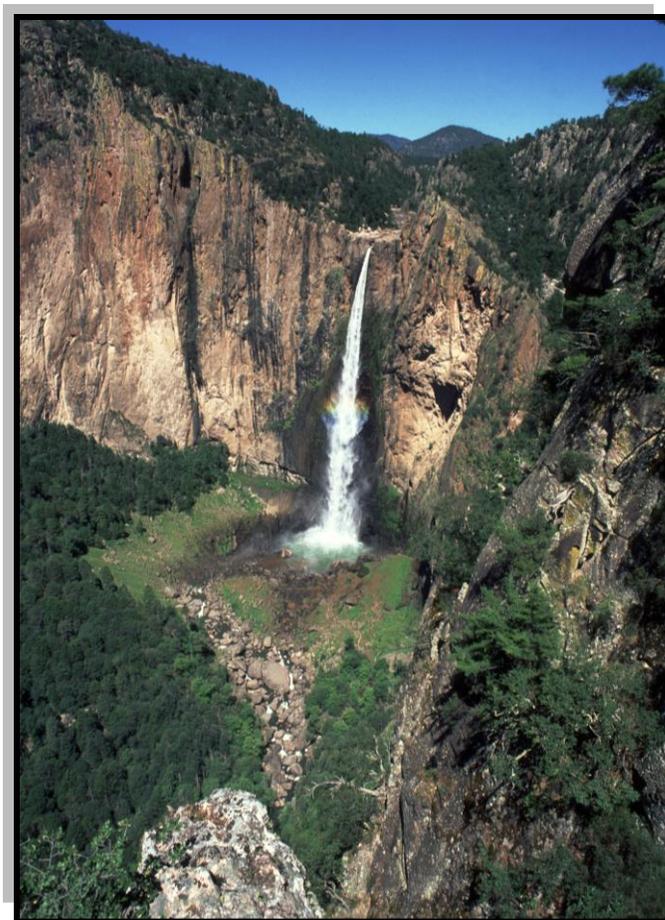


Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

I. Antecedentes

El 2 de febrero de 1981 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto del Ejecutivo Federal mediante el cual se declara Parque Nacional Cascada de Bassaseachic una área de 58'028.513.00 metros cuadrados, ubicada en el Municipio de Ocampo, Chih., incluyendo además la expropiación de 6'263.521.00 metros cuadrados, de terrenos de propiedad particular compuesta por tres fracciones, Fracción I sin nombre (113-70-54 ha), Fracción II Rancho San José (369-64-69 ha) y Fracción III Rancho San Lorenzo (142-99-98 ha).¹

Figura 1. Cascada de Bassaseachic, dentro del Parque Nacional. Chihuahua.



Fuente: Dirección de Turismo, Gobierno del estado de Chihuahua.

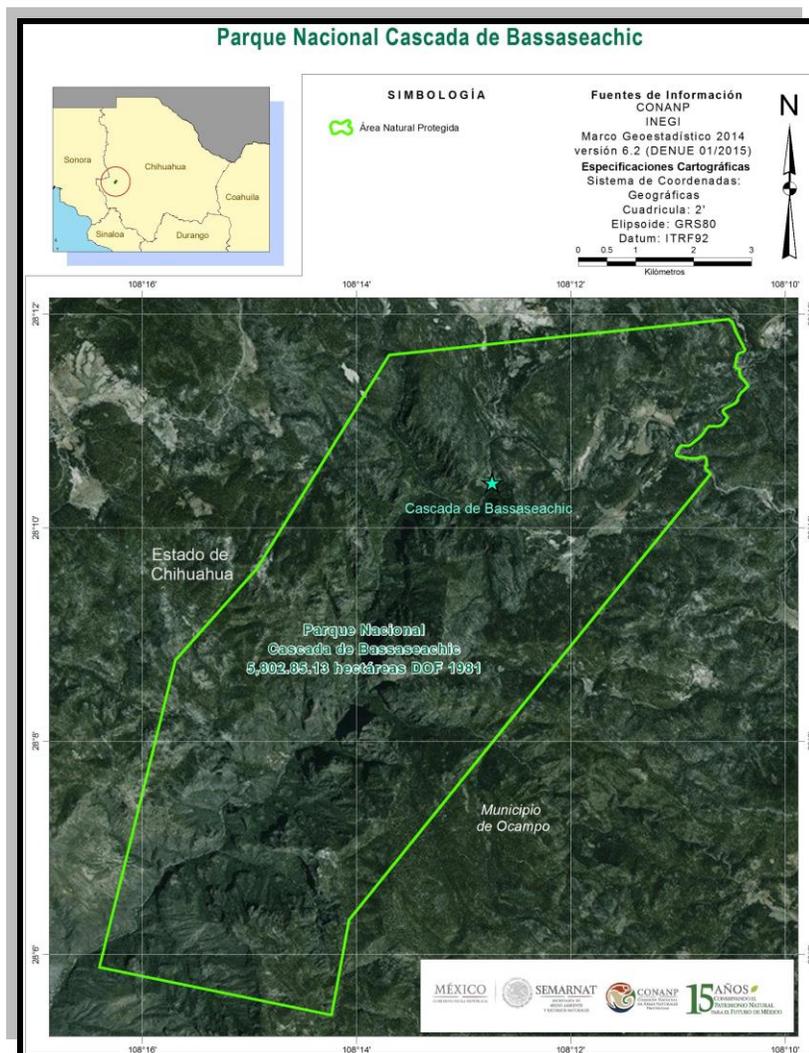
http://www.chihuahua.gob.mx/TURISMOWEB/Contenido/plantilla3.asp?cve_canal=317&Portal=turismoweb

¹ Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. 1981. Decreto por el que se declara Parque Nacional, con el nombre de Cascada de Bassaseachic, una área de 58'028.513.00 metros cuadrados, ubicada en el Municipio de Ocampo, Chih., y se expropia una superficie de propiedad particular compuesta por tres fracciones con suma total de 6'263.521.00 metros cuadrados. Diario Oficial de la Federación, lunes 2 de febrero de 1981. México, D. F.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

En los considerandos del citado Decreto se refiere la **belleza escénica del área dada por su topografía montañosa y bosques de pinos que enmarcan la caída de agua de la cascada de Bassaseachic**, uno de los saltos más importantes del mundo, así como la importancia de su conservación para **mantener el equilibrio ecológico preservando sus zonas verdes arboladas**, mismas que representan **sitios gratos para la recreación y esparcimiento para el turismo nacional y extranjero**. (Figura 1). La superficie del parque nacional está integrada por un polígono general (figura 2).²

Figura 2. Polígono del PN Cascada de Bassaseachic, Chihuahua.



Fuente: CONANP, 2015.³

² CONANP. 2015. Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic. México.

³ *Op cit.*

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II. Descripción de la problemática.

En el Parque Nacional Cascada de Bassaseachic, se registran perturbaciones que mantienen el conjunto de características espaciales y temporales del patrón de sucesos discretos en el tiempo (puntuales), que alteran la estructura de los ecosistemas, comunidades o poblaciones, provocando cambios en los recursos (bióticos y abióticos), la disponibilidad y estado de conservación de los hábitat o el medio físico, que producen efectos sobre la dinámica de los ecosistemas, su diversidad y los ciclos biogeoquímicos de materia, y que por sus dimensiones rebasan la escala natural en intensidad, dimensión y frecuencia.⁴

El efecto de las perturbaciones sobre los ecosistemas depende de la magnitud del agente perturbador y la susceptibilidad del ecosistema, así como de su origen (natural o inducida). **Entre las perturbaciones naturales en el área protegida se encuentran los fenómenos meteorológicos (nevadas, heladas, frentes fríos, lluvias, sequías) y el fuego.**

II.1 Fenómenos meteorológicos.

Los fenómenos meteorológicos son procesos naturales de tipo atmosférico, hidrológico u oceanográfico que pueden causar lesiones o la pérdida de vidas, daños a la propiedad, la interrupción social y económica o la degradación ambiental, tales como inundaciones, avalanchas de lodo y escombros, ciclones tropicales, marejadas, tormentas y granizo, fuertes lluvias y vientos, fuertes nevadas y otras tormentas severas, sequías, desertificación, incendios forestales, temperaturas extremas, tormentas de arena o polvo, heladas y avalanchas.⁵

II.1.1 Nevadas.

Las nevadas o tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos de nieve de diferentes formas y tamaño, dependiendo de la temperatura y humedad de la atmósfera. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de la solidificación del agua.⁶

Las nevadas ocurren generalmente durante el invierno por efecto de las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve en regiones altas, en montañas o sierras que se localizan, principalmente en el norte del país.

⁴ Pickett, S.T.A. & P.S. White. 1985. *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, New York, NY.

⁵ ISDR. 2004. *Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives*. *International Strategy for Disaster Reduction—United Nations*. New York. Vol. 1, 450 p. http://www.unisdr.org/files/657_lwr1.pdf

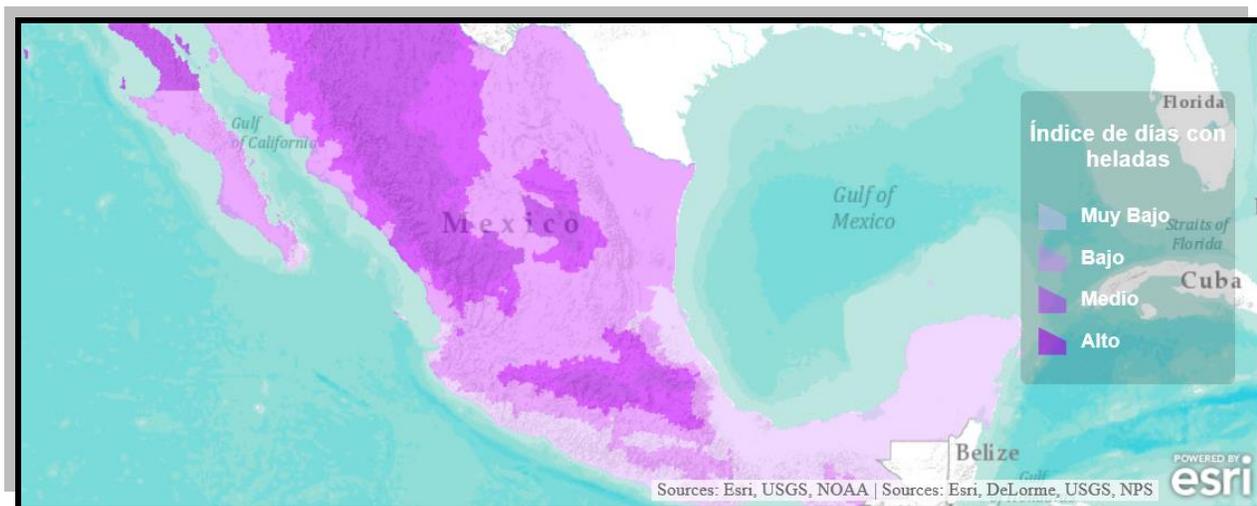
⁶ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/heladas-y-nevadas>

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Como se observa en la figura 3, Chihuahua se encuentra en la zona donde la ocurrencia de nevadas es más frecuente en el territorio mexicano, siendo además la más extensa. **Durante la estación invernal, en las sierras del estado de Chihuahua suceden en promedio más de seis nevadas al año. En el PN Cascada de Bassaseachic, las nevadas se presentan entre noviembre y abril con temperaturas entre -12 y -22°C.**

Los efectos de las nevadas sobre los ecosistemas del área protegida van desde la ruptura de las ramas de los árboles y eliminación de vegetación herbácea y arbustiva a consecuencia de las bajas temperaturas, hasta avalanchas con desprendimiento de suelo por el peso de la nieve, causando deslizamiento de tierra y erosión.

Figura 3. Distribución de heladas y nevadas en México.



Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/heladas-y-nevadas>

II.1.2 Heladas.

Las heladas son fenómenos meteorológicos ocasionados por la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua (0°C), temperatura a la que se produce la sublimación del vapor de agua sobre los objetos formándose una cubierta o capa de hielo.⁷ Las heladas se presentan durante la temporada fría del año, entre los noviembre a febrero, durante las noches, cuando se registran temperaturas menores de 0°C originadas por el ingreso de aire polar continental, generalmente seco, proveniente del norte.

⁷ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/heladas-y-nevadas>

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

El PN Cascada de Bassaseachic se encuentra dentro de una de las zonas de México que registra el índice más alto de días con heladas (figura 4). Las heladas más intensas están asociadas al desplazamiento de las grandes masas polares que desde finales del otoño, se desplazan de norte a sur sobre el país. Las heladas provocan bajas temperaturas llegando a presentarse temperaturas bajo cero grados centígrados, que ocasionan la **muerte de árboles, arbustos, hierbas y renuevo**.

Figura 4. Mapa de riesgo por bajas temperaturas en México.



Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/frente-frio>

II.1.3 Frentes fríos.

Se producen cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente, durante su desplazamiento la masa de aire frío que va desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa. Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío, que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos, nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente. Estos fenómenos meteorológicos se originan en latitudes medias con trayectorias de avance de noroeste a sureste, que cruzan frecuentemente sobre México provenientes de Norteamérica.⁸

⁸ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/frente-frio>

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Los frentes fríos se clasifican, con base en su origen, en tres categorías: marítimo polar, provenientes del océano Pacífico; polar continental procedentes del norte y, los de origen ártico continental; su frecuencia es muy variable.⁹ Con base en la zonificación que se muestra en la figura 4, Chihuahua junto con Durango y Baja California en el norte del país, se encuentra entre los **estados montañosos con un grado de riesgo medio a muy alto por bajas temperaturas durante el invierno.**¹⁰

Los frentes fríos se presentan durante el invierno en el PN Cascada de Bassaseachic, provocando bajas temperaturas con presencia de humedad, lluvias o chubascos, que pueden ocasionar derrumbes o deslizamientos de suelo por saturación de agua, muerte de plantas y animales por bajas temperaturas y poca disponibilidad de alimento, incremento de cauces con desbordamiento y erosión hídrica de la superficie.

