacionales de las presas de jaguar se deben a la cacería.

Para el ANPCV Cerro Chango, la cacería también ha afectado la densidad de presas, algunas de estas no se registraron, y solo la especie como *Dasypus novemcinctus* (armadillo) posiblemente llegaría a cumplir un papel importante en la dieta del jaguar (González, *et al.* 2008); sin embargo, no se encontraron rastros de jaguar que nos indicaran se alimentara de *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), es posible que los jaguares modifiquen su comportamiento de territorialidad con respecto a las condiciones y a la disponibilidad de presas (De la Torre, 2009), en este caso la baja densidad de jaguar se atribuye a que esta zona está ubicada en el borde de la vegetación y a la escasa abundancia de presas. Se ha señalado que la degradación del hábitat ha incrementado la disminución de las presas del jaguar debido al exceso de cacería y al mal manejo de la ganadería (Zarza, 2008). Asimismo se ha registrado que el jaguar evita los potreros abiertos y campos de cultivo (Ceballos *et al*., 2005; Zarza, 2007).

13.2 Uso de hábitat.

El CEAGC Tres Lagunas presenta marcas de territorio y la presencia de pelos de guardia en las estaciones olfativas son elementos para persuadir, a otros jaguares y evitar un enfrentamiento directo; los rastros de alimentación, las excretas, la huellas, indican varios usos de hábitats, se fortalece la idea de que el CEAGC, existen condiciones para que un jaguar desarrolle varias actividades, lo cual, no ocurre en el ANPCV Cerro Chango, que registró una marca de territorio.

En estudios realizados sobre riqueza y abundancia de especies en la Chinantla baja, Oaxaca (Martínez, 2007, Alfaro *et al*., 2006), se encontraron especies como *Dasyprocta mexicana* (cerete), *Cuniculus paca* (Tepezcuintle), *Tayassu tajacu* (pecarí de collar) y *Potos flavus* (martucha) lo que indica su potencial como zonas de conservación de jaguar. Sin embargo, especies importantes para el jaguar como *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Nasua narica* (Coatí) y *Mazama americana* (Temazate), no se registraron, lo que posiblemente explique la baja densidad del jaguar, en el ANPCV Cerro Chango.

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que para poder ser parte del ámbito hogareño del jaguar los CEAGC y las ANPCV, debe existir una mayor diversidad y presencia de presas durante gran parte del año, por lo que estas zonas requieren estar ubicadas dentro de extensas áreas con vegetación con gran cobertura y riqueza vegetal, así como cuerpos de agua, y una extensión mínima de 10 hectáreas.

Con características similares a las anteriores, se puede contribuir a la conservación del jaguar debido a posibilidad de aumentar sus poblaciones, creando corredores biológicos que conecten a estas pequeñas áreas con las ANPs o áreas de mayor conservación, donde se mantienen grandes poblaciones de jaguar o la integración de estas evitando su desplazamiento hacia otras zonas.

Los CEAGC y las ANPCV, que cumplan con las características anteriores, pueden ingresar al esquema de pago por servicios ambientales por biodiversidad. Una evaluación a través de estudios de abundancia relativa, a intervalos de cada 5 años, que muestren valores cercanos o mayores al IAR inicial, les permitiría mantenerse en este esquema de PSA.

Los IAR de las especies presas (Pecari de collar, Armadillo, Temazate, Tepezcuintle y Coatí) si son constantes a lo largo del tiempo, indican que dicha zona la utilizarán como refugio y zonas de alimentación, por lo tanto contribuirían a conservar poblaciones de grandes carnívoros como el jaguar.

Otra utilidad de estas ANPCV y CEAGC es que si únicamente presentan poblaciones de presas, estas pueden constituir zonas de extensión de áreas de distribución, con respecto a la actual. En casos como el del ANPCV Cerro Chango, se puede proponer programas de incremento de poblaciones de presas, tales como Temazate, venado cola blanca, pecarí de collar, tepezcuintle armadillo y coatí, con estudios previos de capacidad de carga. Un programa asociado a estas propuestas, es el establecimiento de criaderos de la fauna y su comercialización disminuiría, la presión de la cacería e incrementaría las poblaciones en las zonas protegidas.

Si bien este trabajo presentó limitantes de realizar muestreos en época de lluvias, es conveniente aclarar que esta actividad presenta dificultades, ya que el sustrato rocoso e irregular, así como la cantidad de precipitación que ocurre, no permiten la visualización, ni la permanencia del vestigio en el suelo. Además por el tamaño de las zonas de estudio, no es posible encontrar un número mayor de jaguares. El método trampas cámaras hubiera aumentado el costo del estudio, considerando que áreas pequeñas solo pueden mantener un jaguar cubriendo sus requerimientos necesarios.

14.- PROPUESTA.

En el estado de Oaxaca existen 136 ANPCVs, de las cuales 30 cuentan con una extensión menor a 100 ha, 23 ANPCVs cuentan con una extensión menor a1000 ha, 35 son menores a 10000 ha y 3 son mayores a 10000, así como de 24 CEAGCs de los cuales cuenta con extensiones de 0 .08 a 5 km^2, teniendo un área de 6.71 km^2. (Cuadro 15 y 16; CDI, 2012; CONANP, 2012). Estas áreas representan una superficie de 141,127.88 ha (1411.27 Km^2) y 6.71 km^2 respectivamente, logrando una gran extensión de área para su conservación, entre cada ANPCV existe una distancia 9–67 km aproximadamente (Figura 19). Si se considera la distancia entre Chinantla donde se han presentado registros de jaguar (Briones *et al*., 2012) y los chimalapas con una población de 309 jaguares (Lira-Ramos, 2007), siendo una de las zonas con mayor población de la especie teniendo una distancia de 244 km línea recta. Se necesita evitar el aislamiento entre ambas poblaciones y continuar con la dinámica de estas; se sugiere utilizar la teoría de fuentes y sumideros que explica como una población dividida opera dentro, fuera y entre subáreas a través del tiempo, considerando que las poblaciones de una especie no se encuentran aisladas en la naturaleza sino se mantienen interconectadas por la migración de individuos entre ellas; por lo tanto las áreas pueden dividirse en fuentes (áreas donantes) de alta calidad y sumideros o vertederos (áreas receptoras) de baja calidad, por lo que la existencia de las metapoblaciones no solo dependerá del balance entre la extinción y recolonización sino que dependerá igualmente del balance entre las fuentes y los sumideros (Begon *et al*., 1999; Valverde, 1999.Hanski, 2003), por lo que se considera que las ANPCVs y los CEAGCs presentando los requerimientos mencionados en el presente trabajo pueden ayudar a la conservación del jaguar como sumidero y conectar a las Fuentes (áreas de conservación que mantienen poblaciones viables de jaguar)(Cuadro 15).

Cuadro 15.- Áreas Naturales Protegidas por Certificación Voluntaria, en el Estado de Oaxaca.

