



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMÍA



**“CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN EL ÁREA DE
PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL NEVADO DE TOLUCA”**

REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN TURISMO

PRESENTA:

JAVIER VAZQUEZ OROZCO

ASESOR:

M. EN E.T. MARÍA MAGDALENA MUNGUÍA REYES

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

SEPTIEMBRE 2015



RESUMEN

Palabras clave: Capacidad de carga, planificación turística, Nevado de Toluca

Aunque los patrones de turismo siguen dando prioridad a los destinos de sol y playa, en la actualidad existen segmentos que gustan de atractivos ajenos a los destinos con turismo masificado, tal es el caso de turismo de naturaleza, en donde las personas disfrutan el estar en áreas naturales que inclusive no están planificadas simplemente por el hecho de aprender, disfrutar o por escapar de la vida intensa de las zonas urbanas.

Esta tendencia turística se lleva a cabo principalmente en las áreas naturales protegidas (ANP), las cuales según la legislación ambiental mexicana las identifica como “Zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley” (CONANP, 2014).

Todas las ANP de México tienen belleza única con atractivos potenciales para atraer a los visitantes, sin embargo debido a la falta de procesos de planificación, y a que el turismo se concentra en determinadas zonas dentro del área, con temporadas en donde se excede el número de turistas que un recurso podría soportar, se han deteriorado significativamente en aspectos como degradación de suelo, extracción ilícita de flora y fauna provocando inclusive la extinción de especies endémicas, exceso de basura en zonas protegidas, etc.

Tal es el caso del Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca”, se localiza en el Estado de México, y comprende el volcán Xinantecatl, el cual ocupa el cuarto lugar entre las cumbres más altas del país con una elevación de 4,660 msnm. Esta área tiene múltiples atractivos idóneos para un turismo de naturaleza en cualquiera de sus modalidades: ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural. Tal es el caso del cráter que tiene atractivos como el pico del Fraile y el del Águila, los cuales son propicios para la práctica del alpinismo sin embargo se carece de equipamiento turístico que fomente la visita de un turista especializado (Osorio, *et. al.* 2011: 68).

Dentro del área no existe una planificación que fomente la participación de la población local y el desarrollo de infraestructura que pueda ofertar un turismo de calidad.

El Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca” presenta un deterioro ambiental de gravedad. Existe una fuerte contradicción entre los objetivos de conservación y el cumplimiento de las demandas sociales de la población local para satisfacer sus necesidades, lo cual ha provocado que en muchas ocasiones la misma población sea la que genere un impacto negativo en los ecosistemas ya sea, por medio de la tala para consumo familiar o por el cultivo de especies



de flora y/o el pastoreo de ganado dentro de la curva de los tres mil metros. (CONANP, 2013: 58)

Bajo esta perspectiva la investigación se planteó como **objetivo principal**, identificar la capacidad de carga turística del Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca”, con el propósito de establecer estrategias para una planificación turística sustentable, y como objetivos específicos: el calcular la capacidad de carga turística para su posterior interpretación, evaluar los recursos turísticos para proponer las posibles actividades turística que se pueden realizar en los senderos analizados y formular estrategias encaminadas a la protección y cuidado del paisaje y los recursos naturales con mínimo impacto a la naturaleza.

De acuerdo con esto surgió la **hipótesis** de que: El Nevado de Toluca tiene exceso de visitantes sobre todo en la temporada de invierno, además de que las zonas turísticas no cuentan con personal capacitado y equipo adecuado para dar un buen servicio al turista o visitante.

Para llegar a los objetivos deseados se retoma **la metodología de Cifuentes (1992)** para determinar la Capacidad de Carga Turística. Este procedimiento reconoce la carencia de personal capacitado, falta de capacidad de manejo, la insuficiencia de información y la dificultad de que las áreas naturales protegidas de los países en desarrollo puedan, a corto plazo, contar con sistemas y equipos de tecnología avanzada.

PRINCIPALES HALLAZGOS

La investigación se realizó en tres zonas, en senderos, con afluencia turística o con posibilidad de atraer visitantes, las cuales son: el Cráter, La Ciénega con el sendero que va de Loma Alta a la Ciénega y el sendero que va desde la comunidad de Raíces a La Ciénega y el sendero ubicado en la comunidad de las Lágrimas.

Para todos los senderos se evaluaron y midieron factores de corrección social, erodabilidad, accesibilidad y para el sendero del Cráter se consideró el factor de cierres temporales. Se realizaron entrevistas a vigilantes y al visitante del ANP, a fin de determinar la capacidad de manejo efectiva del área, para ello se consideraron tres variables: infraestructura, equipamiento y personal.