II.1.4 Lluvias.

En el periodo de 2013-2015, se han presentado en el área natural protegida y su zona de influencia lluvias intensas que provocan la saturación del suelo ocasionando su reblandecimiento y el desplazamiento de grandes volúmenes de tierra y rocas en favor de la pendiente, lo que resulta en deslaves, derrumbes y el azolvamiento de ríos y presas, además de inundaciones por el desbordamiento de los ríos.

Las **lluvias intensas** provocadas por el paso del huracán Raymond en octubre de 2013 por ejemplo, provocaron la **crecida del caudal del río Basaseachi**, a una altura mayor a cinco metros de su nivel normal, causando daños en los tres puentes peatonales y el barandal del mirador Basaseachi, sobre el cauce del río en la zona de uso público.¹¹ Así mismo hubo alteración del hábitat, la pérdida de la biodiversidad y afectaciones a las comunidades humanas asentadas en el área y su zona de influencia.

En 2015, el 19 de agosto, se registró una fuerte tormenta en el área natural protegida que provocó inundaciones, deslaves y el reblandecimiento de senderos y caminos de piedra en la zona de uso público aledaña a los ríos El Durazno y Basaseachi, el incremento del caudal provocó el aumento de la presión del agua sobre el barandal del mirador Basaseachi, particularmente sobre el lado izquierdo ocasionando el desprendimiento y pérdida de esta estructura.¹²

⁹ <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/riesgos-hidrometeorologicos/frente-frio>

¹⁰ *Op cit.*

¹¹ *Op cit.*

¹² CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic.** México.

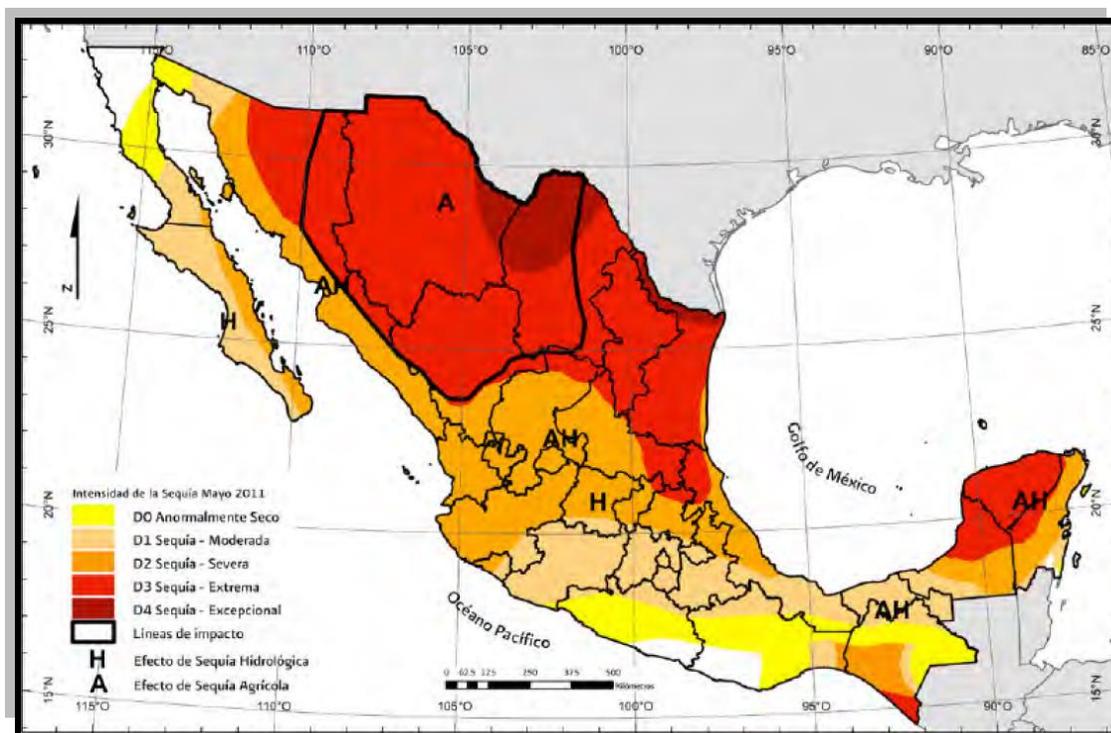
Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II.1.5 Sequía.

La sequía es un fenómeno climático recurrente caracterizado por una reducción en la precipitación pluvial con respecto a la considerada como normal, que no presenta epicentro ni trayectorias definidas.¹³ Tiende a extenderse de manera irregular a través del tiempo y del espacio, y provoca que **el agua disponible sea insuficiente para satisfacer las distintas necesidades humanas y de los ecosistemas.**¹⁴ La ausencia de humedad en la atmósfera y de nubes cargadas de lluvia son las principales causas de la sequía, sin embargo, en el área natural protegida se suman causas de origen antropogénico como el uso turístico intensivo, uso de superficies para alimentación de ganado y siembra para autoconsumo, lo que ha traído como consecuencia la pérdida de la cubierta vegetal y la biodiversidad del área.

En los últimos 13 años se ha presentado en la zona centro-norte de Chihuahua una sequía originada por las escasas precipitaciones, registrando una disminución del 80% en la precipitación media anual.¹⁵

Figura 5. Condiciones de sequía mayo de 2011.



Fuente: Conagua, 2012.¹⁶

¹³ Ortega, G.D. 2013. **Sequía: Causas y efecto de un fenómeno global.** Ciencia UANL 16 (61):8-15.

¹⁴ Ortega (2012) citado en Ortega, G.D. 2013. **Sequía: Causas y efecto de un fenómeno global.** Ciencia UANL 16 (61):8-15.

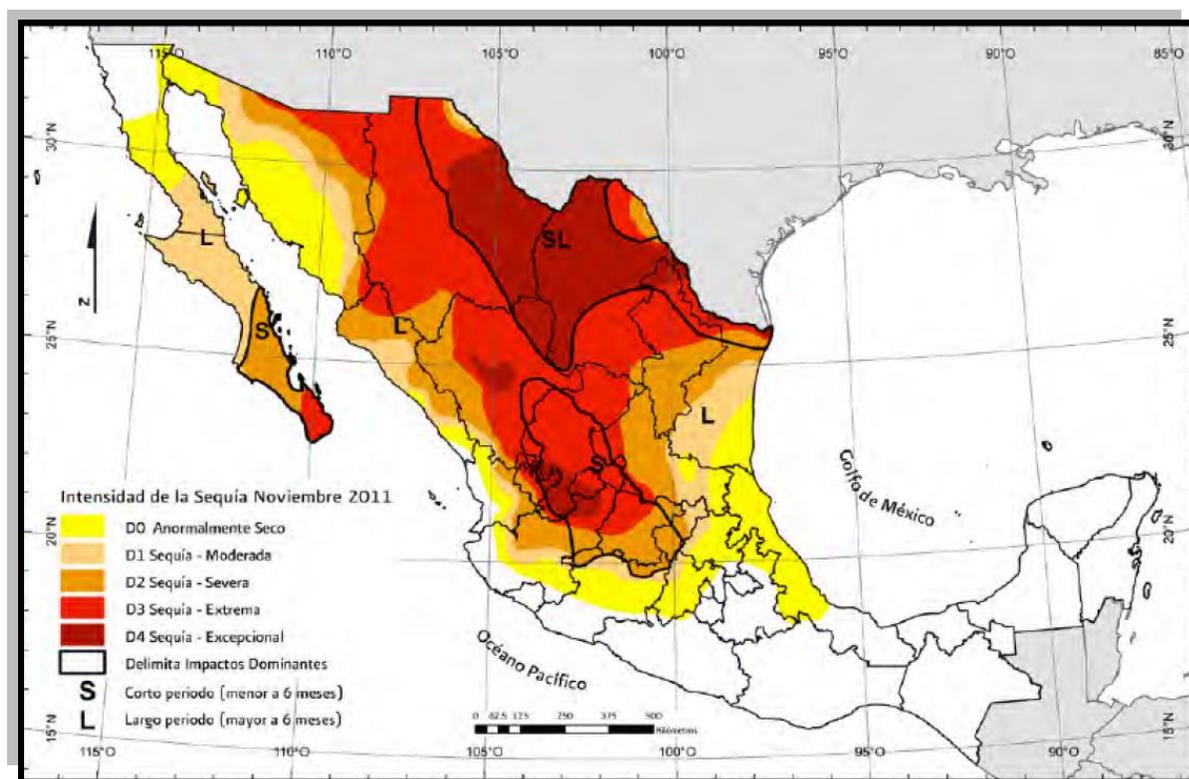
¹⁵ Ortega, G.D. 2013. **Sequía: Causas y efecto de un fenómeno global.** Ciencia UANL 16 (61):8-15.

¹⁶ CONAGUA. 2012. **Atlas del Agua en México, 2012.** Comisión Nacional del Agua-SEMARNAT. México, D.F.

**Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic**

En mayo de 2011, se registró en el estado de Sonora una sequía extrema que afectó también a otras entidades del país (figura 5), de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, esta sequía se extendió y se acentuó durante el mes de noviembre en la meseta centro norte de la República Mexicana, causando afectaciones graves a los sectores agrícola y ganadero en los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco, Aguascalientes, Querétaro, Guanajuato, Coahuila, Nuevo León y en la franja fronteriza de Tamaulipas, con clasificación de sequía extrema y excepcional; las entidades más afectadas fueron Chihuahua, Coahuila y Durango, mientras que Zacatecas y Jalisco experimentaron una sequía excepcional (figura 6).

Figura 6. Condiciones de sequía noviembre de 2011.



Fuente: Conagua, 2012.¹⁷

¹⁷ CONAGUA. 2012. *Atlas del Agua en México, 2012*. Comisión Nacional del Agua-SEMARNAT. México, D.F.

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

En el parque nacional, la sequía extrema de 2011, provocó la disminución del cauce de la Cascada de Bassaseachic como resultado de la disminución del caudal de sus afluentes,¹⁸ los ríos Basaseachi y El Durazno, condición que afectó a las corrientes temporales y permanentes de la región, por la distribución de la sequía climatológica que se vio acentuada por la sequía meteorológica.¹⁹

La reducción en la precipitación provoca la **disminución en los volúmenes de captación e infiltración a los acuíferos**, que se manifiesta en la cantidad y disponibilidad de agua en las corrientes permanentes e intermitentes, en el PN Cascada de Bassaseachic, la sequía se presenta durante los meses de abril a junio, en esta época los afluentes del río Candameña, los ríos El Durazno y Basaseachi, disminuyen su caudal y aporte, llegando a secarse, lo que impacta de forma directa la caída de agua de la cascada y a la biodiversidad del área terrestre y acuática. Además, la **sequía es una condición que favorece el debilitamiento de las especies vegetales y la proliferación de plagas y enfermedades** como el muérdago (*Arceuthobium*, *Phoradendron*) y los insectos descortezadores (*Dendroctonus*) y representa un importante factor de riesgo para la ocurrencia de incendios.

II.2 Incendios.

El PN Cascada de Bassaseachic se localiza en el municipio de Ocampo y según la información disponible, en este municipio se registraron un total de 121 incendios entre 2001 y 2007, con una afectación total de 1,544.3 hectáreas, la mayor afectación a la cubierta vegetal tanto por el número de incendios como por la superficie siniestrada corresponde a los años 2001, 2002 y 2007, en los que ocurrieron 83 incendios que afectaron una superficie de 1,186.5 ha (cuadro 1).

Cuadro 1. Incendios registrados en el Mpio. Ocampo, Chih. 2001-2007.

Año	Número de incendios	Superficie afectada (ha)
2001	28	351.5
2002	43	284.5
2003	16	160.5
2004	6	33
2005	6	15.3
2006	22	149
2007	12	550.5
Total	121	1544.3

Fuente: Modificado de UMAFOR, Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C. (s/f).²⁰

¹⁸ CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic**. México.

¹⁹ CONAGUA. 2012. **Atlas del Agua en México, 2012**. Comisión Nacional del Agua-SEMARNAT. México, D.F.

²⁰ UMAFOR Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C. s/f. **Estudio Regional Forestal Estado de Chihuahua**. Inédito. Chihuahua, Chih. 204 p.

**Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic**

En la región donde se ubica el PN Cascada de Bassaseachic, la ocurrencia de incendios forestales es un riesgo latente, sobre todo en la época de secas entre febrero y junio, meses en los que la cubierta vegetal del área es más susceptible a los incendios de origen natural o antropogénico. La **sequía favorece la ocurrencia y frecuencia de incendios forestales que afectan tanto al arbolado adulto como a la regeneración natural y las superficies reforestadas.**

En el municipio de Ocampo casi el 95% de los incendios que se presentan en el municipio son producto de actividades antropogénicas como: quema de pastos y residuos agrícolas (74%), actividades turísticas por el descuido de fogatas (10%), descuido de fumadores que arrojan cigarros encendidos o cerillos (8%), incendios premeditados consecuencia de rencillas o litigios (3%) y otras causas (5%), mientras que los incendios forestales que tienen un origen natural son ocasionados por descargas eléctricas (rayos), son los más comunes y se presentan cuando inicia la temporada de lluvias.²¹

En el PN Cascada de Bassaseachic, los incendios forestales se presentan año con año durante la temporada de abril a mayo, con diversas intensidades.²² Con base en los registros de incendios forestales dentro del PN Cascada de Bassaseachic, obtenidos del SIRCA-Incendios,²³ durante el período 2011-2014, se registraron 14 incendios en el parque nacional, con una superficie total siniestrada de 2106.5 hectáreas, afectando en orden descendente los estratos arbóreo (534.5 ha), arbustivo (532.5 ha), renuevo (521.5 ha) y pastizal (514 ha). Entre los de mayor intensidad en función de la superficie y estratos vegetales siniestrados, se encuentra el ocurrido en junio de 2013 que afectó 2,000 ha cubiertas por bosques de coníferas (1,000 ha), latifoliadas (600 ha) y mesófilo de montaña (400 ha) (cuadro 2).