Municipio	Nombre del área	Ha Certificadas	Municipio	Nombre del área	Ha Certificada
Santa María Guienagati	Cerro de las Flores-Chayotepec	1,652.19	San Felipe Usila	la Tierra del Faisán	9,670.00
Santa María Huatulco	Santa María Huatulco	8,129.00	San Miguel Chimalapa	Cerro del Chilar	762
Asunción Ixtaltepec	Río Verde del Cerro de Tolistoque	724.55	Juchitan de Zaragoza	Zona 1 y 2 del Area de Uso Común	2,178.31
Juchitan de Zaragoza	Ojo de Agua	1,306.96	Santa María Guienagati	San Isidro Lachiguxe y Peña Blanca Lachiguxe	5,865.71
Santiago Jocotepec	Cerro Chango	700	San Juan Guichicovi	Rancho Griver	25
Santa María Chimalapas	Cerro Azul	1,754.45	Ixtlan de Juarez	Santo Domingo Cacalotepec	999.19
Asunción Ixtaltepec	Cerro Bandera	327.83	Guamelula	Área Protegida San Isidro	5,308.00
San Felipe Usila	San Pedro Tlatepusco	5,050.00	Santo Domingo Tehuantepec	Las animas	2,500.00
San Felipe Usila	Santiago Tlatepusco	4,300.00	San Juan Tepehuxila	San Juan Teponaxtla	4,000.00
San Felipe Usila	San Antonio del Barrio	1,500.00	Santiago Jocotepec	Terrenos dedicados a la conservación	986
Santiago Jocotepec	Ejido Luis Echeverría	800	San Pablo Etla	La Cruz-Corral de Piedra	2,335.00

Santiago Jocotepec	Vistahermosa	1,000.00	Pluma Hidalgo	"San Antonio"	4
Santo Domingo Tehuantepec	Cerro de la Garza	207.52	Pluma Hidalgo	"La Pasionaria"	0.42
San Pedro Huamelula	Reserva Mascalco	10000	Pluma Hidalgo	"Tierra Colorada"	2
Matias Romero	Ejido Los Ángeles	245.0121	Pluma Hidalgo	"San Ignacio"	110
Matias Romero	"Rancho Los Manantiales"	53	Pluma Hidalgo	"Piedra Blanca"	2
Pluma Hidalgo	"La Pasionaria"	1.75	Pluma Hidalgo	"Las Flores"	2
Pluma Hidalgo	"El Corozal"	2	Pluma Hidalgo	"San Vicente"	22
Pluma Hidalgo	"Cafetal Soconusco"	77	Pluma Hidalgo	"Fraccionamiento Santa Fe"	4
Pluma Hidalgo	"Cerro Azul"	12.5	Pluma Hidalgo	"connectlito I"	3
Pluma Hidalgo	"Huancastle"	22	Santa María Jacatepec	la Ribera del Cajonos	661.27
Pluma Hidalgo	"Juquílita"	118.9953	Santa María Jacatepec	la Ribera del Cajonos	1765.07
Pluma Hidalgo	"Concepción Vista Hermosa"	109	Ayotzintepec	Indígena de Monte Tinta	1932.37
Pluma Hidalgo	"EL Jordán"	70.25	Santiago Jocotepec	Ribera del Cajonos	2033.422
Pluma Hidalgo	"La Libertad"	4	Santiago Jocotepec	la Ribera del Cajonos	1360
Pluma Hidalgo	"La Reforma"	20	San Felipe Tejalapan	EL Negro-La Yerbabuena-El Capulin y la Huerta	1780
Pluma Hidalgo	"Los Lirios"	3	Acatlan de Perez Figueroa	Area de Conservación Buenos Aires	218.01
Pluma Hidalgo	"Sacramento"	6	San Juan Guichicovi	El Guarumbo	48.8742
Pluma Hidalgo	"Trapiche"	4	Barrio de La Soledad	El Bejucal y la Chichmihua	2007.786
Pluma Hidalgo	"La Soledad"	10	San Juan Mazatlán	Parcela 30 Z-1 P1/1	6.81

Pluma Hidalgo	"Cafetal Las Flores"	28	San Juan Mazatlán	Parcela 12 Z-1 P1/1	26.3484
Pluma Hidalgo	"Juan Diego II"	16	San Juan Mazatlán	Parcela 51 Z-1 P1/1	15.98
Pluma Hidalgo	Cafetal San Juanito	32	San Marcos Arteaga	Las Huertas	20
San Juan Mazatlán	Parcela 12 Z-1 P1/1	30.1022	Santa María Jacatepec	la Cycada	713.71
San Juan Mazatlán	Parcela 21 Z-1 P1/1	58.9668	Santa María Chimalapas	Zona de Uso Común I y Zona VIII	1264.8696
San Juan Mazatlán	Parcela 46 Z-1 P1/1	19.3302	San Juan Bautista Valle Nacional	Cerro Mirador	2500
San Miguel Soyaltepec	Paraje El Frijolillo	700	San Juan Bautista Valle Nacional	Montenegro	800
Ayoncintepec	la Ribera del Cajonos	259.5	San Juan Bautista Valle Nacional	Paso Nuevo La Hamaca	600
San Juan Lajarcia	El Convento-CerroVerde	3080	San Juan Guichicovi	32 Z-1 P 1/1	7.63
San Juan Cotzocon	Chocatz	2577.62	San Juan Guichicovi	79 Z-1 P 1/1	6.02
Santa María Jacatepec	Faisán Real	4208.69	San Juan Guichicovi	45 Z-1 P 1/1	11
San José Chiltepec	la Cicada y la Pata de Elefante	2992.11	San Juan Guichicovi	53 Z-1 P 1/1	5.38
Santa María Jacatepec	el Mazate	1790.54	San Juan Guichicovi	49 Z-1 P 1/1	4.98
San Juan Guichicovi	13 Z-1 P 1/1	8.66	San Juan Guichicovi	68 Z-1 P 1/1	4.54
San Juan Guichicovi	28 Z-1 P 1/1	4.51	San Juan Guichicovi	10 Z-1 P 1/1	13.57
San Juan Guichicovi	23 Z-1 P 1/1	10.61	San Juan Guichicovi	73 Z-1 P 1/1	3.03
San Juan Guichicovi	24 Z-1 P 1/1	4.06	San Juan Guichicovi	62 Z-1 P 1/1	8.2
San Juan Guichicovi	64 Z-1 P 1/1	7.72	San Juan Guichicovi	55 Z-1 P 1/1	7.39
San Juan Guichicovi	58 Z-1 P 1/1	6.06	Asunción Ixtaltepec	70 Z-1 P 1/1	36.0734
San Juan Guichicovi	61 Z-1 P 1/1	11.21	San Juan Guichicovi	Zonas de Uso Común I,II,III y IV	1,402.16

San Juan Guichicovi	1 Z-1 P 1/1	6.86	Santa María Chimalapas	Parcela 128 Z-1 P 1/2	17.1151
San Juan Guichicovi	7 Z-1 P 1/1	9.53	Santa María Chimalapas	Parcela 129 Z-1 P 1/2	62.09
San Juan Bautista Valle Nacional	Nopalera del connectrio	4,200.00	San Juan Guichicovi	38 Z-1 P 1/1	15.6332
San Juan Mazatlán	Rancho Emanuel	12.12	San Juan Guichicovi	30 Z-1 P 1/1	5.899
San Miguel Chimalapa	El Cordón del Retén	15,328.54	San Juan Guichicovi	5 Z-1 P 1/1	17.8514
San Juan Guichicovi	424 Z-4 P 1/1	16	San Juan Guichicovi	37 Z-1 P 1/1	6.8295
San Andrés Ixtlahuaca	La Capitana	958.44	San Juan Guichicovi	26 Z-1 P 1/1	9.3703
San Juan Bautista Valle Nacional	San Felipe de León	3,500.00	San Juan Guichicovi	22 Z-1 P 1/1	7.5244
San Miguel del Puerto	Finca Monte Carlo	161.28	Unión Zapata	El Fuerte	988.12
San Felipe Usila	San Antonio Analco	2,050.00	San Juan Guichicovi	Melquiades Flores Francisco denominada El Mirador	73.0179
San Juan Guichicovi	Sr. Epifanio Francisco Pacheco	5.7	Asunción Ixtaltepec	Parcela No 349 Z-1 P1/1	395.6
San Juan Guichicovi	34 Z-1 P1/1	5.92	San Juan Guichicovi	Las Marvillas Lote 8	124.6
San Juan Guichicovi	44 Z-1 P1/1	4.85	San Juan Guichicovi	Las Maravillas Lote 21	142.2
San Pablo Vila de Mitla	El Campanario-Laacanloo Cruz	4902.97			
Área total	141,127.88	Promedio	1111.24316	Desviación Estándar	2237.2327

Cuadro16. Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitaria en Oaxaca, México.