El turismo en el área de protección de flora y fauna se ha llevado de una forma poco ordenada en donde, la mayor parte de los visitantes llegan al cráter la cual es la zona núcleo, dejando de lado a otras como La Ciénega y la comunidad de las Lágrimas entre otras. Finalmente es digno de destacar que la capacidad de carga en el Cráter se ve rebasada significativamente principalmente en épocas invernales, lo que ha propiciado el deterioro de especies de flora.



ÍNDICE

| | |
|---|----|
| CAPITULO I. PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE | 16 |
| 1.1 ENFOQUES DE LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA..... | 16 |
| 1.1.1 ENFOQUE DESARROLLISTA..... | 17 |
| 1.1.2 ENFOQUE ECONÓMICO..... | 18 |
| 1.1.3 ENFOQUE ESPACIAL..... | 19 |
| 1.1.4 ENFOQUE ESTRATEGICO..... | 20 |
| 1.2 TURISMO SUSTENTABLE, UNA ESTRATEGIA DE PLANIFICACIÓN..... | 22 |
| 1.3 TURISMO DE NATURALEZA EN EL CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA..... | 25 |
| 1.4 CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN ESPACIOS NATURALES..... | 26 |
| CAPITULO II UN ACERCAMIENTO A LAS PROPUESTAS DE GESTIÓN Y CONTROL DEL IMPACTO BIOFÍSICO Y SOCIAL QUE CAUSA LA PRESENCIA DE VISITANTES. | 33 |
| 2.1 GESTIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA PRESENCIA DE VISITANTES..... | 33 |
| 2.2 CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA..... | 35 |
| 2.3 LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE (LCA) Y CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA (CCT), UNA ESTRATEGIA HACIA LA SUSTENTABILIDAD..... | 41 |
| 2.4 UN ACERCAMIENTO A LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA (CIFUENTES, 1992)..... | 44 |
| 2.4.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)..... | 45 |
| 2.4.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)..... | 46 |
| 2.4.3 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)..... | 47 |
| 2.4.3.1 CAPACIDAD DE MANEJO..... | 48 |
| 2.5 FASES DE TRABAJO..... | 49 |
| 2.5.1 FASE DE PLANIFICACIÓN:..... | 49 |
| 2.5.2 FASE DE CAMPO..... | 49 |
| 2.5.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN..... | 49 |
| CAPITULO III EL NEVADO DE TOLUCA: UNA REALIDAD CON NECESIDAD DE PLANIFICACIÓN..... | 51 |
| 3.1 SENDERO CRÁTER..... | 54 |
| 3.1.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)..... | 54 |
| 3.1.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)..... | 55 |
| 3.1.2.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)..... | 55 |



| | |
|---|----|
| 3.1.2.2 FACTOR DE ERODABILIDAD | 57 |
| 3.1.2.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC): | 58 |
| 3.1.2.4 FACTOR DE CIERRES TEMPORALES (FCCT):..... | 59 |
| 3.1.3 CAPACIDAD DE MANEJO | 60 |
| 3.1.4 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)..... | 62 |
| 3.1.5 RESULTADOS SENDERO CRÁTER..... | 62 |
| 3.1.5.1 FACTORES DE CORRECCIÓN..... | 63 |
| 3.1.5.1.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC) | 63 |
| 3.1.5.1.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)..... | 63 |
| 3.1.5.1.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC) | 63 |
| 3.1.5.2 CAPACIDADES RESULTANTES..... | 64 |
| 3.1.5.3 INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y PERSONAL..... | 64 |
| 3.2 SENDERO RAÍCES LA CIÉNEGA, LA CIÉNEGA LOMA ALTA | 66 |
| 3.2.1 A). CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF) | 68 |
| 3.2.2 B). CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR) | 69 |
| 3.2.2.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC) | 69 |
| 3.2.2.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)..... | 71 |
| 3.2.2.3 Factor de Accesibilidad (FCacc):..... | 73 |
| 3.2.3 C). CAPACIDAD DE MANEJO (CM)..... | 75 |
| 3.2.4 D). CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE) | 78 |
| 3.2.5 RESULTADOS SENDEROS LA CIÉNEGA..... | 79 |
| 3.2.5.1 FACTORES DE CORRECCIÓN..... | 79 |
| 3.2.5.1.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC) | 79 |
| 3.2.5.1.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)..... | 79 |
| 3.2.5.1.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC) | 80 |
| 3.2.5.2 CAPACIDADES RESULTANTES..... | 80 |
| 3.2.5.3 INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y PERSONAL..... | 81 |
| 3.3 SENDERO LAS LÁGRIMAS | 82 |
| 3.3.1 A). CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF) | 82 |
| 3.3.2 B). CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR) | 83 |
| 3.3.2.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC) | 83 |
| 3.3.2.2 FACTOR DE ERODABIIDAD (FCero)..... | 85 |