Cuadro 2. Incendios registrados en el PN Cascada de Bassaseachic durante 2011-2014.

Estrato afectado (ha)						Tipo de incendio			Vegetación							
Arbóreo	Arbustos y matorral	Herbáceo	Pastos	Renuevo	Suelo orgánico	Copa	Subterráneo	Superficial	Coníferas		Latifoliadas		Latifoliadas		Mesófilo de Montaña	
									Primaria	Secundaria	Primaria	Secundaria	Primaria	Secundaria	Primaria	Secundaria
-	-	-	2	2	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	2	2
-	1	-	-	2	-	-	-	X	-	-	-	-	2	0	0	1
3	2	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	0	3	0	2
-	1.5	-	-	5	-	-	-	X	-	-	-	-	5	0	0	1.5
-	2	-	-	-	-	-	-	X	0	1	-	-	-	-	1	0
-	0.5	-	0.5	-	-	-	-	X	0	0.5	-	-	-	-	0.5	0
-	2	-	-	2	-	-	-	X	0	2	0	2	-	-	-	-
3	3	1	2	4	2	-	-	X	4	0	6	0	-	-	5	0
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	X	1	0	1	0	-	-	1	0
10	5	-	5	5	-	-	-	X	10	0	5	0	-	-	10	0
500	500	-	500	500	-	X	X	X	500	500	300	300	-	-	200	200
3	1	-	-	1	-	-	-	X	-	-	3	2	-	-	-	-
14	14	-	4	-	-	-	-	X	10	4	10	4	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	X	1	0	-	-	-	-	-	-
534.5	532.5	1.5	514	521.5	2.5	-	-	-	526	507.5	325	308	7	3	219.5	206.5

Fuente: Modificado de Sirca-Incendios (2015).²⁴

²¹ UMAFOR Silvicultores Unidos de Occidente de Chihuahua A.C. **Estudio Regional Forestal Estado de Chihuahua**. Inédito. Chihuahua, Chih. 204 p.

²² CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic**. México.

²³ CONANP. 2015. **Sistema Integral de Respuesta con Calidad (SIRCA)-Incendios**. Inédito. México, D. F.

²⁴ *Op. cit.*

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Es importante reconocer que la regeneración en ecosistemas vulnerables después de un incendio, se reduce significativamente en el caso de incendios subterráneos por efectos de daños en las raíces de los árboles. Cabe resaltar que los incendios frecuentes evitan que los árboles lleguen a edades reproductivas, alterando la resiliencia de los ecosistemas.²⁵

En la zona de influencia del parque nacional, se han presentado algunos incendios de importancia por su duración y superficie afectada, en junio de 2011 se registró un incendio en el Ejido Memelichi, hacia el sureste del área natural protegida, en el paraje conocido como Mesa de Zapareachi, con duración de tres días, afectando aproximadamente 50 ha; otro incendio de gran magnitud se registró en mayo de 2012, fuera del polígono del parque nacional, la superficie siniestrada fue de casi 250,000 ha, en la zona de Huajumar, hacia el oeste del área natural protegida, con una duración de quince días.²⁶

Entre las causas naturales, la sequía es uno de los factores que favorece la ocurrencia de incendios, sobre todo durante los meses de febrero a mayo. **Dentro del polígono del parque nacional y en su zona de influencia existen zonas de riesgo alto y medio para la incidencia y propagación de incendios forestales, condiciones determinadas por las condiciones de humedad ambiental, la vegetación que prospera en esta zona, donde abundan las coníferas y latifoliadas asociadas con pastizales de alta montaña, además de la existencia y acumulación de material combustible como árboles muertos en pie y derribados, troncos, ramas secas y residuos de materia vegetal producto de la tala clandestina.**

²⁵ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011. **Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en Áreas Naturales Protegidas**. México.

²⁶ Dirección del PN Cascada de Bassaseachic. 2015. Inédito. Chihuahua, Chih.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II.3 Modificación del hábitat.

La incidencia de fenómenos naturales (nevadas, nortes, frentes fríos, lluvias, sequías, incendios, etc.) aunada al cambio de uso del suelo para el desarrollo de actividades productivas, han provocado la modificación (fragmentación, reducción, transformación) o pérdida del hábitat en porciones del PN Cascada de Bassaseachic, lo que ha traído por consecuencia la disminución o pérdida de la cubierta vegetal y la biodiversidad, reducción del área de distribución de especies (flora y fauna), el desplazamiento de especies, proliferación de especies invasoras, alteración de la estructura y características físico-químicas y biológicas del suelo, erosión, cambio en las condiciones climáticas (microclimas), modificación de cauces y caudales de escurrimientos, contaminación de suelo y agua, la acumulación de residuos sólidos y la pérdida o disminución de los servicios ambientales, afectando los procesos ecológicos y evolutivos dentro del área natural protegida.

II.3.1 Aprovechamiento de recursos naturales.

La presión por usos actuales y potenciales de los recursos naturales del PN Cascada de Bassaseachic, ésta determinada por el aprovechamiento que realizan los 94 habitantes residentes de las localidades del Entronque Las Estrellas, Rancho Lorenzo (El Río), El Entronquito, Estacionamiento Cascada de Bassaseachic y Mesa de San Lorenzo, asentadas dentro del polígono del parque nacional, a la que se suman los impactos provocados por los más de 3,123 habitantes de las 29 comunidades que se encuentran en su zona de influencia: El Pajarito, El Perico, Los Maguechis, Tecorichi, Comunidad Pueblo Viejo, Tónachi, El Puerto, El Salto, Cajurichi, La Calera, Maguechi, La Casita, Santo Niño, Memelichi De Arriba (El Fresno), Rancho El Colorado, Betorachi, Los Llanitos, Las Estrellas, Las Tahonas, El Magueche, Memelichi de Abajo, La Zorra, Basaseachi, El Rincón, Baquiriachi, Bitanorachim Tierras de Luna, Coscomate y La Ciénega.

El uso de los recursos naturales consiste en el aprovechamiento de hongos y plantas silvestres utilizadas en la alimentación y la medicina (hojas, raíces, frutos, etc.), como forraje (pasto, follaje), para la obtención de leña (árboles muertos en pie y derribados), madera (árboles en pie) para la construcción de casas, cercos e instrumentos de trabajo y para comercialización, para ornato (plantas, follaje, flores), además de la caza de especies de fauna silvestre con fines alimenticios y comerciales, el uso y aprovechamiento de agua (usos consuntivos) y el suelo (terrenos agrícolas y ganaderos, extracción de materiales).

La libre apropiación de los recursos naturales del parque nacional incide directamente en la pérdida de la cobertura vegetal y la modificación o destrucción del hábitat, provocando cambios en la funcionalidad del suelo, la biodiversidad y las redes tróficas, alterando los procesos ecológicos y evolutivos.²⁷

²⁷ Dirección del PN Cascada de Bassaseachic. 2015. Inédito. Chihuahua, Chih.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Para el caso de la zona de influencia, cabe destacar el uso intensivo de agua y el cambio de uso de suelo para actividades mineras. Esta situación es preocupante considerando que el área funciona como corredor biológico para especies, algunas consideradas en riesgo de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tal es el caso del *Spermophilus madrensis* o ardillón de la Sierra Madre Occidental (Sujeto a protección especial), y de *Erethizon dorsatum* o puerco espín del norte (peligro de extinción).

Figura 7. Ardilla de la Sierra Madre Occidental (*Spermophilus madrensis*).



Fuente: <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/180011-Callospermophilus-madrensis>

Figura 8. Puerco espín norteamericano (*Erethizon dorsatum*)



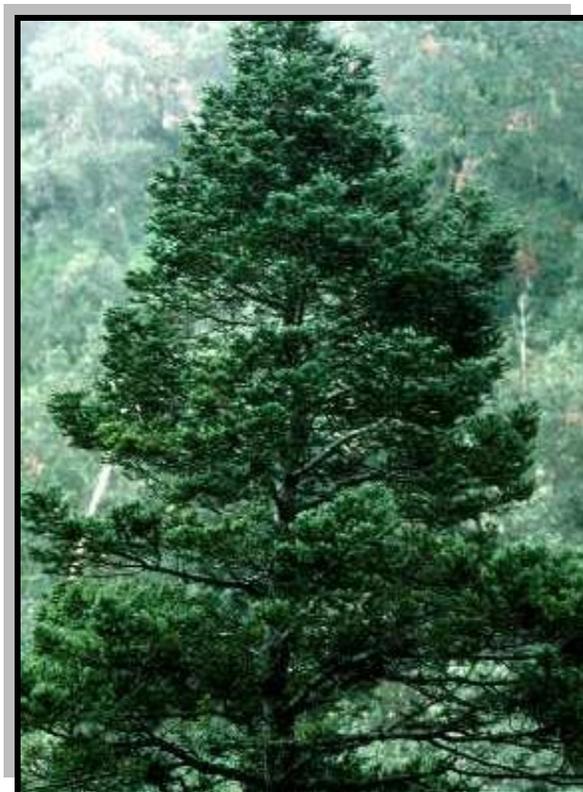
Fuente: <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/44026-Erethizon-dorsatum>

Autor: Danny Barron.

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic**II.3.1.1 Aprovechamiento forestal maderable.**

La vegetación forestal del PN Cascada de Bassaseachic está conformada por bosques de coníferas (pino, pino-encino, encino-pino), encino y galería.

Figura 9. *Abies durangensis* (pinabete).



Fuente: https://www.desertmuseum.org/programs/altos_trees_abidur.php

El **aprovechamiento de productos forestales maderables es una práctica que los residentes del parque nacional y su zona de influencia realizan de forma clandestina** tanto para autoconsumo como para su comercialización, la extracción de árboles adultos, vigorosos, con fustes rectos y sanos, para la extracción de morillos, tablones, polines, etc., ha traído como consecuencia que la masa forestal del parque nacional esté compuesta por árboles juveniles y abundantes arbustos, provocando la **disminución de la cubierta forestal en algunos sitios**, problema al que está asociada la **pérdida de suelo por el efecto erosivo de la lluvia y el viento; modificación del hábitat; pérdida de la capacidad de captación e infiltración del agua de lluvia y recarga de acuíferos; alteración de las redes tróficas y deterioro de la capacidad de captura de carbono**, entre otros impactos.

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II.3.1.2 Aprovechamiento forestal no maderable.

Aprovechamiento de hongos. La recolección de hongos comestibles es una práctica que se realiza con fines de autoconsumo, se lleva a cabo durante la temporada de lluvias entre los meses de julio y octubre, cuando emergen el serochako, sonaka (Rarámuri), panza o selpanza (*Boletus edulis*), el morochike, morochic, morochiki, wicowi (Rarámuri), seta de la montaña o rebozuelo (*Cantharellus cibarius*), colmenilla gris (*Morchella vulgaris*) y niscaló o robellón (*Lactarius deliciosus*), tecomate o yema de huevo (*Amanita caesaria*) y el hongo arrugado o gachupín (*Helvella crispa*), entre otros, hongos que por su sabor y textura son muy apreciados en la cocina.

La recolección de hongos es una actividad desarrollada por los residentes y habitantes de las comunidades aleñas al parque nacional en su zona de influencia, de forma intensiva durante la temporada de lluvias, son productos destinados al autoconsumo y se infiere que los excedentes son comercializados localmente. El **aprovechamiento intensivo de los hongos tiene impactos directos sobre la diversidad, número de individuos y poblaciones silvestres y, área de distribución de las especies aprovechadas**, debido a que la extracción de la totalidad de los individuos trae como consecuencia la falta de organismos reproductores en el medio natural, con lo que las poblaciones y especies se encuentran en un grave riesgo por la falta de reclutamiento de nuevos individuos.

Forraje. En el parque nacional crecen numerosas especies de pastos nativos e introducidos que son consumidos por el ganado que pasta de forma libre dentro del polígono del área protegida, que además se alimenta de las plántulas producto de la regeneración natural, los renuevos y brotes de arbustos y árboles silvestres que son palatables. Aun cuando no se tienen registros sobre las especies silvestres consumidas por el ganado, se infiere que durante la época seca del año, se incrementa el consumo de plantas silvestres, ampliándose la diversidad que incluye especies perennes cuyos órganos, flores y frutos proporcionan alimento y agua a los animales durante esta temporada, tal es el caso de los nopales (*Opuntia*) y agaves (*Agave*), plántulas y brotes de diversos arbustos y árboles.