Municipio	Nombre del área
San Juan Bautista	Cerro Marin
Calpulalpam	Calpulalpam
Ixtlan de Juárez	Ecoturixtlan
Santa Catarina Lachata	Latuvi
San Miguel de Puerto	Llano Grande
San Miguel Amatlan	Llano Grande de San Isidro
Santa Catarina Lachata	La Nevería
Santa Maria Tonameca	Santuario de las Tortugas
Santa Catarina Lachata	Benito Juárez
Santa Maria Tonameca	La Ventanilla
San Miguel Amatlan	Yaa Cuetzi
San Juan Bautista	San Mate Yetla
San Juan Bautista	San Mateo Yetla
Santa Maria Jacatepec	Vega de sol Zuzul

Para el caso de Chiapas se cuentan con 6 ANPCVs, de las cuales 3 ANPCVs son mayores a 100 hectáreas, una ANPCV menor a 1000 hectáreas y 2 ANPCVs mayores a 10,000 hectáreas, además cuenta con 20 CEAGCs que cuentan con extensiones desde 0.1 a 5 km^2, dando un total de 10 km^2 (CDI, 2012; CONANP, 2012; Cuadro 17 y 18). Estas áreas representan una superficie de 2035.09 ha (20 Km^2) y 10 km^2 respectivamente, logrando una extensión mínima de área conservada, además de contar con menor número de ANPVCs que se encuentran entre 7- 21 km contiguos a la Reserva de la Biosfera Montes Azules por lo que se sugiere se incorporen a esta área protegida. Para Chiapas debido a la poca participación de los comunero y ejidatarios a realizar certificaciones de sus predios no se consideran las ANPCVs como medio para lograr una conectividad; sin embargo debido a la existencia de 20 CEAGC y con 8 de ANPs federales se puede lograr esta conectividad; se considera a la Reserva de la Biosfera Montes Azules (fuente) con una población estimada de 298 individuos y a los CEAGC (sumideros), la distancia entre cada uno de los Centros es de entre 19-139 km, la fuente más cercana a RBMA es el área conservada de los Chimalapas, Oaxaca con una distancia de 134 km en línea recta, y la conectividad entre los CEAGC y las ANPs es entre 7-200 km (Figura 19).

Cuadro 17.- Áreas Naturales Protegidas por Certificación Voluntaria en Chiapas, México (CONANP, 2012).

Municipio	**Nombre del área**	**Ha Certificada**
Tuxtla Gutierrez	Reserva Montecielo	203.9684
Ciudad Hidalgo	El Silencio	140
Maravilla Tenejapa	Área de Conservación La Caverna	1414,86
Las Margaritas	La Serranía	439,31
Maravilla Tenejapa	Cerro El Mirador	237
Marqués de Comillas	Reserva Las Guacamayas	1,454.13
Área Total	2035.0984	
Promedio	508.7746	
Desviación Estandar	2237.2327	

Cuadro18.- Centros Ecoturisticos de Autogestión Comunitaria en Chiapas, México.

Municipio	Nombre del área
Nueva Betania	Bajlm Pakal
Benito Juarez	Chiflon
Marqués de comillas	Las Guacamayas
Ocozocoautla de Espinoza	Cañon rio de la Venta
Osumacinta	Ladera de Monos
Coapilla	Laguna Verde
Salto del Agua	Misol ha
Maravilla Tenejapa	Las Nubes
Ocosingo	Nueva Alianza
Ocozocoautla	Puente de Chiapas
Ocozocoautla	Sima de las Cotorias
La Trinitaria	Lago de Tziscao
Socoltenango	Cascada el Chiflon

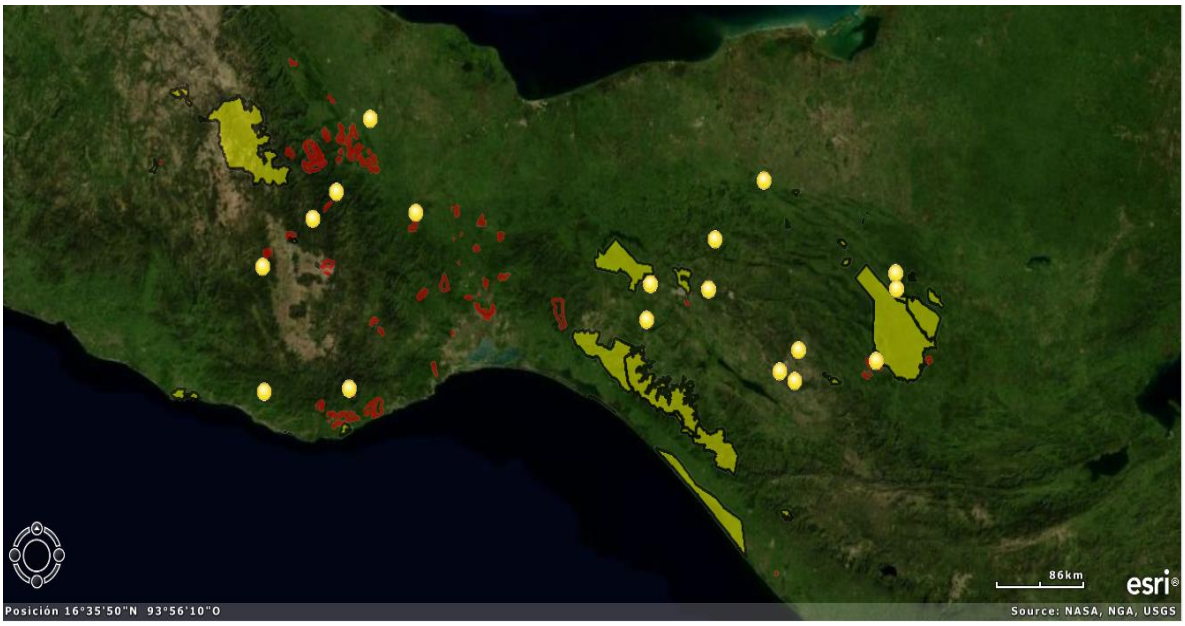


Figura 19.- Ubicación de las ANPCVs y los CEAGC de Oaxaca y Chiapas.

Analizando los datos anteriores, se propone la creación de un corredor para el jaguar, que va del estado de Oaxaca hasta Chiapas (Figura 19). La ubicación de las ANPCV y los CEAGC permite que puedan incorporarse a un programa de corredor biológico, como el mesoamericano o bien reafirmar la propuesta realizada por Rabinowitz (2009) para el estado de Oaxaca y Chiapas.

Por otra parte esta propuesta se fortalece con lo obtenido por Briones *et al* 2012, quien menciona que en la zona de la Chinantla, se tiene el mayor registro de jaguar (Figura 20), y que se deben considerar estas Áreas comunales como una fuente para la conservación del jaguar.

El corredor propuesto iniciaría por la Chinantla, esta zona cuenta con áreas por certificación donde principalmente encontramos a Cerro Chango que forma parte de la zona montañosa denominado "Veinte Cerros", el corredor seguiría por toda la zona norte del estado con una distancia de 10750 km^2 hacia Santa María Chimalapas (Fuente), donde la población oscila entre 231-309 jaguares (Lira-Ramos, 2007). De esta manera para conectar hacia otra fuente se conectaría la Reserva Natural el Ocote, para conectar esta región se realizará por medio de los Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitaria (Sumideros), que recorrerá 19326 km^2 hacia Montes Azules (Fuente) considerada una de las área naturales protegidas del país más importante con una población estimada de 298 jaguares, dando un recorrido total de 30076 km^2.