| | |
|---|-----|
| 3.3.2.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCacc):..... | 86 |
| 3.3.3 C). CAPACIDAD DE MANEJO (CM)..... | 87 |
| 3.3.4 D). CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE) | 90 |
| 3.3.5 RESULTADOS SENDERO LAS LÁGRIMAS | 90 |
| 3.3.5.1 FACTORES DE CORRECCIÓN..... | 91 |
| 3.3.5.1.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC) | 91 |
| 3.3.5.1.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)..... | 91 |
| 3.3.5.1.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC) | 91 |
| 3.3.5.2 CAPACIDADES RESULTANTES..... | 91 |
| 3.3.5.3 INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y PERSONAL..... | 92 |
| CONCLUSIONES | 94 |
| PROPUESTAS | 98 |
| REFERENTE DE CONSULTA..... | 101 |
| ANEXOS..... | 104 |



INTRODUCCIÓN

El turismo es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan visitantes (que pueden ser turistas o *excursionistas*; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico. (OMT, 2014)

Este es un fenómeno que principalmente se dio de forma masificada en donde los destinos de sol y playa han sido los atractivos de visitantes, destinos mal planeados que exceden su capacidad y que inclusive han llegado a un hacinamiento, lejos de ser una manera para llegar al desarrollo ha sido un fenómeno que ha impactado de forma negativa en los ámbitos socioculturales, económicos y ambientales de las comunidades receptoras.

Aunque los patrones de turismo siguen dando prioridad a los destinos de sol y playa, en la actualidad existen segmentos de turismo que gustan de otros atractivos ajenos a los destinos con turismo masificado, tal es el caso de turismo de naturaleza, en donde las personas disfrutan el estar en áreas naturales que inclusive no están planificadas simplemente por el hecho de aprender, disfrutar o por escapar de la vida intensa de las zonas urbanas.

Esta tendencia turística se lleva a cabo principalmente en las áreas naturales protegidas (ANP), las cuales según el artículo tercero de la LGEEPA fracción II son “Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley”. (CONANP, 2014)

Desgraciadamente en el caso de México las ANP son en lo fundamental propiedad privada (de ejidos y comunidades o de individuos) como consecuencia del reparto agrario del siglo XX. Esto es incompatible con su conservación a perpetuidad,



inclusive menos de la quinta parte de nuestras ANP son propiedad de la nación, y las superficies que son de propiedad pública se ubican básicamente en los grandes desiertos del norte del país y en la península de baja california. Sólo el 12% del territorio nacional terrestre está protegido, y su representatividad es bastante dispareja con respecto al tipo de ecosistemas. (Quadri, 2014)

Todas las ANP de México tienen belleza única con atractivos potenciales para atraer a los visitantes, pero debido a la falta de planificación turística, y a que el turismo se concentra en determinadas zonas dentro del área, con temporadas en donde se excede el número de turistas que un recurso podría soportar, se han deteriorado significativamente en aspectos como degradación de suelo, extracción ilícita de flora y fauna provocando inclusive la extinción de especies endémicas, transculturación, exceso de basura en zonas protegidas, etc.

Tal es el caso del Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca”, se localiza en el Estado de México, y comprende el volcán Xinantecatl, el cual ocupa el cuarto lugar entre las cumbres más altas del país con una elevación de 4,660 msnm

El Nevado de Toluca tiene múltiples atractivos idóneos para un turismo de naturaleza en cualquiera de sus modalidades: ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural. Tal es el caso del cráter que tiene atractivos como el pico del Fraile y el del Águila, los cuales son propicios para la práctica del alpinismo. El sitio carece de equipamiento turístico que fomente la visita de un turista especializado, por otra parte ésta falta de equipamiento ha propiciado la atracción de un “*visitante masivo de convivencia*”. (Osorio Maribel, Franco Sergio, Ramírez Irma, Nava Gabino, Espinosa Gerardo, Regil Hector. 2011: 68)

Dentro del área no existe una planificación que fomente la participación de la población local y el desarrollo de infraestructura que pueda ofertar un turismo de calidad.