El aprovechamiento de estas especies impacta a sus poblaciones silvestres por la disminución en el número y densidad poblacional, área de distribución y la eliminación de las estructuras reproductivas, lo que afecta (elimina, reduce) la regeneración natural debido a que se reduce la producción de semillas, así mismo, se reduce la cantidad de recursos vegetales que sirven de alimento, refugio y descanso a especies silvestres entre las que se encuentran pequeños mamíferos y aves, principalmente. El uso de las especies silvestres como forraje establece la competencia por alimento con la fauna silvestre que se alimenta del follaje, flores y semillas de estas plantas, lo que contribuye al desplazamiento de algunas especies, además, el libre tránsito del ganado, contribuye a la erosión del suelo como consecuencia del apisonamiento y la eliminación de las plántulas lo que limita la regeneración natural.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Plantas de ornato. En el PN Cumbres de Bassaseachic no se cuenta con registros sobre el aprovechamiento de especies forestales no maderables, sin embargo, existen numerosas especies de flora silvestre con uso actual y potencial como ornamentales, arbustos y herbáceas como las yucas (*Yucca*), siempreviva (*Sedum* spp.), agave (*Agave* spp.), cactus (*Echinocereus polyacantha*), orquídeas (*Corallorhiza*, *Govenia*, *Habenaria*), flor del tigre (*Tigridia pavonia*), estrellitas o azucenas (*Milla biflora*) cuyas formas, tamaño, colores y flores son apreciadas para ornamentar jardines y para su cultivo en macetas o como flores de corte para adornar altares durante los festejos y ceremonias religiosas (figura 10).

Figura 10. Orquídea (*Govenia liliacea*) creciendo en el PN Cascada de Bassaseachic.



Fuente: <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/276731-Govenia-liliacea>

La extracción de las plantas o sus flores, modifica la distribución de especies y sus poblaciones silvestres, la regeneración natural de las especies, propicia la pérdida de suelo por la remoción de las plantas y su exposición al viento y la lluvia, además, causa la pérdida de hábitat para la fauna edáfica, pequeños roedores y algunos insectos. La cantidad y tamaño de las plantas extraídas de las poblaciones silvestres representa un riesgo para la permanencia del recurso y la biodiversidad del área protegida.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II.4 Fauna silvestre.

En el PN Cascada de Bassaseachic no se tienen registros formales sobre el aprovechamiento de especies de la fauna silvestre, sin embargo, se infiere que existe la captura de algunos animales con fines de subsistencia, entre ellos los conejos (*Sylvilagus*), liebres (*Lepus*), patos y cercetas (*Anas spp.*), además de la caza furtiva de especies de importancia cinegética o con valor comercial entre los que se encuentran el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), principalmente.

Otro factor de impacto para las especies de fauna silvestre del parque nacional es el **cambio de uso del suelo para cultivos de autoconsumo, extracción forestal ilegal, uso turístico y ganadería en baja escala principalmente, que ocasiona la destrucción o fragmentación del hábitat**, lo que contribuye al desplazamiento de las especies, reducción de su área de distribución, eliminación de sitios de alimentación, refugio y reproducción, y alteración de los procesos ecológicos y evolutivos.

II.5 Actividades productivas.

El relieve montañoso, los suelos y el clima del PN Cascada de Bassaseachic le confieren una vocación forestal natural, sin embargo, la presencia de núcleos humanos dentro del parque nacional y su zona de influencia, han propiciado el cambio de uso del suelo de vocación forestal a agrícola y ganadero. En cuanto a las actividades agropecuarias, la mayor superficie de cultivo es de temporal con fines de autoconsumo, siendo el maíz, frijol y avena forrajera los principales cultivos; la ganadería es de tipo extensivo con ganado bovino y equino.

II.5.1 Agricultura.

La superficie agrícola dentro del PN Cascada de Bassaseachic es de aproximadamente seis hectáreas que se localizan en la subzona propuesta como de Uso tradicional. La agricultura es de temporal y los principales cultivos son maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus*) y avena forrajera (*Avena sativa*) para autoconsumo.

La producción agrícola realizada en la zona de influencia del área natural protegida en cambio, es intensiva en el uso de agroquímicos y, aun cuando son superficies y actividades fuera del área natural, provocan impactos sobre sus recursos naturales por la acumulación y lixiviación de los compuestos químicos en el suelo que se filtran a los mantos freáticos y son transportados a través de los arroyos y ríos aguas abajo, modificando la calidad del agua y la composición química de los suelos. Además, representa un riesgo para las especies silvestres y las poblaciones humanas que hacen uso del recurso.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II.5.2 Ganadería.

Dentro del polígono del PN Cascada de Basaseachic se desarrolla el libre pastoreo de ganado bovino, caprino y equino propiedad de los habitantes asentados dentro y fuera del polígono del área natural protegida. Se estima que los residentes del área protegida cuentan con un total de 30 cabezas de ganado, pero no se cuenta con información sobre los hatos que son introducidos en los terrenos, en las áreas boscosas montañosas con bosques de encino y pino y, de pastizal. Esta actividad influye de manera importante en las características estructurales y composición específica de la vegetación y tiene un impacto directo sobre la regeneración natural de la vegetación, debido, en parte, a que los animales se alimentan de los renuevos y plántulas, además, de provocar la compactación del suelo por el apisonamiento, lo que dificulta la germinación de las semillas y establecimiento de las plántulas lo que determina la tasa de reclutamiento de nuevos individuos (árboles, arbustos, herbáceas). Por otra parte, favorece la sobreutilización de especies forrajeras nativas y la introducción de especies forrajeras exóticas e invasoras.

II.5.3 Turismo.

La ubicación geográfica y las características naturales del PN Cascada de Bassaseachic ofrecen sitios de gran belleza para el solaz esparcimiento y la práctica de actividades turístico-recreativas como caminatas, senderismo, ciclismo de montaña, escalada en roca, cañonismo, campismo, natación, observación de paisaje, de flora y fauna y fotografía, mismas que se realizan en sitios y rutas establecidas, lugares de gran atractivo para la población local, estatal, nacional e internacional, siendo la temporada de mayor afluencia turística la Semana Santa o Semana Mayor y el verano.

Observación de paisaje. La observación del paisaje es una actividad turística que se realiza dentro del Parque Nacional, desde los miradores San Lorenzo, Basasseachi, La Ventana, El Plan, El Gigante, El Gavilán, Piedra Volada y La Corona, localizados en la subzona propuesta como de Uso Público Cascada de Bassaseachic, que cuenta con senderos, señalización, sitios para venta de alimentos, estacionamiento y servicios sanitarios.

El acceso a los miradores es a través de caminos y senderos. Algunos miradores cuentan con estructuras construidas con mampostería delimitadas por una reja metálica que rodea el lado del mirador que da hacia las partes con pendientes abruptas, esto permite a los visitantes admirar el paisaje y tomar fotografías de forma segura; otros cuentan con espacios para realizar días de campo y acampar, con sitios para encender fogatas.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Los miradores están ubicados en diversos sitios del parque nacional desde los que es posible admirar los bosques, la geomorfología y el relieve del área, que ofrece singulares paisajes de gran belleza como las barrancas de la Cascada de Bassaseachic y del río Candameña, el río El Durazno y formaciones rocosas como La Corona, El Gigante y Piedra Volada en la porción suroeste del parque nacional.²⁸

Observación de flora y fauna. Esta es una actividad turístico-recreativa o científica que consiste en la apreciación y conocimiento de la flora y fauna que habita en el parque nacional, a través de la observación en su hábitat natural, con fines netamente recreativos o con fines científicos, es una forma de conocer la naturaleza y descubrir la importancia de la conservación del área natural protegida y su biodiversidad. La observación de flora y fauna puede realizarse en distintas áreas a través de los senderos interpretativos y rutas ya establecidas.

Campamento y días de campo. Dentro del PN Cascada de Bassaseachic existen diversos sitios para acampar y realizar días de campo, delimitados dentro de la subzona propuesta como de Uso Público Cascada de Bassaseachic, en los polígonos Zona Turística localizada en las porciones norte y centro, Las Estrellas al noreste y mirador El Gavilán al oeste del parque nacional. Son áreas de distintos tamaños, identificadas y delimitadas que cuentan con infraestructura de apoyo como sitios para fogata y asadores, además de una torre de vigilancia y un kiosco instalados en el mirador El Gavilán.²⁹ La superficie, ubicación e infraestructura de apoyo de estos sitios les confieren diferente capacidad de carga, sin embargo, ésta no se ha estimado.

Un factor de riesgo derivado de las actividades de campismo que es importante considerar es la ocurrencia de incendios forestales provocados por fogatas abandonadas o encendidas fuera de los sitios designados para acampar, lo que representa una grave amenaza para la conservación del bosque especialmente en las zonas más vulnerables e inaccesibles en las que su control resulta difícil.³⁰ Otro de los impactos que es relevante destacar es el ocasionado por los vehículos de los visitantes que transitan por los caminos, con el fin de acceder lo más cerca posible a las zonas de uso público.

Nado. En la caída de agua de la Cascada de Bassaseachic se localiza la poza conocida por los lugareños como El Plan,³¹ en la que los turistas realizan el nado libre, este sitio se encuentra bajo un intenso uso público, lo que provoca impactos directos sobre la calidad del agua y la biodiversidad tanto acuática como terrestre por el número de personas que acuden al área y que hacen uso al mismo tiempo del cuerpo de agua, además de la contaminación generada por los bloqueadores solares usados por los turistas.

²⁸ CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic.** México.

²⁹ *Op. cit.*

³⁰ CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic.** México.

³¹ *Op. cit.*

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Esta afectación se agrava en el Parque Nacional y su zona de influencia debido a que el agua de la cascada es uno de los afluentes del río Candameña, que en su recorrido a través de la barranca del mismo nombre, transporta los contaminantes hacia aguas que son utilizadas por la fauna silvestre y por las poblaciones humanas para el uso en alimentación, aseo y actividades productivas.

Ciclismo de montaña. El ciclismo de montaña es un deporte que se realiza en rutas establecidas, en sitios naturales, a través de bosques con caminos angostos con cuevas empinadas y pendientes pronunciadas en los que se pueden realizar descensos rápidos. Los recorridos en bicicleta permiten al turista recorrer grandes distancias y conocer amplias zonas del sitio, haciendo paradas continuas o en los sitios de su interés, es una actividad que se puede realizar de forma individual, en pareja o en grupo.

Escalada en roca. Actividad que consiste en el descenso autónomo en superficies verticales y se utiliza en el excursionismo y montañismo, entre otras actividades. Actualmente, en el parque nacional existen tres sitios de particular atractivo para la práctica de escalada en roca, El Gigante al sureste, Rancho San Lorenzo noreste y el Cerro Bassasachic al noroeste, localizada en la parte suroeste del parque, estas son atractivas formaciones rocosas idóneas por su ubicación, tamaño y características físicas para la práctica de este deporte.

Cañonismo. Es una actividad deportiva que consiste en explorar los cañones, accidentes geográficos formados por la erosión hídrica ocasionada por el cauce de ríos y arroyos que van excavando y esculpiendo la roca formando hendiduras de paredes verticales de diversos tamaños, dando paso a paisajes espectaculares con la presencia de grandes cascadas o saltos de agua, fosas de agua, toboganes naturales de roca que son propicios para descender hasta las fosas de agua, o grandes paredes a través de las cuales se escala. Además, incluye el excursionismo, natación y escalada en roca.

En el PN Cascada de Bassaseachic existen diversos sitios para practicar el cañonismo, entre los que destacan por su belleza y majestuosidad: las barrancas de Candameña y Basaseachic, en la porción sureste.

Si bien las actividades turístico-recreativas realizadas en el PN Cascada de Bassaseachic se llevan a cabo principalmente sobre rutas establecidas, senderos y miradores ya definidos, una alta densidad de visitantes en un mismo lugar invariablemente genera impactos sobre los recursos naturales, ocasionando modificaciones importantes al área protegida y sus recursos naturales, en periodos de tiempo muy breves.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Las características propias del área (relieve, suelos, vegetación, etc.), aunadas a las actividades turístico-recreativas y al número de visitantes, frecuencia de paso de personas y vehículos, traen severos impactos entre ellos la erosión hídrica y eólica del suelo, por cargas intensas y constantes, que causan la compactación del suelo como consecuencia del apisonamiento en sitios puntuales y, la destrucción y eliminación de la cubierta vegetal que incluye plantas adultas, juveniles y el renuevo; modificación del hábitat natural de numerosas especies silvestres (terrestres y acuáticas) que son desplazadas hacia áreas que no reúnen las condiciones necesarias para su ciclo de vida, afectando el estado de sus poblaciones; contaminación de suelo y agua, por residuos sólidos y líquidos generados por los visitantes; y riesgos de incendios por descuido de fogatas y disposición de cerillos y cigarros, ente otros.

II.6 Especies invasora y exóticas.

Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*). Es una especie exótica invasora que actualmente se distribuye por todo el mundo. Prospera en sitios con aguas ricas en materia orgánica, detergentes y metales pesados con altas concentraciones de nitrógeno, fósforo y potasio; tiene una capacidad elevada para absorber y retener elementos contaminantes disueltos en el agua. Su estrategia reproductiva sexual (semillas) y vegetativa (propágulos), y de dispersión por el viento, el agua y el hombre que transportan los propágulos o brotes y plantas completas; su capacidad para duplicar su biomasa en períodos de 6 a 18 días, entre otras, la sitúan como **una de las 100 especies invasoras más dañinas**.³²

El lirio acuático, provoca la disminución de la capacidad de intercambio de oxígeno entre la interfase aire-agua evitando la transferencia de oxígeno; incrementa la cantidad de materia orgánica depositada en el fondo del embalse o cuerpo de agua provocando condiciones anaerobias que interfieren con las funciones de los organismos bentónicos; altera la composición de comunidades de invertebrados y las redes tróficas, entre otros.³³

Las plantas de *E. crassipes* son el hábitat de especies de insectos consideradas de alto riesgo para la salud por tratarse de vectores para la transmisión de enfermedades como la malaria transmitida por el mosquito *Anopheles* sp. o la filaria por el mosquito *Culex* sp., sus raíces son el hábitat de caracoles como *Limnae fasciola* que transmite la fasciolosis, o *Bulinus bromphalaris* transmisor de la equistosomiasis.³⁴

³² Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004). 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI) y grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de (UICN), 12pp. USA. 2000.