La segunda ruta es conectar la Chinantla por la parte sur donde se utilizan los CEAGC (sumideros) en conjunto con las ANPCV (sumideros) con un recorrido de 12290 km^2, hacia Santa María y San Miguel Chimalapas, hacia Montes Azules se conectaría por el por La Sepultura, la Concordia, el Triunfo recorriendo un aproximado de 17528 km^2 , hasta RBMA; sin embargo, el corredor atraviesa la Sierra de Chiapas, donde se calcula una distancia de 150 km para poder hacer conectar un CEAGC, donde se encuentra una dificultad.

Es por ello, que se debe dar promoción a la creación de ANPCVs o CEAGC, para establecer conexiones viables a la conservación del jaguar y de esta manera permitir la expansión de las áreas de conservación. Esta es una forma de conectar las ANPs y áreas conservadas del estado de Oaxaca, Parque Nacional Benito Juárez, Playa de Chacahua, Playa de Escobilla, Parque Nacional Huatulco, Reserva de la Biosfera Tehuacan-Cuicatlan, Monumento Natural Yagul, Área de Protección de flora y fauna Boquerón-Tonala, así como los Chimalapas, el Cerro de las flores, el Cerro Huatulco y las selvas altas de la Sierra de Juárez (Sánchez,2008), con las Reserva de la Biosfera Montes Azules, Reserva de la Biosfera Lacantún, Monumento Natural Bonampak, Monumento Natural Yaxchilan, Área de Protección de Flora y Fauna Chan-kin, Área de Protección de Flora y Fauna Metzabok y Área de Protección de Flora y Fauna Naha con la Sierra madre de Chiapas y los Uxpanapan, la Reserva de la Biosfera El Ocote. Donde se podría solventar uno de los

problemas depredador- presas, reconociendo que las presas se encuentran inevitablemente en áreas discontinuas (fragmentación) (Begón *et al*., 1999; Luna Kraussler, 2008, Perez-Irineo, 2008, Briones *et al*., 2012), de esta forma poder ampliar las zonas de conservación para la especie y la disponibilidad del alimento (Figura 21).

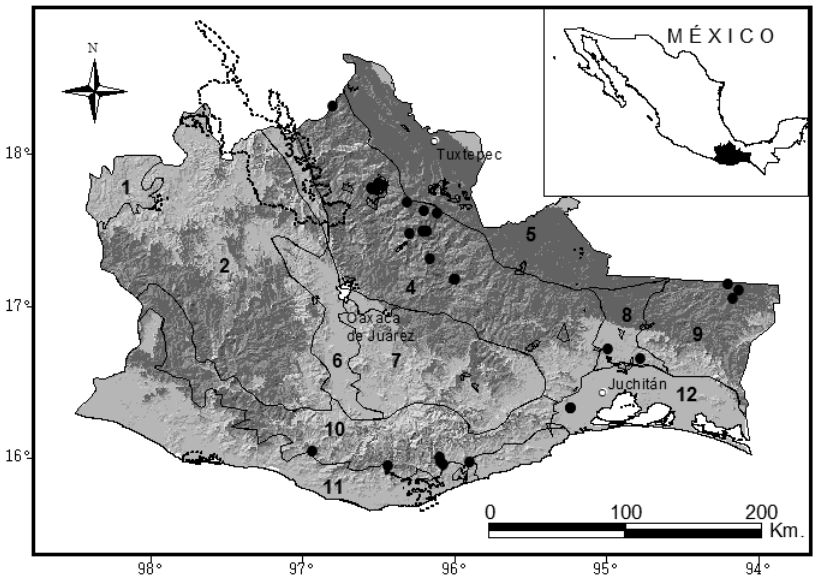


Figura 20.- Mapa de distribución de los vestigios de jaguar en Oaxaca, México (Briones *et al*., 2012).

)

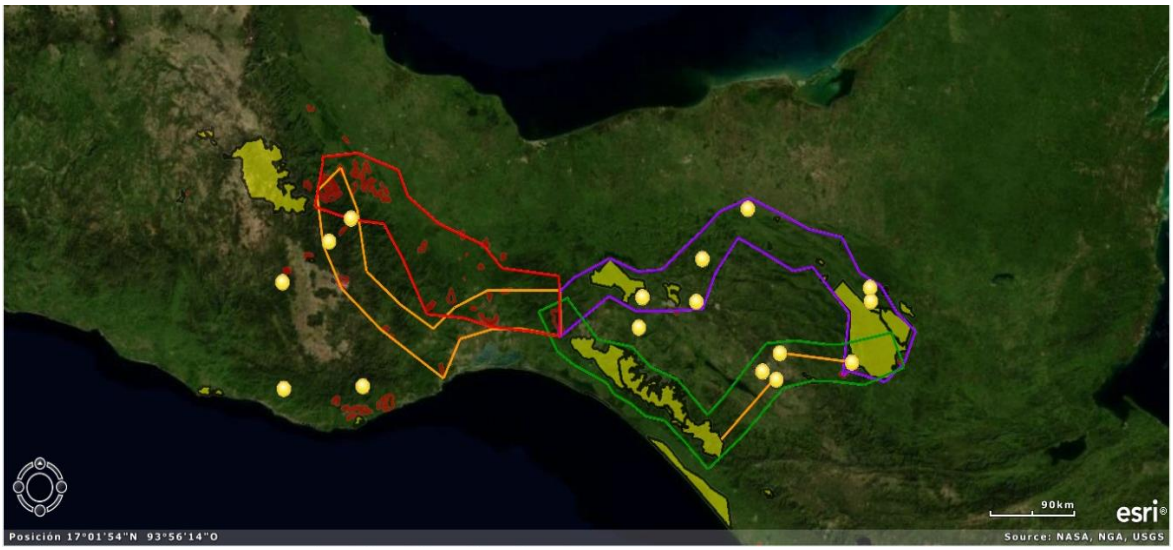


Figura. 21. Propuesta del corredor biológico para el jaguar a partir de las ANPCV y los CEAGC en los estados de Oaxaca y Chiapas.

15.-CONCLUSIONES

1.- En el CEAGC y el ANPCV se registró la presencia de jaguar.

2.- Las ANPCV y los CEAGC, si pueden contribuir a la conservación del jaguar, pero deben encontrarse dentro de una zona densamente arbolada ya que garantiza la alimentación de las especies presa.

3.- Las ANPCV y los CEAGC para la conservación del jaguar, deben cumplir con tres requerimientos básicos: disponibilidad de alimento, cobertura vegetal y la disponibilidad de cuerpos de agua.

4.- El CEAGC Tres Lagunas, contribuye a la conservación del jaguar. Así mismo puede ingresar al pago por servicios ambientales por biodiversidad.

5.-El ANPCV "Cerro Chango" puede contribuir a la conservación del jaguar si se incrementan las poblaciones de especies presas, como el Temazate, Tepezcuintle, Pecari de collar, Pecari labios blancos, Armadillo y Coatí; mediante estudios previos de Capacidad de Carga.

6.- Las ANPCVs y los CEAGCs pueden ser utilizados para conectar las grandes ANPs y área mayor conservada de Chiapas y Oaxaca, organizándolas como corredor biológico, mediante la evaluación de campo de las áreas.

7.- Incrementar vigilancia por parte de las instancias gubernamentales correspondientes para evitar la cacería del jaguar, así como de las especies presas.

8.- La sierra de Chiapas pone en riesgo la conectividad del jaguar hacia la península de Yucatán.