Aunado a lo anterior, existe nula señalización y personal que oriente a los visitantes en los senderos y en las actividades que pueden realizar en



determinadas áreas. Así mismo, la falta de coordinación institucional en materia de supervisión y vigilancia ha ocasionado que no se tenga un control sobre las actividades realizadas por los visitantes, lo cual ha favorecido a que éstos contribuyan al deterioro del ecosistema por prácticas turísticas en lugares no aptos.

En lo referente a los efectos ambientales de la actividad, los principales recursos naturales perturbados en Dos Caminos, El Mapa, El Parque de los Venados y el Cráter son: el agua, la flora, la fauna, el paisaje y el suelo. Los daños en este último se refieren a la erosión, a la basura y al apisonamiento, que es la fase previa a la erosión.

El Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca” presenta un deterioro ambiental de gravedad. Existe una fuerte contradicción entre los objetivos de conservación y el cumplimiento de las demandas sociales de la población local para satisfacer sus necesidades, lo cual ha provocado que en muchas ocasiones la misma población sea la que genere un impacto negativo en los ecosistemas ya sea, por medio de la tala para consumo familiar o por el cultivo de especies de flora y/o el pastoreo de ganado dentro de la curva de los tres mil metros. (CONANP, 2013: 58)

De igual forma, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca” se encuentran diversas plagas y plantas hemiparásitas que afectan a especies forestales nativas que se distribuyen en el ANP.

Otra de las amenazas de los ecosistemas del ANP son los incendios forestales, provocados principalmente por las actividades del hombre, como el pastoreo, la inadecuada disposición de la basura (PET, botellas de vidrio) y por la falta de manejo de material combustible que se presenta en los bosques. (CONANP, 2013: 16)

Es por esto que, una planificación turística es de vital importancia para el rescate de las zonas afectadas ya sea por el hombre o por la misma naturaleza, en este sentido, se deben buscar herramientas que sustenten la planificación ya que con



estos instrumentos podemos tener una planificación turística sustentable más eficaz y precisa.

De lo anterior surgen las siguientes preguntas:

¿Cuál es el número máximo de turistas que puede albergar determinada área en un día sin que se dañe al medio ambiente considerablemente y sin que se tenga la sensación de hacinamiento?, ¿Cuáles son las actividades que se pueden realizar en las diferentes áreas estudiadas?, ¿Existe un exceso de visitantes en las áreas estudiadas?, ¿Cómo se podría integrar a las comunidades en el aprovechamiento turístico sustentable del Nevado de Toluca?, ¿Cuál es la mejor manera para llegar a un turista más respetuoso?

La presente investigación tiene como objetivo principal, identificar la capacidad de carga turística del Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca”, con el propósito de establecer estrategias para una planificación turística sustentable, y como objetivos específicos: el calcular la capacidad de carga turística para su posterior interpretación, evaluar los recursos turísticos para proponer las posibles actividades turística que se pueden realizar en los senderos analizados y formular estrategias encaminadas a la protección y cuidado del paisaje y los recursos naturales con mínimo impacto a la naturaleza.

De acuerdo con esto surge la siguiente hipótesis: El Nevado de Toluca tiene exceso de visitantes sobre todo en la temporada de invierno, además de que las zonas turísticas no cuentan con personal capacitado y equipo adecuado para dar un buen servicio al turista,

Para llegar a los objetivos deseados se retoma el método de Cifuentes para determinar la Capacidad de Carga Turística, es un procedimiento fácil, comprensible y útil para determinar la capacidad de carga turística. Este procedimiento reconoce la carencia de personal capacitado, falta de capacidad de manejo, la insuficiencia de información y la dificultad de que las áreas naturales protegidas de los países en desarrollo puedan, a corto plazo, contar con sistemas y equipos de tecnología avanzada.



La capacidad de carga en sí, la considera a tres niveles: a) capacidad de carga física (CCF), b) capacidad de carga real (CCR) y c) capacidad de carga efectiva o permisible (CCE).

La CCF está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad normal del espacio por visitante, la CCR se determina sometiendo a la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio, según sus características; y la CCE toma en cuenta el límite aceptable de uso, al considerar la capacidad de manejo de la administración del área. La deficiencia en la capacidad de manejo es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas y por lo mismo no puede ser ignorada al determinar la forma y niveles de visita factibles al ordenar y manejar. (Cifuentes, 1992: 4)

Se realizaron entrevistas a los vigilantes y visitantes del área para recabar información para el cálculo de las variables de Capacidad de manejo.

Con los resultados anteriores se dio un porcentaje en cada una de los factores evaluados para posteriormente obtener la capacidad de manejo de cada sitio, con estos resultados obtendremos las diferentes capacidades de carga las cuales se integraran para determinar el límite máximo de visitantes que pueden estar en determinada área sin alterar significativamente el ecosistema y sin que se reduzca la experiencia turística.