³³ <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/57390-Eichhornia-crassipes>

³⁴ Meas-Vong (2002) en <http://bios.conabio.gob.mx/especies/6021402>

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

La rapidez de crecimiento del lirio acuático (*E. crassipes*), su densidad poblacional y forma de crecimiento provoca el desplazamiento y pérdida de plantas subacuáticas y flotantes, impide la infiltración de la luz para la fotosíntesis, abate la concentración de oxígeno, inhibe el crecimiento del fitoplancton y reduce las poblaciones de zooplancton provocando cambios en las redes tróficas; altera las características físicas (color, olor, densidad, temperatura, turbidez) y químicas (pH, oxígeno disuelto, materia orgánica) del agua; causa la pérdida o reducción de la biodiversidad; provoca la modificación y pérdida del hábitat de las especies de flora y fauna silvestres que se distribuyen en el área. El lirio acuático se encuentra incluida en el listado de las **100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo, publicada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**, especies seleccionadas por la severidad de su impacto sobre la diversidad biológica o actividades humanas, y por ser ejemplos ilustrativos de importantes de temas relacionados con las invasiones biológicas.

Rana toro (*Rana catesbeiana*). Especie ampliamente distribuida en el mundo que habita ambientes acuáticos y semiacuáticos, prefiere cuerpos de agua estancados con vegetación acuática (lirio, tule, junco, etc.) desde charcas, lagos, márgenes de arroyos y ríos hasta canales de riego, en sitios sujetos a disturbio por actividades humanas, pero con fuentes permanentes de agua. La rana toro es una especie carnívora, se alimenta de individuos de su misma especie, lombrices, insectos, ciempiés, arañas, caracoles, lagartijas serpientes, peces, tortugas pequeños roedores, mientras que los renacuajos se alimentan de algas, plantas acuáticas y pequeños invertebrados.³⁵

La especie ha desarrollado estrategias de escape y reproductivas que le han permitido colonizar exitosamente una gran diversidad de ambientes acuáticos y ampliar su área de distribución natural, entre ellas su capacidad para escapar a las partes más profundas del cuerpo de agua ante situaciones de peligro; las masas de huevos contienen entre 10 000 y 25 000 huevos que tienen un sabor desagradable evitando así la depredación, por otra parte, los renacuajos reducen su actividad ante situaciones de peligro.³⁶

Peces. Entre las especies exóticas introducidas en los cuerpos de agua, en la zona de influencia del PN Cascada de Bassaseachic se encuentran: la carpa dorada (*Carassius auratus*), matalote chato (*Carpoides carpio*), bagre azul (*Ictalurus furcatus*), mojarra gigante (*Lepomis megalotis*), lobina negra (*Micropterus salmoides*), trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), tilapia azul (*Oreochromis aureus*), peces que representan una fuente de alimentación para las poblaciones humanas de la región.

³⁵ <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/65979-Lithobates-catesbeianus>

³⁶ *Op. cit.*

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

II.7 Plagas y enfermedades.

Las plagas y enfermedades afectan la salud, la estructura y la funcionalidad de las poblaciones nativas del Parque. En los últimos años y debido al efecto acumulativo de condiciones climáticas extremas tales como altas temperaturas, heladas, sequía extremas y la falta de humedad durante el invierno, han propiciado la aparición de insectos descortezadores del género *Dendroctonus*, principalmente y, el muérdago (*Arceuthobium*, *Phoradendron*) que afectan principalmente a los pinos (*Pinus* spp.) y encinos (*Quercus* spp.), provocando la muerte de los árboles. Los árboles muertos en pie constituyen cargas combustibles que incrementan el riesgo de incendios forestales en el área natural protegida.

La superficie del PN Cascada de Bassaseachic que es afectada de forma continua por insectos descortezadores (*Dendroctonus*) se encuentra distribuida en cinco manchones que se localizan en la porción noreste del polígono (figura 11).

II.7.1 Insectos descortezadores.

La proliferación de insectos descortezadores (*Dendroctonus*) se atribuye al efecto acumulativo de condiciones climáticas extremas como altas temperaturas y heladas atípicas, la falta de humedad en invierno, sequías prolongadas, son fenómenos que han favoreciendo la presencia de insectos descortezadores contribuyendo a la pérdida de vigor de los árboles por la deshidratación, ocasionado daños físicos y la muerte de los mismos.³⁷

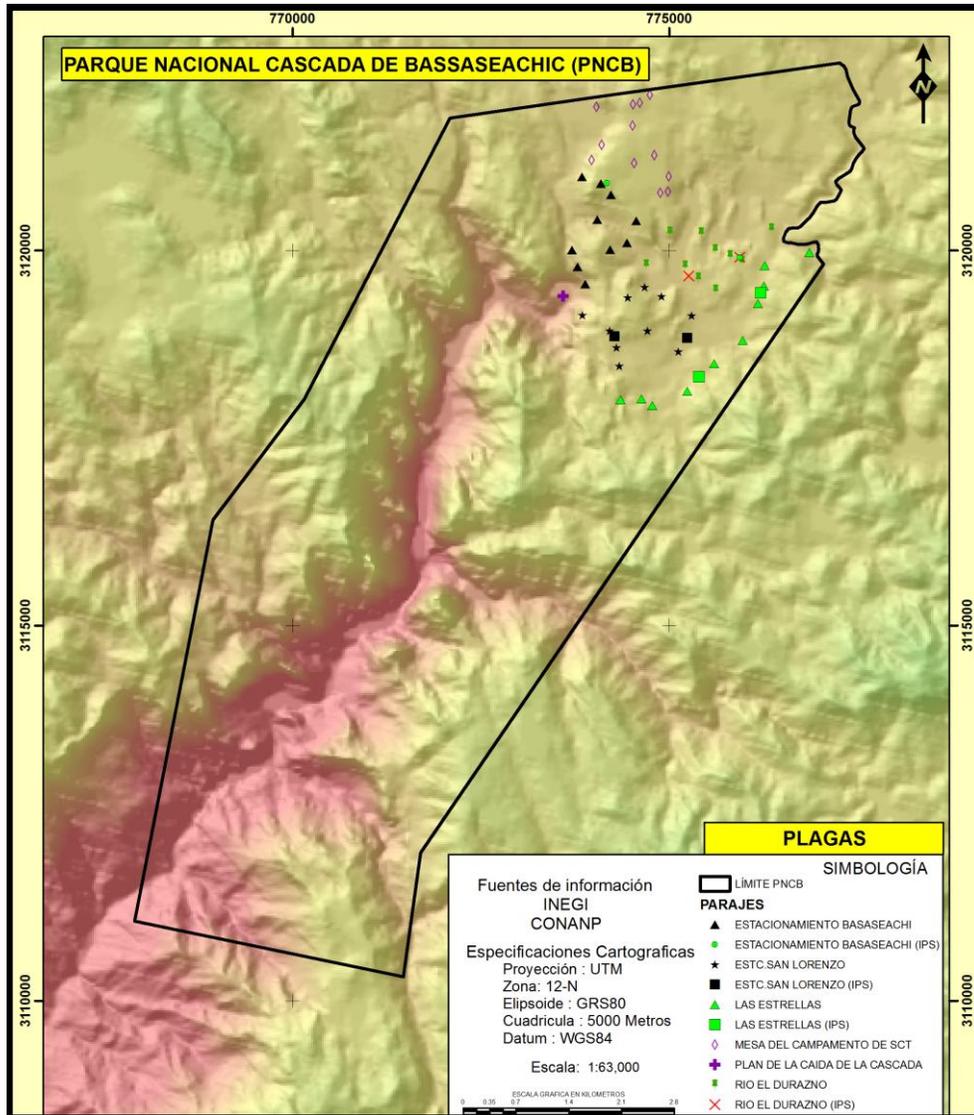
Los descortezadores, son insectos que habitan en especies del género *Pinus*, se alimentan del cambium, lo que provoca el desprendimiento de la corteza de los árboles provocando la deshidratación de los individuos y la exposición al ataque de agentes patógenos (bacterias, virus, hongos) que pueden causarles la muerte. Los insectos del género *Dendroctonus* se encuentran entre las plagas forestales más dañinas para los bosques de pino (*Pinus* spp.), causando severos impactos a la cubierta vegetal natural, la biodiversidad y pérdidas económicas. Son especies primarias, esto es, son las que inician la colonización de los individuos susceptibles (enfermos, decrepitos), facilitando el ataque de otros agentes patógenos como virus, bacterias y hongos. En la figura 12 se muestra la distribución geográfica en la República Mexicana de las especies de insectos descortezadores que afectan las masas forestales en el país.

Entre los insectos descortezadores que se distribuyen en los bosques de pino del estado de Chihuahua y que se presume afectan los bosques de pino en el PN Cascada de Bassaseachic están *Dendroctonus adjunctus* (descortezador de las alturas), *D. mexicanus* (descortezador mexicano) y *D. rhizophagus* (descortezador del cuello de la raíz).

³⁷ CONANP. 2015. Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic. México.

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Figura 11. Área afectada por insecto descortezador en el PN Cascada de Bassaseachic.

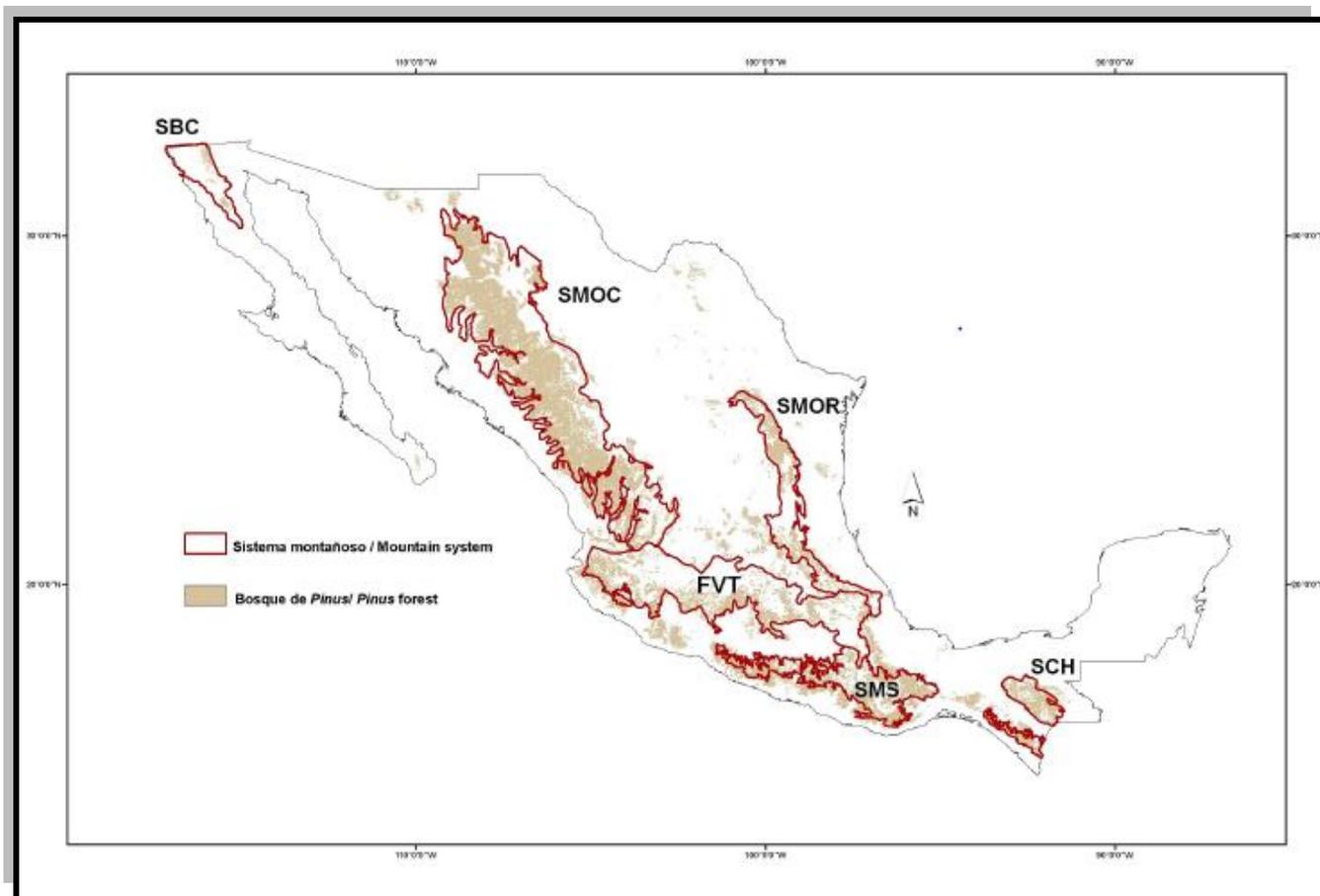


Fuente: CONANP, 2015.³⁸

³⁸ CONANP. 2015. Dirección del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic. Chihuahua, Chih.