16.- LITERATURA CITADA

1. Anta, F. S. 2007. Áreas naturales de conservación voluntaria. Estudio elaborado para la iniciativa Cuenca. Documento Interno para la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte. México.
2. Aguilar, S.P., Pons G, J.M. 2006. Introducción al ecoturismo comunitario. SEMARNAT, CONAFOR, CECADESU. 2ª edición. P 118
3. Alfaro, A.M, García, G.J.L, Santos, M.A. 2006. Mamíferos de los municipios Santiago Jocotepec y Ayotzintepe, Chinantla Baja, Oaxaca. Naturaleza y Desarrollo 4(1):19 -23
4. Araiza, M. A., C. Chávez y G. Ceballos. Enfermedades del jaguar en estado silvestre en el sureste de México. P 179 -186. En : Conservación y manejodel jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. Ceballos, G., C. Chávez, R. List y H. Zarza (Editores). Conabio-Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México, México
5. .Aranda, M.1994. Importancia de los pecarís (*Tayassu ssp*) en la alimentación del jaguar (*Panthera onca*). Acta Zoológica Mexicana. Instituto de Ecología.62; 11-22
6. Aranda, M., V. S. Cordero. 1996. Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and Puma (*Puma concolor*) in tropical forests of México. Studies Neotropical Fauna & Environment. 31: 65-67
7. Aranda, M. 1996. Distribución y Abundancia del Jaguar, *Panthera onca* (carnívora: Felidae) en el estado de Chiapas, México. Acta zoológica. Instituto de Ecología.68:45-52
8. Aranda, M. 1998. Densidad y estructura de una población del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 75:199-201.
9. Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. P 212.

10. Aranda, M. 2002. Importancia de los pecarís para la conservación del jaguar en México: en El Jaguar en el nuevo milenio, Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York (2002), p. 101
11. Ávila, N.D. M. 2009. Abundancia del jaguar (*Panthera onca*) y de sus presas en el municipio de Tamasopo, San Luis Potosí. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados. Montecillos, Texcoco, Edo. de México. 94 p
12. Baca, I.I.I, Sánchez, C.V. 2004. Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México. Anales del Instituto de Biología. UNAM. Serie Zoología 75 (2): 383-437
13. Begón, M., Harper, L.J.,Tuwhsend, C.1999. Ecologia, individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega. 3era Edición. P 646-666
14. Bolaños, C.E.J, Naranjo, J.E. 2001. Abundancia, Densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la cuenca del río Lacantún, Chiapas, México. Revista Mexicana de Mastozoología 5:45-57
15. Briones, S. M., Lavariega, C. M., Lira, T.I. 2012. Distribución actual y potencial del jaguar (*Panthera onca*) en Oaxaca, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 83:246-257
16. Bustamante, H. A. 2008. Densidad y uso de hábitat por los felinos en la parte sureste del área de amortiguamiento del parque nacional Corcovado, Península de Osa, Costa Rica. Tesis de Magíster Scientiae (Biología). Estudios de Postgrado de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica. 137 p
17. Carabias, J., Sarukhan, J., De la Maza, J., Galindo, C. 2010. Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 240 p
18. Carrillo, Fuentes, J.C y Mota Villanueva, J.L. (compiladores). Guía Legal para Dueños de Bosques de México. WWF-México, 2006. 204 p
19. Castellanos, M.G. 2006. Sobre el ámbito y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El cacomixtle (*Bassaricus astutus*) en la Reserva ecológica "El Pedregal de San Ángel". Ciudad Universitaria. México D.F. Tesis de Licenciatura. 94 p.

20. Carazo, S. J, 2009. Cambios en la población de jaguares (*Panthera onca*), sus presas potenciales y manigordos (Leopardos pardales), en dos periodos de tiempo sujetos a diferentes esfuerzos de control de cacería en el parque nacional Corcovado, Costa Rica. Tesis de Magíster Scientiae. Heredía, Costa Rica. 74.p
21. Ceballos, G; Chávez, C; Rivera, A; Manterola, C; Wall, B. 2002. Tamaño poblacional y conservación del jaguar en la reserva de la biosfera Calakmul, Campeche, México. 403-417 p. en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
22. Ceballos, G., C. Chávez, H. Zarza y C, Manterola. 2005. Ecología y conservación del jaguar en la región de Calakmul. CONABIO. Biodiversitas 62:1-7
23. Chávez, C. y Ceballos, G. 2006. Memorias del Primer Simposio. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad-Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 88
24. Chávez, L. R, A. R, Rocha. 2009. Poblaciones Estudio Ecológico. UNAM. FES Iztacala. 199 p.
25. Chávez, T. C.J. 2009. Ecología y Conservación del jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) en la región de Calakmul y sus implicaciones para la conservación de la Península de Yucatán. Tesis Doctoral. Universidad Granada, España. 127 p
26. CONANP.2012a. Ficha de especies prioritarias. Jaguar (*Panthera onca*). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 7 p
27. CONANP.2011.www.conanp.gob.mx/rendicion_cuentas/pdf/pdf_rendicion_cuentas /Informe_Final_Yaxchilan.pdf
28. CONANP.2012b. que hacemos/ áreas por certificación voluntaria.
29. CONABIO. 2011. Fichas de especies prioritarias. Jaguar *(Pantera onca)* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.

30. Contreras, D. W, L. B, Rodríguez. 2004. Las áreas naturales protegidas en el marco del ordenamiento territorial y los servicios ambientales. Actas L. de V. Tomo 27. 149-163 p
31. Cruz, E., Palacios, G., Güiris, M. 2007. Situación del jaguar en Chiapas. En *Conservación y manejo del jaguar en México, estudios de casos y perspectivas*. 81-90 p Ceballos, G., C. Chávez, R. List y H. Zarza (Editores) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México.
32. Decreto Número 258. 2011. Ley de Centros Ecoturístico de Autogestión Comunitaria para el estado de Chiapas. Honorable Sexagésima Cuarta Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chiapas. 10 p
33. De la Torre, J. A. 2009. Estimación poblacional del jaguar (*Panthera onca*) y abundancia relativa de sus presas en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, UNAM. México. 132 p.
34. Estrada, H. G.C. 2008. Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva maya, Centroamérica. Revista Mexicana de Mastozoología 12:113-130.
35. Gómez, O. Y. 2010. Nicho trófico de jaguar y puma en la reserva natural sierra Nanchititla. Tesis de Maestría. UABC. Instituto de Ingeniería. Mexicali, B.C. 69 p
36. Gómez, O.Y. 2010. Nicho trófico de jaguar y puma en la reserva natural Sierra Nanchititla, México. Tesis de Maestria.Universidad Autónoma de Baja California. Mexicalli, Baja California. 69 p.
37. González, M. J.F., Finegan, B.G., Schipper; J., Casanoves, F. 2008. Densidad absoluta y conservación del jaguar y sus presas en la Región Talamanca Pacífico, Costa Rica. Serie Técnica No. 7. The Nature Conservancy. San José, Costa Rica. 49 p
38. INEGI.1988. Atlas del Medio Físico.
39. INEGI. 2004. Síntesis De Información Geográfica del Estado de Oaxaca.
40. INE. (2000). Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Montes Azules. México. INE, 256 p.