La investigación se realizó en tres zonas, en senderos, con afluencia turística o con posibilidad de atraer visitantes, las cuales son: el Cráter, La Ciénega con el sendero que va de Loma Alta a la Ciénega y el sendero que va desde la comunidad de Raíces a La Ciénega y el sendero ubicado en la comunidad de las Lágrimas. En donde la medición se hizo en tres niveles según el método de Cifuentes: capacidad de carga física, capacidad de carga real y capacidad de carga efectiva.

Para todos los senderos se evaluaron y midieron factores de corrección social, erodabilidad, accesibilidad y para el sendero del Cráter se consideró el factor de cierres temporales. Se realizaron entrevistas a vigilantes y al visitante del ANP, a



fin de determinar la capacidad de manejo efectiva del área, para ello se consideraron tres variables: infraestructura, equipamiento y personal.

Con los resultados de esta investigación se pretende dar alternativas para una posible planificación turística sustentable en donde la racionalidad y ordenamiento turístico no sólo proteja a la zona sino que también de alternativas de trabajo a las comunidades del ANP, en este orden de ideas la siguiente investigación está estructurada en tres capítulos descritos a continuación.

En el capítulo uno denominado “Planificación Turística para un Desarrollo Sustentable”, se analizan los conceptos relacionados con la presente investigación, principalmente se analizan los enfoques de planificación turística, el turismo sustentable, así como el turismo de naturaleza y termina con el análisis de diferentes trabajos de Capacidad de Carga Turística.

El capítulo dos nombrado “un acercamiento a las propuestas de gestión y control del Impacto biofísico y social que causa la presencia de visitantes”, este capítulo es un análisis de las diversas metodologías de control de visitantes e impactos producidos o relacionados con el turismo, aquí se analiza principalmente el concepto de Capacidad de Carga y su relación con el Límite de Cambio Aceptable, posteriormente se da a conocer al lector la metodología de Cifuentes sobre Capacidad de Carga Turística, así como las fases de trabajo para la presente investigación.

El capítulo tres denominado “el Nevado de Toluca: una realidad con necesidad de planificación” se muestran los resultados de la presente investigación divididos en tres zonas las cuales son: el Cráter, La Ciénega y Las Lágrimas. En donde se analizan cuatro senderos según el método de Cifuentes.

Finalmente se plantean las conclusiones y propuestas para una posible solución al problema del exceso de visitantes en la zona del Cráter.



CAPITULO I. PLANIFICACIÓN TURÍSTICA PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE

La planificación turística ha sido sumamente importante para el desarrollo, en un principio de los países y posteriormente de las localidades, son muchas las formas o enfoques de hacer planificación, las cuales fueron marcadas por objetivos específicos o por hechos históricos, en el presente capítulo se estudian cuatro enfoques principales de planificación los cuales son; económico, desarrollista, espacial y estratégico. Posteriormente se analiza el concepto de turismo de naturaleza y la importancia de que este sector sea planificado, así como el turismo sustentable como estrategia para una planificación turística ahora desde un enfoque sustentable, la cual surgió de la planificación física o espacial debido a la preocupación de los mismos turistas por los impactos negativos a la naturaleza y a la cultura.

1.1 ENFOQUES DE LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA

La planificación turística es conocida como el “proceso racional u ordenado para alcanzar el crecimiento o desarrollo turístico” (Molina, 1996:46; Godfred y Clarke,2000:3) citados por Osorio 2006. Para tal efecto se ha estudiado al turismo desde una perspectiva sistémica, que le permita identificar los elementos que le son constitutivos y conducir su funcionalidad. Muchos han sido los modelos sistémicos de planificación turística, en donde la adecuación entre mercados y productos turísticos se establece como aspectos clave para desarrollar con éxito al sector. Dichos aspectos continúan siendo los de mayor atención en los modelos de planificación turística, el paradigma del turismo sustentable ha obligado a incorporar el componente de la comunidad local como factor clave del sistema. Asimismo el reconocimiento de la dimensión ambiental, obligo al análisis sobre las relaciones sociedad- naturaleza, lo que condujo a considerar aspectos como: capacidad de carga, impactos, etc.



La incorporación de la comunidad local y su relación con el medio ambiente, condujeron a concebir al turismo como un sistema complejo que forma parte de procesos ecológicos, políticos, económicos, sociales y culturales de las localidades y regiones turísticas. (Osorio, 2006)

De acuerdo con Osorio (2006) se pueden identificar cuatro enfoques con relación a la planificación turística: desarrollista, económico, físico o espacial y estratégico. Estos enfoques no son excluyentes entre sí, siendo frecuentemente su integración, además estos no son secuenciales, puesto que su desarrollo ha continuado en paralelo.