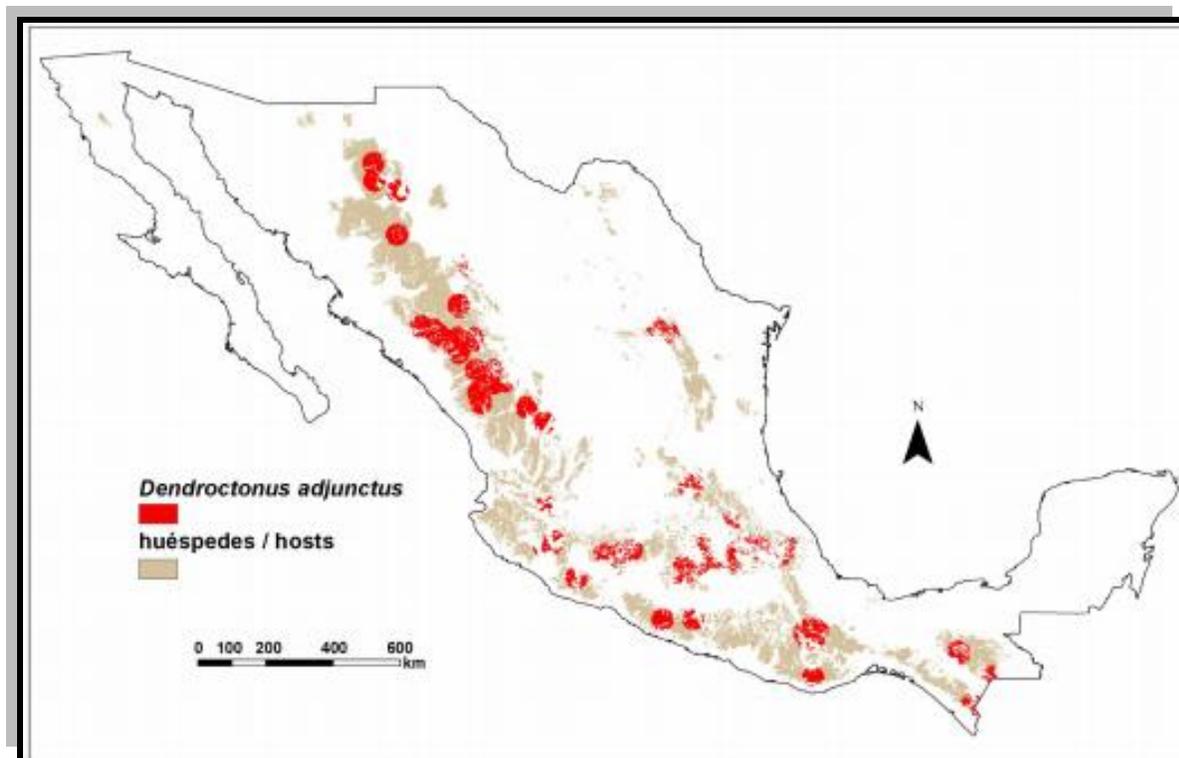
Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Figura 12. Distribución de los sistemas montañosos en México y de las especies de pinos huésped.



Fuente: Salinas-Moreno *et al.* 2010.

***Dendroctonus adjunctus* (descortezador de las alturas).** Se distribuye en todos los sistemas montañosos, excepto la selva baja caducifolia. Presenta una distribución discontinua, las áreas más extensas y continuas, aunque con una baja frecuencia de registros de colecta, se localizan en la Sierra Madre Occidental, en los estados de Chihuahua y Durango y las más fragmentadas en el centro del país (figura 13). Este insecto causa infestaciones comúnmente por arriba de los 2 800 m en la Faja Volcánica Transversal, Oaxaca y Chihuahua. *Dendroctonus adjunctus* se distribuye entre los 1 300 y 3 940 m, con un intervalo preferente entre los 2 500 y 3 000 m. Las principales especies hospederas son: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite*, *P. douglasiana*, *P. durangensis*, *P. engelmannii*, *P. hartwegii*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. maximinoi*, *P. montezumae*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. pinceana*, *P. pringlei*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*.

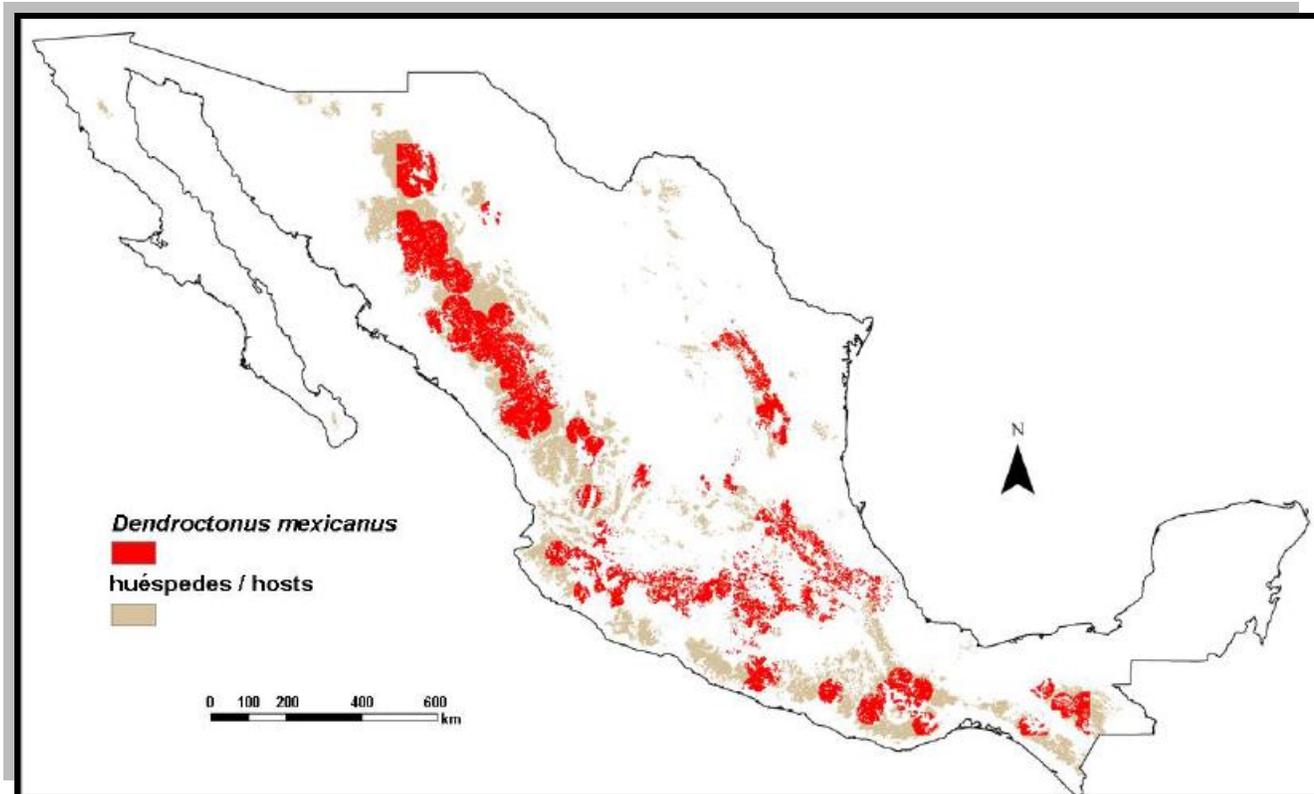
Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de BassaseachicFigura 13. Distribución geográfica de *Dendroctonus adjunctus* y sus especies huésped en México.Fuente: Salinas-Moreno *et al.* 2010.

***Dendroctonus mexicanus* (descortezador mexicano).** Se distribuye desde el norte de México hasta Honduras, es la especie del género con el área de distribución geográfica más amplia en México, en estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas, es común en los bosques del centro a lo largo de la Franja Volcánica Transversal y el sur del país (figura 9); su rango altitudinal va de los 800 a 3 650 m, con un intervalo preferente entre los 2 000 y 2 500 m; coexiste con *D. frontalis* y *D. adjunctus* en el centro y sur del país (figura 14).³⁹

³⁹ Salinas-Moreno, Y., Carlos F. Vargas M., Gerardo Zúñiga, Javier Víctor, Alan Ager, y Jane L. Hayes. 2010. **Atlas de distribución geográfica de los descortezadores del género *Dendroctonus* (Curculionidae: Scolytinae) en México.** IPN-CONAFOR, México, 90 p.

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Figura 14. Distribución geográfica de *Dendroctonus mexicanus* y sus especies huésped en México.



Fuente: Salinas-Moreno *et al.* 2010.

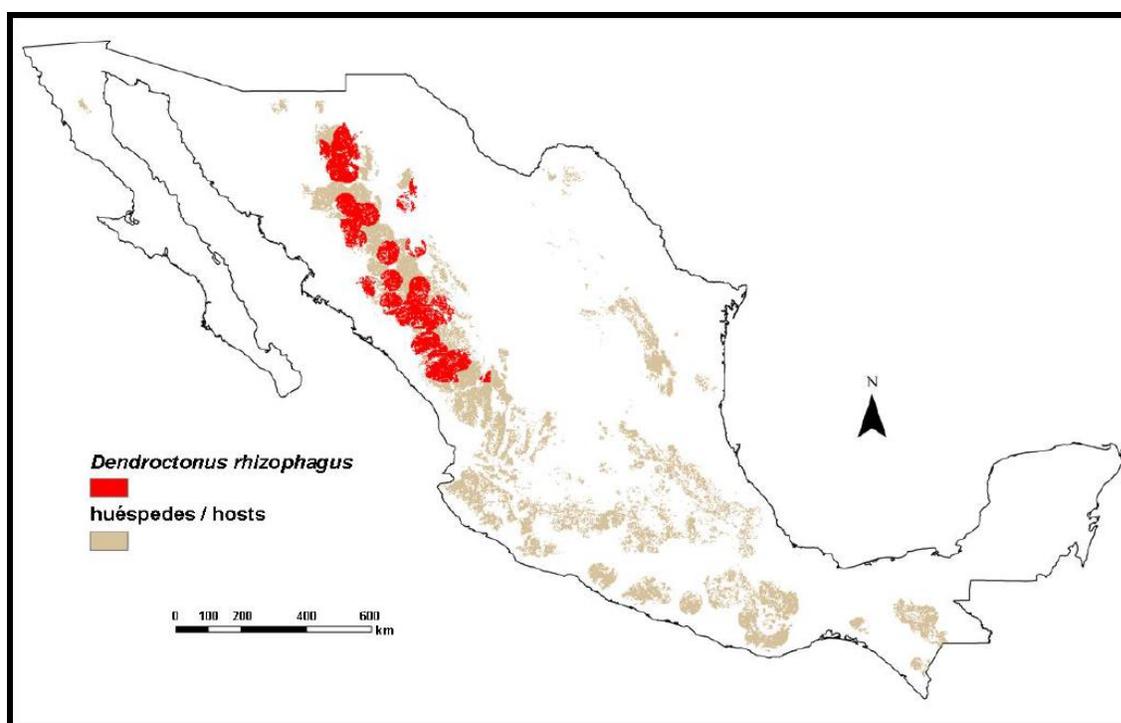
El ataque de los insectos descortezadores es visible en la masa forestal del parque nacional, los árboles infestados presentan follaje de color amarillento, rojizo hasta marrón, según el grado de infestación. Los árboles enfermos son fácilmente identificados por el cambio de color en su follaje, proceso que inicia en el ápice o punta del árbol en forma descendente, los fustes de los individuos afectados presentan grumos de resina, aserrín u orificios de salida de las galerías formadas por los insectos. También se observan los árboles muertos, totalmente desprovistos de follaje y secos.

***Dendroctonus rhizophagus* (descortezador del cuello de la raíz, descortezador del renuevo).** Especie endémica de México, su distribución está restringida al norte de México es muy común en los estados de Chihuahua y Durango, algunas de sus poblaciones se presentan marginalmente en Sonora y Sinaloa (figura 15); se distribuye en un rango altitudinal entre los 1 000 y 3 100 m, su intervalo preferente se localiza entre los 2 000 y 2 500 m.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

El descortezador del cuello de la raíz (*D. rhizophagus*), se caracteriza por colonizar al renuevo de diversas especies de pino, entre las que se encuentran: *Pinus arizonica*, *P. ayacahuite*, *P. cembroides*, *P. durangensis*, *P. engelmannii*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. lumholtzii*, *P. oocarpa*, *P. ponderosae*, *P. strobiformis* y *P. teocote*. El mayor porcentaje de incidencias (44%) se presenta en *P. engelmannii*. Esta especie causa efectos graves sobre las poblaciones infestadas debido a que ataca las plántulas, afectando de forma directa la regeneración natural de las especies ya que ocasiona la muerte del renuevo.

Figura 15. Distribución geográfica de *Dendroctonus rhizophagus* y sus especies huésped en México.



Fuente: Salinas-Moreno *et al.* 2010.

Los brotes de insectos descortezadores registrados en el área natural protegida se han monitoreado usando feromonas en trampas tipo embudo, debido a que la plaga se sigue presentando en los mismos sitios, por lo que es necesario realizar el saneamiento forestal de los sitios infestados.

II.7.2 Muérdago.

La diversidad de condiciones de temperatura, humedad, suelos, altitud, microclima y vegetación, ofrece una heterogeneidad de ambientes en los que pueden establecerse y desarrollarse exitosamente una gran diversidad de plantas y animales incluyendo especies invasoras y exóticas dentro del Parque Nacional.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Entre las plantas invasoras destaca el muérdago (*Arceuthobium vaginatum*, *Phoradendron juniperinum*), plantas que afecta la masa forestal del PN Cascada de Bassaseachic. El muérdago, nombre común que reciben las plantas de los géneros *Arceuthobium* y *Phoradendron*, conocidos también como injerto, mata palo, hierba de pájaro, muérdago enano y muérdago verdadero, entre otros, son plantas hemiparásitas, esto es, tienen clorofila y son capaces de realizar la fotosíntesis, sin embargo, no tienen la capacidad para tomar el agua, las sales minerales y los nutrientes del suelo, para desarrollar dicho proceso, por lo que los obtienen a través de los fustes y ramas de los árboles sobre los que germinan y se desarrollan. Los haustorios (raíces modificadas) del muérdago penetran a través de las grietas de la madera hasta el xilema para capturar los nutrientes, afectando severamente al arbolado, infectando individuos adultos, juveniles e incluso plántulas provenientes de la regeneración natural del bosque.