41. Integrated Taxonomic Information System (ITIS), http://www.itis.gov. Consultado 04/02/2013 12:52 am
42. Kuroiwa, A., Ascorra, C. 2002. Dieta y densidad de posibles presas de jaguar en las inmediaciones de la zona de reserva Tambopata- Candamo, Perú. 199- 207 p: en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
43. Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. 2ª Edición. Editorial Pax-México. Instituto Mexicano de Recursos Renovables. 529 p
44. Lira, T. I, Ramos, F.G. 2007.Situación del jaguar en la región de los Chimalapas, Oaxaca. 71-80: en Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. Ceballos, G., Chávez, C. List, R. y Zarza,H. (Editores). 2007. Conabio-Alianza WWF/Telcel- Universidad Nacional Autónoma de México, México.
45. Luna, K. M.D. 2008. Conservación de carnívoros en el área comunal protegida de Santiago Comaltepec, Sierra madre de Oaxaca, México. Tesis de Maestría. IPN.CIIDIR, Oaxaca. 90 p.
46. Maffei, L., Cuéllar, E., Noss, J.A. 2002. Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitana. Ensayo-Informe. Revista Boliviana 11:55-65
47. Martínez, S. N. 2007. Empleo de especies sombrilla en la conservación de la biodiversidad de la Chinantla, Oaxaca. Tesis de Maestría. IPN.CIIDIR, Oaxaca. P137
48. Moreno, R. S. R. 2006. Parámetros poblacionales y aspectos ecológicos de los felinos y sus presas en Cana, parque nacional Darién, Panamá. Tesis de Magister Scientiae (Biología). Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica. 135 p.
49. Moreno, R. 2008. Información preliminar sobre la dieta de jaguares y pumas en Cana, Parque nacional Darién, Panamá. Tecnociencia. 10(1): 115-127

50. Monroy, V.O., Rubio, R. R. 2003. Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia. Universidad Autónoma del Estado de México. 115 p
51. Monroy, V.O., García, M. C, Rubio, R. Ricardo, Hernández, SM. David A., Medina, C. Juan P., Aguilera, R. Ulises, Ortiz, G. Andrea I. 2005. Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del estado de México: Implicaciones en la identificación interespecíficas. *Ciencia Ergo Sum*.12 (03). 260-270 p
52. Monroy-Vilchis, O., Rodríguez-Soto C., Zarco-González M. y Urios V.2007 Distribución, uso de hábitat, patrones de actividad del puma y jaguar en el estado de México. En:.Conservación y manejo del jaguar en México estudios de caso y perspectivas. Ceballos, G., Chávez, C., List R. y Zarza H. (2006). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, WWF, TELCEL, UNAM. 59-69 p.
53. Monroy, V, O, Zarco, G, M, Rodríguez, S,C, Soria, D, Urios, V. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. Revista Biológica Tropical 59(1): 373-383
54. Nuñez, R., Miller, B., Liendzey, F. 2002. Ecología del jaguar en la Reserva de la biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, México. 107-126 p: en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
55. Orjuela, C.J.O., Jiménez, G. 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carreteras, finca hacienda cristales, área cerritos-la Virginia, municipio de Pereira, departamento de Risaralda- Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana. 9: 87-96
56. Pérez, I.G. 2008. Diversidad de mamíferos carnívoros terrestres en una selva mediana en el distrito de Tuxtepec, Oaxaca. Tesis de Maestría. IPN. CIIDIR, Oaxaca. 72 p

57. Rabinowitz, R.A., Nottingham, JR. 1986. Ecology and behaviour of the Jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central América. Journal Zoology 210. P 149-159.
58. Richard, E., Fonturbel, R. F, García, C, G. 2006. Evaluación de objetivos de conservación de áreas naturales protegidas a partir del análisis del área de campeo y población mínima viable de especies de félidos y cánidos, El Parque Nacional. Ecología Aplicada. 5(02):101-110
59. Rodríguez, S, C. 2010 Distribución Potencial de Jaguar (*Panthera onca*) en México: Identificación de zonas prioritarias para su conservación. Tesis de Maestría. UABC. Mexicalli, Baja California. 72 p.
60. Rovero, F, Marshall, R.A.2009. Camera trapping photographic rates as an index of density on forest ungulates. Journal of Applied Ecology 46:1011-1017
61. Rueda, Z. R, P. 2010. Determinación de la dieta del jaguar (*Panthera onca*) y Puma (*Puma concolor*) en el municipio de Tamasopo, San Luis Potosí. Tesis de Maestría. COLPOS. Montecillos, Texcoco, Edo de México. 102 p
62. Quigley, B, H., Crawshaw, J.R. 2002a. Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal de Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. 223- 235 p en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
63. Quigley, B, H., Crawshaw, J.R. 2002b. Reproducción, Crecimiento y Dispersión del jaguar en la región del Pantanal de Brasil.289-302 p en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.

64. Salom, P.R. 2005. Ecología del Jaguar (*Panthera onca*) y del manigordo (*Leopardus pardalis*) (Carnivora: *Felidae*) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae. Universidad de Costa Rica. P. 130 p.

65. Salom, P.R.,Carrillo, E., Sáenz, J.C., Mora, M, J. 2007. Critical condition of the jaguar Panthera onca population in Corcovado National Park, Costa Rica. Oryx . 41: 51-56
66. Sanderson, E.W. Cherly, L.B. Chetkiewicz, Medellin, A.R. Rabinowitz, A., Redford, H.K., Robinson, G.J., Taber, B.A. 2002a.Un análisis geográfico del estado de conservación y distribución de los jaguares a través de su área de distribución. 551 - 583 p. en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
67. Sanderson, E.W. Cherly, L.B. Chetkiewicz, Medellin, A.R. Rabinowitz, A., Redford, H.K., Robinson, G.J., Taber, B.A. 2002b.Prioridades geográficas para la conservación del jaguar. 601- 627 p: en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
68. Scognamillo, D., Maxit, E.I., Sunquist, M., Farrel, L. 2002. Ecología del jaguar y el problema de la depredación de ganado en un hato de los Llanos venezolanos: 139-150 p en: El Jaguar en el nuevo milenio. Medellin, R.A., Equihua, C., Chetkiewicz, C.L.B., Crawsahaw, P.G., Rabinowitz, A., Redford, J.G., Robinson, J.G., Sanderson, E.W., Taber, A.B. Ediciones Científicas Universitarias, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society, New York.
69. SECTUR.2004. Turismo Alternativo, Una nueva forma de hacer Turismo.Fasículo 1 Serie de Turismo Alternativo. México, D.F. 60 p
70. SEMARNAT. 2006. Proyecto para la conservación y manejo del jaguar en México. Serie. Proyectos de recuperación de especies prioritarias. No 14.
71. Silveira, L., Jácomo,T.A.A., Astete, S.,Sollmann, R., Tórres, M.N., Furtado, M.M., Marinho, F, J. 2010. Density of the Near threatened jaguar *Panthera onca* in the caatinga of north-eastern Brazil. Fauna & Flora International, Oryx. 44 (1): 104

72. Soisalo, K. Marianne, Cavalcanti, M.C. Sandra. 2006. Estimating the density of jaguar population in the Brazilizan Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemtry. Biological Conservation 129: 487-496.
73. Sollmann, R. 2010. Ecology and conservation of the jaguar (Panthera onca) in the Cerrado grasslands of central Brazil. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades de Doktors der Naturwissenschaften. Leibniz- Institut für Zoo-und Wildtierforschung. P 120
74. Valverde, V.M.T. 1999. Las Metapoblaciones en la naturaleza,¿Realidad o Fantasía?. Ciencias, UNAM. 53:56-:63
75. Weaver, L. John., Word, P., Paetkan, D., Laack, L.L. 2005. Use of scented hair snares to detect ocelots. Wildlife Society Bulletin. 33(4):1384-1391.
76. While, M. 2009. El paseo del jaguar. National Geographic Society. 24(4): 52-61
77. Zarco, G. M.M.2007. Distribución y Abundancia de mamíferos medianos y grandes en la sierra de Nanchititla. Tesis de Licenciatura. UAEM. Facultad de Ciencias. Edo de México. 58 p.
78. Zarza, H., C. Chávez y G. Ceballos. 2007. Uso de hábitat del jaguar a escala regional en un paisaje con actividades humanas en el sur de la Península de Yucatán. en: Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas (G. Ceballos, C. Chávez, R. List y H. Zarza, editores). CONABIO – Alianza WWF– Telcel – Universidad Nacional Autónoma de México, México.

ANEXO PELOS DE GUARDIA

Origen: Colectado en Centro Ecoturístico de Autogestión Comunitario (CEAGC) "Tres Lagunas", Ocosingo, Chiapas Noviembre de 2009.