1.1.1 ENFOQUE DESARROLLISTA

Refiere a la tradición dominante de la planificación turística y se caracteriza por tener una posición favorable y acrítica del turismo; ofrece previsiones de demanda con fines fundamentalmente promocionales. En el caso de América Latina la planificación estuvo marcada por la política anticomunista emprendida por el gobierno de los Estados Unidos desde principios de la década de los años sesenta, cuando, a través de la alianza para el progreso se estableció el acuerdo de otorgar financiamiento a proyectos fundamentados en planes nacionales de desarrollo que rigieran las acciones de gobierno de los países localizados al sur de la unión americana.

Sin embargo a pesar de la elaboración de planes nacionales para la obtención de financiamiento, las acciones que se ejecutaron no siempre obedecieron el planteamiento realizado y los objetivos propuestos tuvieron pocas posibilidades de ser alcanzados ante los procesos de crisis internas y externas que se registraron a finales de la década de los años sesenta.

México fue pionero en la planificación turística ya que en 1963 se realizó el plan nacional de desarrollo turístico para nuestro país. Después de varias experiencias en América Latina los modelos de planificación desarrollista tuvieron un fuerte



contenido crítico, con el fin de aportar fórmulas que condujeran a la actividad turística a contribuir al desarrollo nacional o regional. Prevalcía el enfoque desarrollista con políticas anticomunistas.

Posteriormente en Europa nacía un enfoque que prevaleció hasta los años ochenta principalmente en países capitalistas debido a que fue la forma de alcanzar ciertos objetivos o en su caso en los países tercermundistas la forma de atraer divisas, este enfoque es llamado “enfoque económico”

1.1.2 ENFOQUE ECONÓMICO

Se inicia en los años cincuenta en donde la planificación se reveló como un instrumento para alcanzar ciertos objetivos de desarrollo en los países capitalistas: Francia, Holanda, Italia, Bélgica, Portugal, Suecia, etc., posteriormente se extendió a los países del tercer mundo, concibiendo al turismo como una estrategia óptima para la obtención de divisas, al principio con proyectos concretos y posteriormente con políticas nacionales, dando origen a un tipo de planificación que permitiera crear los equipamientos necesarios para el turismo masivo.

Según Getz (citado por Osorio, 2006) este enfoque concibe al turismo como actividad exportadora, con potencial contribución para el crecimiento económico, el desarrollo regional y la reestructuración productiva; otorga prioridad a los fines económicos – por sobre los ambientales y sociales, sin analizar cómo se distribuyen socialmente los beneficios del turismo.

El enfoque económico tubo un constante crecimiento lo que dio forma a un modelo particular denominado “industrias de masas”, el cual prevaleció desde finales de la segunda guerra mundial hasta la década de los años ochenta, sus características fueron, la búsqueda de entretenimiento y descanso, destinos masificados, patrones de viaje de altos gastos, productos estandarizados y predominio del uso de servicios de cadena. Generando mayoritariamente productos de sol y playa que condujeron a un modelo de desarrollo turístico de enclave (Osorio, 2006).



Esta forma de hacer turismo permitió la activación económica y la generación de empleos, en contraparte genero impactos económicos, ambientales y culturales negativos en los espacios turísticos locales.

Gracias a la masificación y al deterioro de ciertas zonas turísticas este enfoque tuvo su declive en los años ochenta dando lugar a un nuevo enfoque llamado “enfoque espacial o físico”, este enfoque supuestamente con una planificación especializada para los destinos de sol y playa, en un principio condujo igual que el económico al deterioro de las zonas y al desplazamiento de los residentes por parte de las cadenas hoteleras, posteriormente este enfoque dio un giro completamente diferente incorporando a la sustentabilidad como prioridad (Osorio, 2006).

1.1.3 ENFOQUE ESPACIAL

También llamado urbanístico o físico, se considera que ha sido uno de los más prolíferos en la planificación turística. Por su acento en la planificación territorial sus modelos se diversifican en trabajos aplicables a contextos nacionales, regionales y/o locales.

En este enfoque se distinguen dos modelos uno con una posición marcadamente arquitectónica, con un propósito de construcción física de los centros turísticos, considerando elementos óptimos para la transportación aérea, los complejos hoteleros, las embarcaciones marinas, los campos de golf, los fraccionamientos de lujo, etc. Un ejemplo es la creación de los centros integralmente planificados (CIPs) por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) a lo largo de la década de los años setenta e inicio de los años ochenta en México: Cancún, Ixtapa, Loreto, Los Cabos y Huatulco.