En el PN Cascada de Bassaseachic, el muérdago (*Arceuthobium vaginatum*, *Phoradendron juniperinum*) se encuentra distribuido en manchones, afectando una superficie cercana al 20% cubierta por bosques de pino, pino-encino, encino pino y, encino en la porción noreste del área natural protegida.⁴⁰

Considerando las características biológicas del muérdago, y sus estrategias reproductivas y de dispersión resulta muy difícil, y en algunos casos, es prácticamente imposible y muy costoso el combate y control del muérdago, lo que tiene un efecto severo sobre la cubierta forestal y su valor ecológico y paisajístico en el área protegida, además, representa un alto riesgo para la ocurrencia de incendios, por los volúmenes de madera muerta disponibles.

II.8 Suelo.

Otro de los recursos naturales que se ve impactado por las actividades antropogénicas dentro del PN Cascada de Bassaseachic es el suelo, aun cuando **la erosión** es un proceso de origen natural en el parque nacional, determinado por su ubicación geográfica, relieve, clima, hidrología y tipo de suelos, el deterioro ocasionado por las diferentes actividades que se realizan dentro del área protegida, **se observa en las zanjas y cárcavas formadas por el arrastre de las partículas de suelo por acción del agua y el viento y, el azolve de los cauces de arroyos y ríos dentro del parque nacional y en su zona de influencia.**

Erosión. El relieve accidentado que caracteriza al parque nacional favorece el arrastre del suelo por acción del agua y el viento, las lluvias que se registran en la región favorecen la saturación de agua del suelo y el desprendimiento de grandes volúmenes que se desplazan por las pendientes hacia la base de las laderas y montañas, arrastrando a su paso la vegetación natural, dejando superficies expuestas a la acción erosiva del viento y el agua.

⁴⁰ CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic.** México.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Las corrientes permanentes y temporales que se forman en la época de lluvias contribuyen de manera importante a la pérdida del suelo por efecto del volumen y fuerza de las corrientes de agua y la pendiente, factores que permiten la formación de canales profundos por los que corre el agua a favor de la pendiente llegando a formar cárcavas en algunas zonas del parque.

Al efecto de los procesos naturales se suma el impacto ocasionado por las distintas actividades humanas desarrolladas dentro del parque nacional y en su zona de influencia, que contribuyen en diversos grados a erosionar los suelos del área protegida. Por otra parte, la existencia de núcleos humanos dentro del polígono del PN Cascada de Bassaseachic hace necesario contar con una red de caminos de acceso a las distintas comunidades y, aun cuando los caminos son de terracería y en algunos tramos empedrados, las superficies están expuestas a la erosión por efecto del agua y la lluvia, situación que se agrava por el tránsito de vehículos, usados para el traslado dentro del parque y las comunidades aledañas.

El suelo desprovisto de la cubierta vegetal pierde su estructura y algunas características físicas, químicas y biológicas y con ello su capacidad de retención y filtración de agua, así como su fertilidad. Particularmente este fenómeno es el que ha determinado que en muchas zonas del área natural protegida no se presente suficiente infiltración, provocando un incremento en la escorrentía superficial, lo que trae como resultado un proceso de **erosión acelerada y deposición de sedimentos en los cuerpos de agua en las partes bajas de la montaña.**

Las fuertes pendientes, la presencia de suelos arenosos y el cambio de uso del suelo, son factores que ha provocado que la erosión del suelo se incremente, provocando que los escurrimientos sean caudalosos y aumentando el riesgo de erosión.

Azolve. La eliminación de la cubierta vegetal original y actividades como la agricultura, la ganadería y la minería que se llevan a cabo en la zona de influencia del área protegida, propician la erosión hídrica y eólica del suelo, y el desplazamiento de grandes volúmenes de tierra durante la temporada de lluvias o la ocurrencia de otros fenómenos meteorológicos (frentes fríos, lluvias torrenciales, etc.), material que es transportado a favor de las pendientes y arrastrado por las corrientes de agua llegando a obstruir o disminuir el cauce de los ríos, impidiendo el paso del agua o disminuyendo la profundidad y área de arroyos y ríos, además de embalses, represas o bordos, donde se almacena el agua.

Extracción de materiales pétreos. El aprovechamiento ilegal de materiales pétreos tales como roca, arena y tierra que son utilizados para la construcción de viviendas, carreteras y caminos, así como para el mantenimiento de los caminos existentes e infraestructura dentro del polígono del parque nacional y en su zona de influencia, afecta directamente el suelo y a los recursos asociados al mismo.⁴¹

⁴¹ CONANP. 2014. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic.** México.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Esta actividad involucra la apertura de bancos de material para la extracción de roca, arena y suelo en el lecho de los ríos y sitios con pendientes suaves y acceso a vehículos, para facilitar **la extracción, trituración, carga y transporte del material**, dentro y fuera del parque nacional, para la construcción y mantenimiento de caminos vecinales e infraestructura carretera, como la interestatal No.16 que comunica al estado de Chihuahua con Sonora.

Además de la pérdida de suelo, la extracción de materiales pétreos tiene otros impactos acumulativos por las obras y actividades provisionales y asociadas como la apertura de caminos de acceso, instalación de trituradoras, campamentos, etc., para las que se requiere de superficies libres de vegetación y que implican el desmonte.

Este tipo de uso y aprovechamiento del suelo, trae como consecuencia la eliminación de la cubierta vegetal original, la compactación del suelo la fragmentación del hábitat y la pérdida de biodiversidad. Además, **la extracción selectiva de los recursos pétreos y las capas del suelo propician la desestabilización de los taludes por efecto de la lluvia llegando a ocasionar el derrumbe y desplazamiento de éstos**; la erosión hídrica, provoca el movimiento de sólidos en suspensión en los ríos adyacentes, aumentando la erosión de los mismos dando lugar a **la sedimentación aguas abajo, provocando el azolve de los cauces y consecuentemente inundaciones**; **la pérdida de las propiedades estructurales, físicas y químicas del suelo, favoreciendo la formación de cárcavas, la pérdida de la productividad del suelo, dificultando la colonización de estos sitios por la vegetación y su recuperación**, entre otros.

II.9 Agua.

El **porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión** que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región. El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40%, se ejerce un grado de presión alto o muy alto.

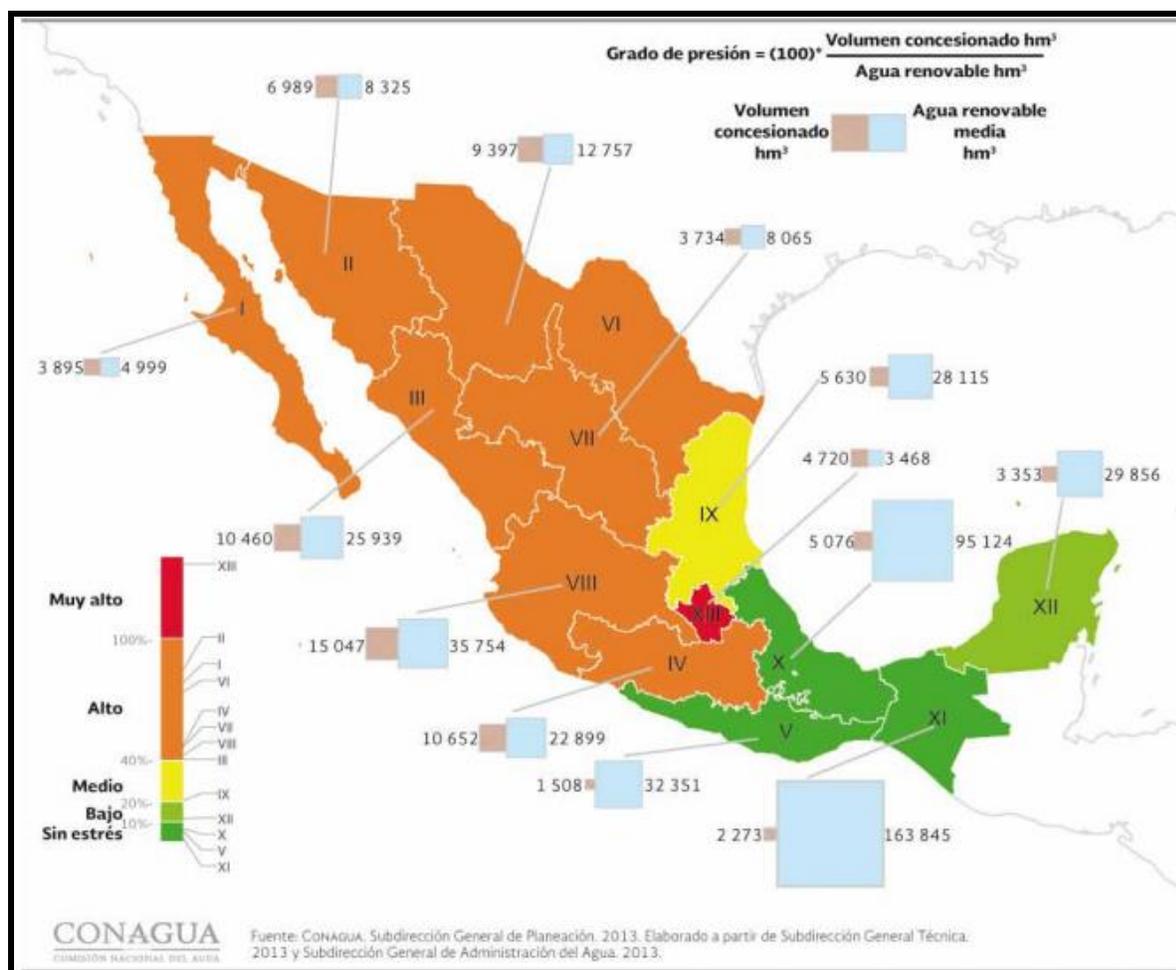
México cuenta anualmente con 471.5 mil millones de metros cúbicos de agua dulce renovable, producto del agua que recibe en forma de precipitación equivalente a 1, 489 mil millones de metros cúbicos por año, se estima que el 71.6% de este volumen se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 22.2% escurre por los ríos o arroyos, y el 6.2% se infiltra al subsuelo y recarga los acuíferos.⁴²

⁴² Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del agua en México. Edición 2013.
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>

Descripción de la Problemática
Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

México experimenta un grado de presión sobre el agua del 17.5%, que se considera moderado; sin embargo, las zonas centro, norte y noroeste del país experimentan un grado de presión fuerte (figura 16).⁴³ Para el caso de la Región Hidrológico Administrativa II (noroeste), dentro de la que se ubica el Parque Nacional, el grado de presión sobre el recurso hídrico asciende al 83.9%, considerándose como alto.

Figura 16. Grado de presión sobre el agua en México.



Fuente: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>

⁴³ Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del agua en México. Edición 2013.
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

En el PN Cascada de Bassaseachic, la disponibilidad de agua está en función de factores y procesos naturales como el relieve, clima (precipitación, temperatura) y suelo, que determinan la captación e infiltración del agua de lluvia y el flujo subterráneo. En las serranías del PN Cascada de Bassaseachic nacen los ríos El Durazno, Basaseachi y Candameña, escurrimientos que proveen el agua para abastecer a las comunidades humanas que habitan el parque nacional y su zona de influencia, principalmente.

Aprovechamiento. En el PN Cascada de Bassaseachic no se cuenta con datos cuantitativos del volumen de agua utilizado por los habitantes del y su zona de influencia para el consumo humano y sus actividades productivas, pero es un hecho que el agua de los arroyos y ríos que nacen en las serranías del parque nacional son la fuente de abastecimiento del vital líquido dentro y fuera del polígono del área natural protegida.

Las corrientes superficiales y subterráneas que se originan en el parque nacional, también son aprovechadas por los complejos mineros asentados en el área de influencia del parque nacional y áreas circunvecinas, según información proporcionada por habitantes de Basaseachi, quienes indican que el agua del río Basaseachi es extraída en pipas por parte de empresas mineras como Pinos Altos, esto aunado a la sequía que se registra en la entidad, ha provocado el abatimiento de los mantos freáticos, situación que se ha visto reflejada en la cantidad de agua que lleva el río que alimenta a la cascada, cuya caída se ha visto reducida, además de la escasez para el abastecimiento de las demandas para el consumo humano.⁴⁴

Explotación de acuíferos. Los acuíferos constituyen una reserva estratégica de agua que se emplea en casos de emergencia o como una fuente continua de suministro de agua, en ocasiones dan origen a manantiales y contribuyen a mantener el caudal de los ríos y lagos.⁴⁵ En México, el aprovechamiento del agua de los acuíferos es una práctica continua, y en muchos casos la extracción de agua ha rebasado la recarga ocasionando la sobreexplotación del acuífero y su desaparición, impactando de forma directa a la biodiversidad del área y, a las comunidades humanas por la falta de suministro del vital líquido para su consumo y el desarrollo de sus actividades productivas.