Trampa de pelo (N 16°49´42" W 91°09´12.0")

Color: bicolor Patrón de color: C-O-O

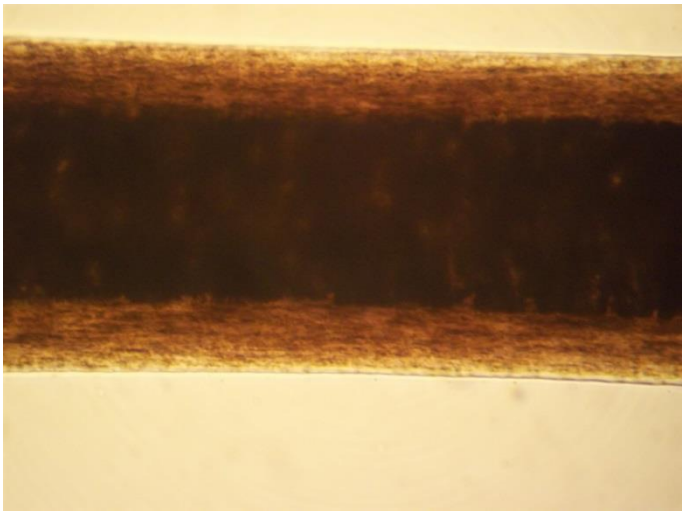
Longitud: 4100 µ

Diámetro: 23.33 µ

Médula: vacuolas

Identificación: *Panthera onca* (Baca *et al,* 2004).

10 x



40 x

Origen: Colectado en Centro Ecoturístico de Autogestión Comunitario (CEAGC) “Tres Lagunas”, Ocosingo, Chiapas Noviembre de 2009.

Excreta 3 (N 16°50´28” W 91°09´10.1”).

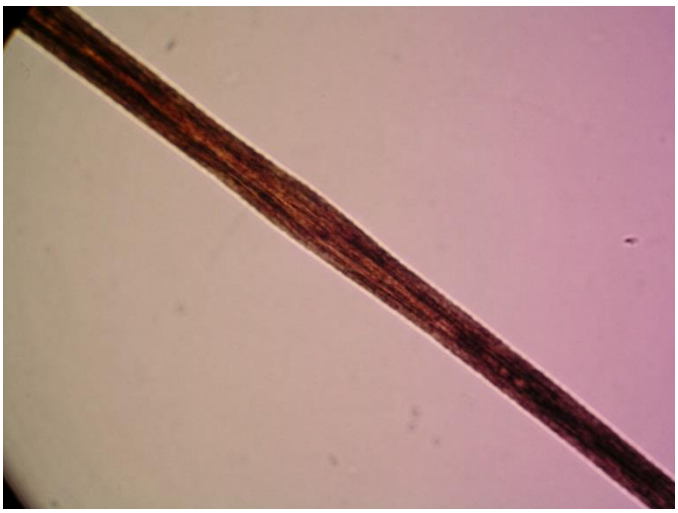
Color: bicolor Patrón de color: C-O-C-O

Longitud: 2200 µ

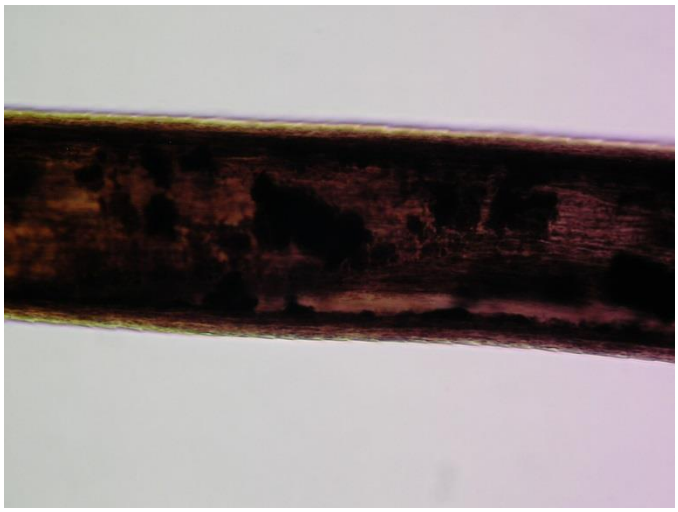
Diámetro: 22.00 µ

Médula: sin médula

Identificación: *Nasua narica* (Monroy *et al*, 2005).



10 x



40x

Origen: Colectado en Centro Ecoturístico de Autogestión Comunitario (CEAGC) “Tres Lagunas”, Ocosingo, Chiapas Noviembre de 2009.

Excreta (N 16°50´28” W 91°09´10.1”).

Color: unicolor Patrón de color: C-C-C

Longitud: 300 µ

Diámetro: 5.33 µ

Médula: sin médula

Identificación: *Cuniculus paca* (Monroy *et al*, 2005).

10 x

40 x

Origen: Colectado en el Área Natural Protegida por Certificación Voluntaria (ANPCV) “Cerro Chango”, Nuevo San José Rio Manso, Oaxaca, Junio de 2010.

Madriguera 2 (N 17°45´59.43”, W 95°57´11.44”).

Color: bicolor Patrón de color: O-C-C

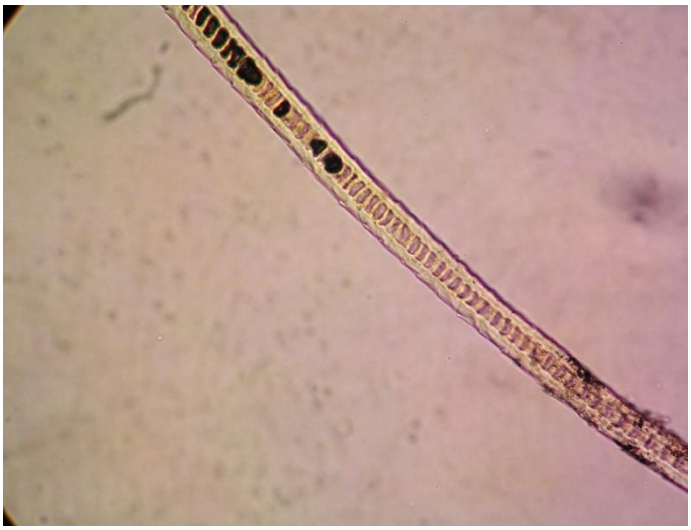
Longitud: 1400 µ

Diámetro: 2.5 µ

Médula: Escalonada unisfrial Irregular

Identificación: Marmosa mexicana (Monroy *et al,* 2005; Baca *et al., 2004*).

10x



40 x

Origen: Colectado en el Área Natural Protegida por Certificación Voluntaria (ANPCV) “Cerro Chango”, Nuevo San José Rio Manso, Oaxaca, Junio de 2010.

Madriguera (N 17°44´05.61” W 95°55´53.99”).