En estos casos la planificación territorial logro marginar o desplazar a las poblaciones locales de sus ámbitos tradicionales dando ventaja y concesiones de



ocupación de uso de suelo a las empresas transnacionales, facilitando el financiamiento de la infraestructura básica mediante recursos públicos.

En las últimas décadas del siglo XX, el turismo y la planificación turística manifestaron cambios en su comportamiento y concepción, delineando un segundo modelo en este enfoque. Los cambios más significativos consistieron en ciertas variaciones en las preferencias del turista y en su patrón de viaje: turistas participativos activos y con sensibilidad social y ambiental; turistas con deseos de cultivar sus intereses y hobbies personales; crecimiento de otros segmentos de turismo; aumento de turistas que buscan nuevos destinos y productos; vacaciones más cortas pero más frecuentes; incremento de turistas de la tercera edad y con capacidades diferentes, turistas exigentes en la relación calidad-precio; y búsqueda de destinos ambientalmente planificados. (OMT, 1999: 304) citado por Osorio, 2006.

Este modelo fue denominado post industrial el cual responde a expectativas como, búsqueda de experiencias, diversificación de preferencias, intereses en productos turísticos diferenciados, patrones de viaje heterogéneos, servicios de calidad he identidad cultural, conciencia social y ambiental, y prevención y monitoreo de impactos. En esta segunda forma la planificación turística tiene su punto de encuentro con la sustentabilidad. (Holder, 2000: 304) citado por Osorio, 2006.

1.1.4 ENFOQUE ESTRATEGICO

Los paradigmas racionalistas y retrospectivos basados en esquemas cualitativos he históricos – prototipo de los sistemas centralizados – se sustituyeron por enfoques creativos y prospectivos basados en esquemas futuristas y cualitativos – prototipo de los sistemas de mercado – surgieron nuevas formas de planificación como la estratégica, la interactiva, la democrática y la normativa (Golfeder, 2003). La estratégica ha sido el modelo dominante que han adoptado las organizaciones



en general, ya sean privadas o públicas, debido, a su capacidad de adaptación en contextos cambiantes he inciertos.

Este tipo de planeación tuvo sus primeros planteamientos en los años sesenta con Andrews y Ansoff, quienes definieron sus cuatro características distintivas: el análisis del ambiente; el establecimiento de la misión, los objetivos y las metas; el análisis DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) y la proyección de la aplicación de los recursos existentes.

El predominio que adquirieron los modelos estratégicos e interactivos, como formas de planeación deseables en el marco de un paradigma prospectivo, ofrecieron a la planificación turística la posibilidad de enriquecer su planteamiento metodológico y de introducir características como la definición de una filosofía, de escenarios futuros, de objetivos y metas de mediano plazo, de elección de prioridades, de análisis del entorno para la identificación de oportunidades y amenazas, de diagnóstico y programación, y de participación de los actores sociales entre otros (Osorio, 2006)

La planificación turística como se vio anteriormente tiene diversos enfoques no excluyentes entre sí, dando lugar a sinergias entre enfoques para una mejor forma de racionalizar los recursos, teniendo un mínimo impacto negativo en los mismos, tal es el caso del enfoque físico el cual tiene su directriz mediante la sustentabilidad y el enfoque estratégico el cual analiza los recursos, estos dos enfoque han sido los más aceptados por la comunidad turística debido a la preocupación por la naturaleza y las comunidades locales.



1.2 TURISMO SUSTENTABLE, UNA ESTRATEGIA DE PLANIFICACIÓN

El interés por impulsar al turismo bajo un esquema ambientalmente amigable dio paso a la concepción de un turismo sustentable, el cual ofrece una forma de fomentar su desarrollo y evitar sus efectos negativos. Actualmente la planificación turística ha sido concebida como el instrumento adecuado para llevar a cabo la detección, organización y coordinación del desarrollo turístico sustentable bajo un enfoque participativo de las comunidades locales, incorporando la atención a aspectos como la sostenibilidad ecológica, el análisis de la capacidad de carga, la estimación de los impactos y el ordenamiento territorial de los destinos turísticos (Osorio, 2006).