Con base en estimaciones realizadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para el año 2004, el 60% del agua subterránea utilizada en el país provenía de acuíferos sobreexplotados, esta situación provoca que el agua del subsuelo se encuentre a profundidades cada vez mayores, lo que incrementa sus costos de extracción.⁴⁶

⁴⁴ http://diario.mx/Estado/2012-04-06_88ce71f4/alarma-contaminacion-del-rio-en-basaseachi/

⁴⁵ <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>

⁴⁶ <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Los escurrimientos que se generan en los bosques del PN Cascada de Bassaseachic proveen el agua para la recarga de los acuíferos y, para cubrir la demanda para el consumo humano y su uso en actividades productivas (urbano, agrícola, pecuario), siendo este, uno de los servicios ecosistémicos más importantes proporcionado por el área natural protegida.

La pérdida de la cubierta forestal del parque nacional originada por procesos naturales y antropogénicos, impacta directamente la recarga de acuíferos y la disponibilidad de agua para el uso de las comunidades del área protegida y su zona de influencia, la regulación del ciclo hidrológico y la provisión de agua, entre otros procesos naturales en el ecosistema.

II.10 Crecimiento urbano

La población del PN Cascada de Bassaseachic asciende a 94 personas que viven dentro del polígono del área protegida, distribuidas en cinco localidades: Entronque Las Estrellas, Rancho Lorenzo (El Río), El Entronquito, Estacionamiento Cascada de Bassaseachic y Mesa de San Lorenzo, además de 3,123 habitantes de las 29 comunidades en la zona de influencia del parque, población que usa y aprovecha los recursos naturales del área natural protegida para la obtención de material de construcción (madera, arena, etc.), combustible (leña), alimento (plantas, frutos, hongos, fauna silvestre), agua (desvío de cauces, represas, etc.) para consumo humano y actividades productivas y, suelo para la apertura de vías de comunicación (caminos, carreteras), establecimiento de viviendas y desarrollo de actividades productivas (agricultura, ganadería, etc.). La falta de regulación en el crecimiento de los asentamientos humanos dentro del parque nacional, aunado a los problemas de tenencia de la tierra, ha provocado el cambio de uso del suelo para satisfacer las demandas de vivienda y servicios para una población en crecimiento.

II.11. Contaminación.

II.11.1 Residuos líquidos

Las aguas residuales de las actividades humanas dentro del parque nacional y su zona de influencia se vierten directamente al suelo, arroyos y ríos, lo que provoca la contaminación de las corrientes de aguas superficiales y subterráneas que transportan los contaminantes a través de los cauces de los ríos y embalses que alimentan. En 2013, se realizó un estudio de la calidad del agua de los ríos Basaseachi y El Durazno, encontrándose que contiene grandes cantidades de residuos orgánicos e inorgánicos que provoca la contaminación de estos afluentes, de la cascada de Bassaseachic y las aguas que llegan al río Candameña, aguas abajo.⁴⁷

⁴⁷ CONANP. 2015. *Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic*. México.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

Con base en los resultados del estudio realizado con muestreos en diferentes épocas del año para evaluar la presencia de dos virus entéricos (Rotavirus, Norovirus) que causan enfermedades gastrointestinales en el PN Cascada de Bassaseachic, se concluye que es **una zona de alto riesgo por la contaminación viral, siendo octubre-diciembre la temporada de mayor riesgo para la población**. Los virus se transmiten de forma directa a través del consumo de alimentos y agua contaminados o por el uso turístico de las corrientes de agua para actividades recreativas como la natación. El origen de la contaminación viral del agua dentro del PN Cascada de Bassaseachic, es el **fecalismo al aire libre, las partículas virales liberadas al suelo y agua a través de las heces**.⁴⁸

Las **aguas residuales domésticas** generadas por los habitantes del PN Cascada de Bassaseachic y su zona de influencia, se vierten directamente al suelo, ríos y arroyos, originando la contaminación tanto de las corrientes superficiales como de los mantos freáticos por el escurrimiento e infiltración de las aguas servidas, lo que representa un grave riesgo para las especies silvestres y para las poblaciones humanas, considerando los contaminantes orgánicos e inorgánicos que contienen.

El **uso de productos químicos** (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) usados en las actividades y procesos productivos agrícolas y ganaderos en la zona de influencia del PN Cascada de Bassaseachic, generan la contaminación de agua y suelo por la disposición directa, escurrimiento y lixiviación de los productos químicos utilizados.

Por otro lado, el **uso de bloqueadores solares** por parte de turistas que nadan principalmente en la poceta aguas debajo de la Cascada de Bassaseachic, representan una fuente de adición de productos químicos para los sistemas acuáticos del parque nacional, debido a que la formulación y concentración de ingredientes cosméticos en los protectores solares contienen conservadores, colorantes, agentes formadores de película, tensoactivos, quelantes, controladores de viscosidad y fragancias, por citar algunos ingredientes. Las concentraciones de filtros UV químicos incluidos en los filtros solares, ocasionan efectos relevantes sobre el fitoplancton.⁴⁹

La disolución de los bloqueadores solares en el agua, causa efectos negativos sobre el crecimiento de algunas especies de algas y plantas acuáticas, provocan la modificación del hábitat, causan alteraciones en la calidad del agua, favorecen la proliferación de especies invasoras, causan el desplazamiento de especies silvestres y alteran el ciclo de nutrientes, como resultado de la liberación de los nutrientes inorgánicos (fósforo, potasio y nitrógeno).

⁴⁸ Mendieta-Mendoza, *et al.* En:

http://www.chi.itesm.mx/icm/wpcontent/uploads/2014/12/1598021_Ponencia_Detecci%C3%B3n-de-virus-ent%C3%A9ricos-en-muestras-de-agua-ambiental.pdf

⁴⁹ Tovar-Sánchez A, Sánchez-Quiles D, Basterretxea G, Benede' JL, Chisvert A, *et al.* (2013). *Sunscreen Products as Emerging Pollutants to Coastal Waters*. *PLoS ONE* 8(6): e65451. doi:10.1371/journal.pone.0065451 Waters.

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

La minería es una de las actividades económicas preponderantes en la zona de influencia del parque nacional. Fuera del polígono del área se localizan diversas empresas mineras que realizan la extracción de metales como oro y plata a cielo abierto, entre ellas están Agnico Eagle México, Gammon Lake de México y Minera San Francisco del Oro, entre otras. El proceso de extracción y beneficio de los minerales incluye el uso de sustancias y compuestos químicos, productos altamente contaminantes y tóxicos que son residuales y bioacumulables, entre los que destacan metales pesados como plomo, cadmio, mercurio, por citar algunos. La **descarga de aguas residuales de actividades mineras** en los cauces de los arroyos y ríos de la región, representa un problema grave de contaminación tanto por la naturaleza y contenido de estas aguas, como por los volúmenes que se vierten.

A decir de los habitantes de la región, las aguas residuales provenientes de los procesos mineros ocasionan enfermedades gastrointestinales e infecciones en la piel, esto considerando que el agua de los ríos y arroyos se emplea para el consumo humano y el desarrollo de sus actividades cotidianas y productivas.⁵⁰

Además, las aguas residuales que generan los habitantes del complejo minero, también se traen hasta la laguna de oxidación de Basaseachi, lo que ha provocado que su capacidad este rebasada y prácticamente se encuentre inutilizada.⁵¹

Estos compuestos son depositados en el suelo y agua y son lixiviados y transportados a través del suelo hasta los mantos freáticos y las corrientes superficiales y subterráneas aguas abajo, llegando a los ríos Basaseachi y El Durazno, que alimentan el flujo de la cascada de Bassaseachic y río Candameña que surca el cañón del mismo nombre, cuyo caudal es aprovechado por las comunidades humanas asentadas en las cercanías del cauce para satisfacer sus necesidades y para sus actividades productivas (agricultura, ganadería), así mismo, el agua de estos afluentes es utilizada por las especies silvestres que se distribuyen en la región.

II.11.2 Residuos sólidos.

La disposición de los residuos sólidos urbanos en algunas de las comunidades de la zona de influencia del PN Cascada de Bassaseachic se realiza a través de tiraderos a cielo abierto, dentro del parque nacional si bien existen sitios para la disposición de éstos, durante su estancia en el área protegida, no ha sido posible evitar su inadecuada disposición en diversos parajes. Los residuos sólidos son abandonados a la orilla de los caminos, cauces secos de arroyos, cárcavas, o en áreas desprovistas de vegetación a cielo abierto, donde se depositan envases, empaques y desechos sanitarios, entre otros, que constituyen focos de contaminación para la población humana y la fauna silvestre.

⁵⁰ http://diario.mx/Estado/2012-04-06_88ce71f4/alarma-contaminacion-del-rio-en-basaseachi/

⁵¹ *Op. cit.*

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

La **disposición inadecuada y la dispersión de residuos sólidos** generados por pobladores del parque nacional y su zona de influencia así como por los visitantes, constituye un problema debido a que contamina el agua, el suelo y el aire, provocan la muerte de animales silvestres por la ingesta de residuos plásticos, o por ahogamiento y deshidratación al quedar atrapados dentro de envases (cristal, aluminio, etc.), generan un aspecto desagradable que deteriora el paisaje en detrimento de la experiencia del visitante, y propician la proliferación de fauna nociva que se habitúa al consumo de estos desechos.⁵²

La disposición de residuos de forma inadecuada representa un riesgo real y potencial para la fauna del área protegida, debido a que los animales pueden quedar atrapados en las latas o envases (plástico, metal, vidrio) o ingerir las bolsas de plástico o envolturas y morir; las especies de flora y fauna que habitan en los sitios donde se depositan los residuos sólidos dentro del parque nacional, son desplazadas como consecuencia de la destrucción o modificación de su hábitat; pérdida de la productividad del suelo, contaminación de mantos freáticos; y proliferación de especies nocivas como ratas, perros y gatos, entre otras.

El **fecalismo al aire libre**, es una práctica común en el área protegida, considerando por una parte las distancias y tiempos de recorrido de las distintas actividades realizadas tanto por los pobladores como por los visitantes, y por la falta de instalaciones como letrinas o baños secos en las comunidades y las rutas de mayor visitación del parque nacional. Lo anterior contribuye a la contaminación del suelo y la proliferación de organismos patógenos como coliformes fecales, así como a la contaminación del agua por la infiltración a los mantos freáticos.

II.11.3 Residuos sólidos mineros o jales.

Son residuos mineros también denominados relaves o colas, que se generan durante los procesos de recuperación de metales a partir de minerales metalíferos, después de moler las rocas que los contienen y mezclar las partículas que forman con agua y pequeñas cantidades de reactivos químicos para facilitar la liberación de los metales.⁵³

La mayoría de estos residuos se encuentran en forma de lodos que se someten a un proceso de deshidratación hasta alcanzar un contenido sólidos de entre 40 y 50% y el de agua de 150 a 100%, dando como resultado lodos con propiedades de fluido, mismos que son transportados a los depósitos o presas usando ductos por gravedad o por bombeo y a través de *descargas subaéreas* o por métodos de *descarga por inyección subacuosa*, bajo el agua superficial.⁵⁴

⁵² CONANP. 2015. **Anteproyecto de Programa de Manejo del Parque Nacional Cascada de Bassaseachic**. México.

⁵³ <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/155/cortinas.html>

⁵⁴ *Op. cit.*

Descripción de la Problemática Parque Nacional Cascada de Bassaseachic

El sitio dónde se depositan estos lodos se denomina **presa de jales**, los volúmenes de material depositado, la frecuencia y el tiempo durante el cual son utilizadas, propicia la consolidación de las partículas por efecto de la gravedad, favoreciendo el aumento de sólidos que pueden ser almacenados en un volumen dado; aumento del cuerpo del suelo por eliminación de agua; y disminución de la cantidad de filtraciones hacia el subsuelo.⁵⁵

Las actividades mineras que se desarrollan en la porción norte, fuera del polígono del Parque Nacional, cuyo proceso de extracción involucra el depósito de materiales en presas de jales, representan un riesgo alto de contaminación, ya que por acción del viento y el agua son transportados a grandes distancias y potencialmente pueden llegar al área natural protegida a través de corrientes superficiales o a través del suelo por lixiviación hasta los mantos acuíferos, alcanzando los afluentes de la Cascada de Bassaseachic y aguas abajo. Por los elementos o sustancias que contienen y que pueden ser altamente tóxicos como el arsénico y el cianuro utilizados en el proceso de extracción de metales, pueden provocar el deterioro de la salud de la población de zonas aledañas y la muerte de plantas y animales. El agua de lluvia que cae dentro de las presas de jales puede lixiviarse arrastrando los contaminantes en favor de la pendiente hacia las corrientes de agua o a través del suelo hacia los acuíferos, evitar la filtración a través de las paredes y propiciar erosión y derrumbes, etc.

Por otra parte, esta actividad requiere del uso de equipo y maquinaria especializados para el movimiento de grandes volúmenes de tierra, por lo que además del cambio de uso del suelo, ocasiona la compactación y erosión del mismo.

II.11.4 Contaminación visual (Graffiti).

En el PN Cascada de Bassaseachic uno de los impactos visibles y severos ocasionados por el turismo es el **graffiti sobre las formaciones rocosas del área natural protegida**. El graffiti es una modalidad de pintura, cuyo uso dentro del parque nacional está prohibido, por la contaminación visual y el deterioro que ocasionan las pinturas empleadas, sobre las rocas que integran las distintas formaciones dentro del área protegida, muchas de estas formaciones son de fácil acceso para los visitantes a través de veredas ya establecidas, en algunos casos los visitantes abren nuevas veredas eliminando la vegetación natural a su paso, situación que se presenta con mayor frecuencia en sitios con relieve poco accidentado, lo que de paso causa destrucción de la vegetación por corte de las ramas y la eliminación de plantas completas y el renuevo. Este problema es visible en formaciones rocosas cercanas a la Cascada de Bassaseachic, La Corona, El Gigante y Piedra Volada, por citar algunas.

⁵⁵ <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/155/cortinas.html>