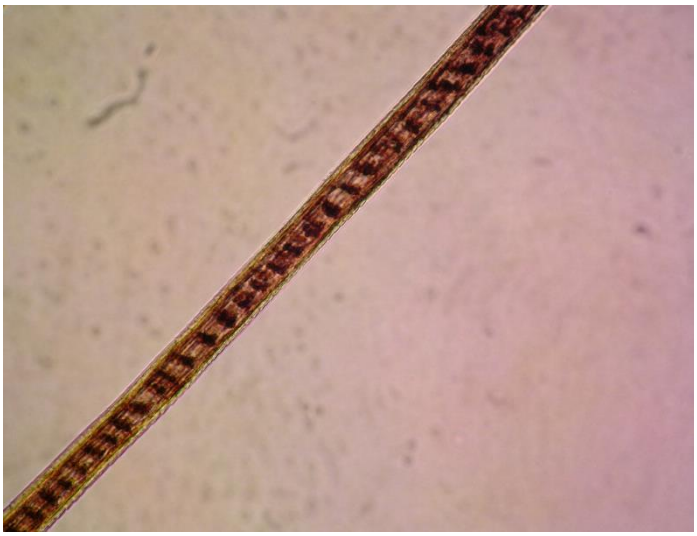
Color: bicolor Patrón de color: O-C-C

Longitud: 1800 µ

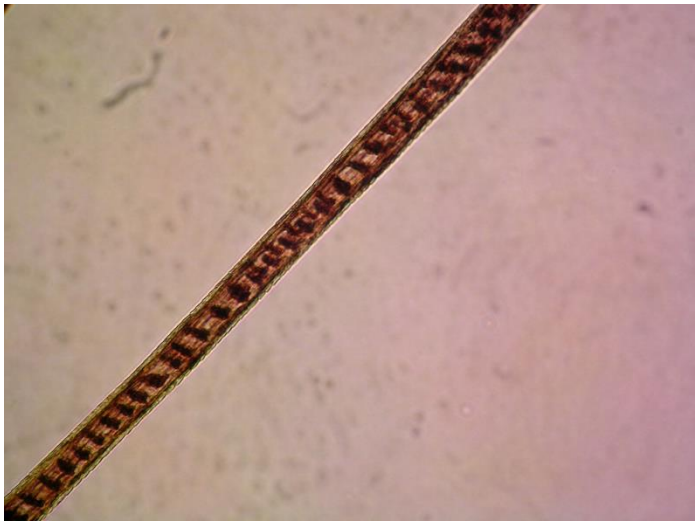
Diámetro: 2.38 µ

Médula: vacuolada

Identificación: Leopardus wiedii (Monroy *et al*, 2005).



10 x



40x

Origen: Colectado en el Área Natural Protegida por Certificación Voluntaria (ANPCV) “Cerro Chango”, Nuevo San José Rio Manso, Oaxaca, Junio de 2010.

Madriguera (N 17°46´16.27 W 95°57¨58.28”).

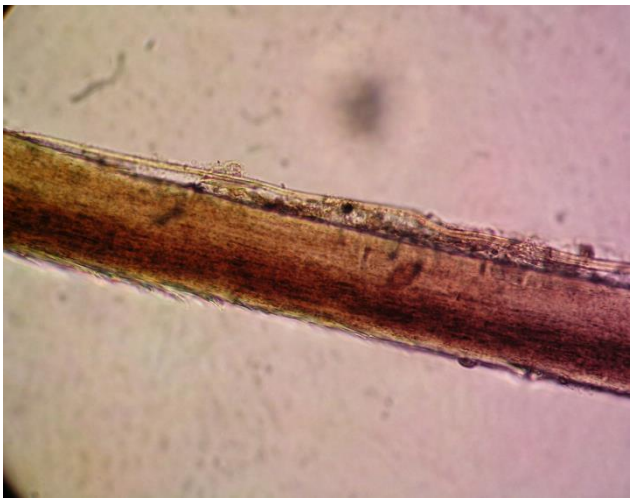
Color: unicolor Patrón de color: C-C-C

Longitud: 2100 µ

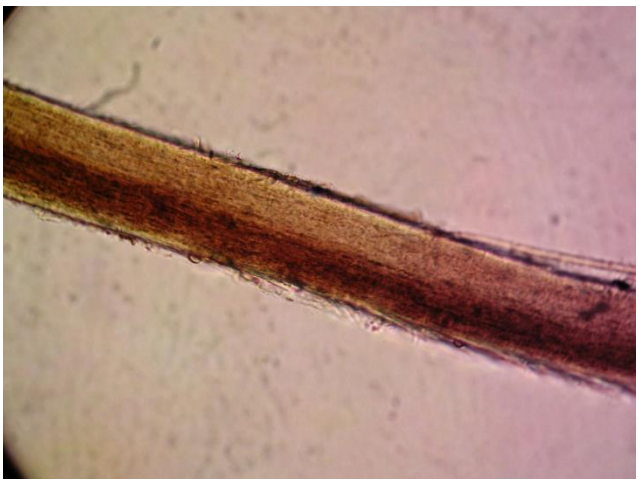
Diámetro: 12.8 µ

Médula: sin médula

Identificación: *Dasypus novemcinctus* (Monroy *et al*, 2005).



10x



40x

Origen: Colectado en el Área Natural Protegida por Certificación Voluntaria (ANPCV) "Cerro Chango", Nuevo San José Rio Manso, Oaxaca, Junio de 2010.

Madriguera (N 17°43´56.58" W 95°56´44.20")

Color: unicolor Patrón de color: O-O-O

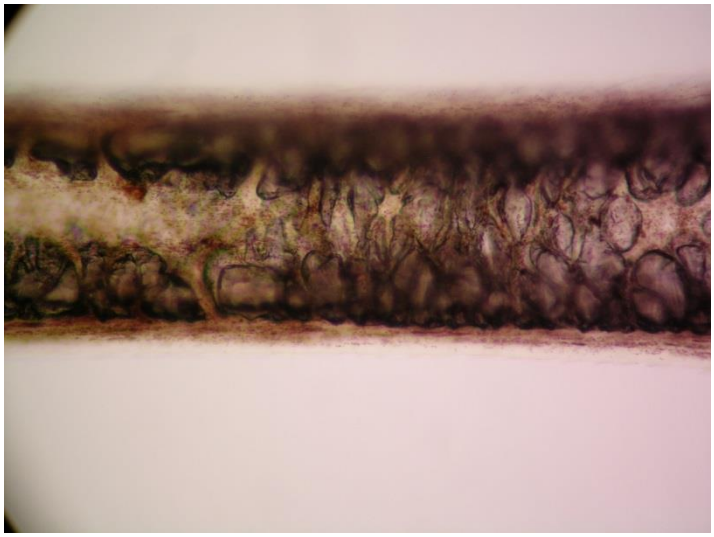
Longitud: 1720 µ

Diámetro: 13.72 µ

Médula: Con intrusiones corticales y surco en el centro

Identificación: *Lyomis pictus* (Monroy *et al*, 2005).

10x



40x

Origen: Colectado en el Área Natural Protegida por Certificación Voluntaria (ANPCV) “Cerro Chango”, Nuevo San José Rio Manso, Oaxaca, Junio de 2010.

Madriguera (N 17°44´14.02”, W 95°56´58.44”).

Color: bicolor Patrón de color: C-O-C

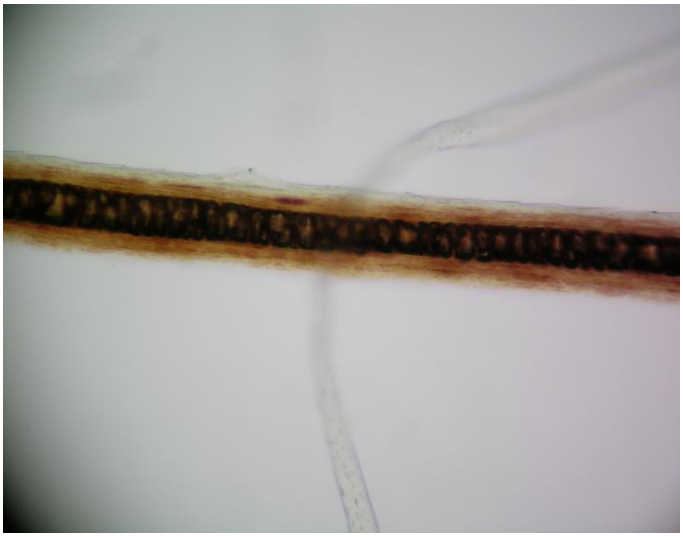
Longitud: 8000 µ

Diámetro: 39.20 µ

Médula: Escalonada uniserial irregular

Identificación: *Procyon lotor* (Monroy *et al*, 2005; Baca *et al*., 2004).

10x



40x