El desarrollo sostenible pretende, superar el tradicional antagonismo entre “desarrollistas” y “ambientalistas” ya que tan insostenible es un desarrollo anárquico y depredador como un proteccionismo fundamentalista (Oliva Espallardo, 2001 y 1988) citado por Calderón, 2010. Por tanto, el desafío del desarrollo sostenible radica en la mejora de la calidad vital utilizando recursos endógenos sin provocar su deterioro a partir de una actividad turística eco-compatible.

La sostenibilidad como principio rector del desarrollo turístico implica la necesaria planificación del turismo en el medio natural, lo que significa la utilización de las metodologías de planificación turística, evaluando de forma significativa los impactos sociales y ambientales de las actividades turísticas para que las mismas se adecuen a la filosofía de un turismo sostenible que aproveche los recursos sin degradarlos. (Del Reguero, 1994). Citado por Calderón, 2010.

El turismo actual debe focalizar sus esfuerzos en la calidad, puesto que no puede concebirse un turismo en entornos degradados o masificados, ya que en el peculiar entramado del turismo la motivación fundamental de los flujos de demanda no es otra que el conocimiento, descubrimiento y familiarización con el territorio, entendido este como activo patrimonial en todas sus dimensiones



(natural, cultural, étnico, gastronómico, artístico, etc.) de ahí que la calidad ecológica del entorno ambiental sea un factor esencial en la competitividad de un destino turístico, de donde se deriva la necesidad de incorporar una estrategia de Sostenibilidad en la implantación y gestión del desarrollo turístico a nivel territorial. Igualmente, el consumidor turístico actual presenta una cierta sensibilidad hacia el deterioro ambiental, siendo más consciente y consecuente que el turista de épocas pasadas en lo que respecta a su influencia sobre el medio y del tipo de actividades a realizar, no excesivamente agresivas, para el contexto medioambiental (Calderon, 2010).

La planificación es el instrumento básico de gestión de la “cosa turística” ya que posibilita la optimización de los efectos favorables y la minimización de los desfavorables. Por tanto, la calidad de la planificación va a determinar el éxito y la longevidad de cualquier área territorial receptora, por lo que el tiempo, esfuerzo y recursos destinados a la planificación, deberían ser considerados inversiones esenciales (McIntosh, Goeldner, Ritchie, 1999) Citado por Calderón, 2010.

Por otra parte si se ve al destino turístico desde el lado de la mercadotecnia tenemos que la ausencia de planificación va a acelerar el ciclo de vida del producto alcanzando rápidamente su fase final. Las consecuencias de una no planificación o de una deficiente planificación se traducen para el destino turístico en cuestión en toda una serie de problemas como degeneración del medio natural, problemas de tráfico, pérdida de identidad cultural, falta de formación de los trabajadores, conflictos entre comunidades locales y turistas, carencia de atracciones dentro del catálogo turístico, etc. Problemática que trae consigo la decadencia del destino. (Porta y Valls, 1995) Citado por Calderon, 2010.

Así mismo Inskip (1994) considera que la planificación turística debe responder a la exigencia de establecer un enfoque de desarrollo sostenible en el diseño e implementación de las actividades turísticas. Dicho enfoque supone la gestión sostenible y preservación de los recursos naturales y culturales de la zona en



cuestión, para su uso presente y futuro como tales atractivos turísticos y su disfrute para la comunidad local.

Porta y Valls (1995) definen a la planificación estratégica turística desde una perspectiva funcional, como la planificación que establece el modelo de desarrollo a largo plazo que las comunidades y las instituciones desean para el territorio, modelo de “sostenibilidad” que debe promover la rentabilidad de las inversiones privadas, la rentabilidad social y económica, medioambiental, en una perspectiva de colectividad.

El turismo sustentable y la planificación tuvieron el encuentro más fuerte en los años 60 con la planificación física de los destinos, en donde después de varios años de degradación por parte de los visitantes que buscaban turismo de sol y playa los mismos turistas comenzaron a buscar destinos amigables con el medio ambiente, esto creo una sinergia entre oferta y demanda la cual obligo a buscar una planificación con base en la sustentabilidad, con instrumentos que le den soporte, tales como; estudios de impacto y capacidad de carga turística, esta última se lleva a cabo principalmente en destinos naturales.



1.3 TURISMO DE NATURALEZA EN EL CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA

La información acerca de los orígenes del concepto de “turismo de naturaleza” se remonta a la definición de ecoturismo propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la visión de turismo sustentable y los conceptos de sustentabilidad.

El concepto de turismo de naturaleza surge en octubre del 2005, como producto de una discusión en el ámbito internacional respecto a la pertinencia de mantener el término “turismo alternativo” como sinónimo de experiencias turísticas recreativas basadas en el disfrute del capital ambiental e histórico-cultural.

En esta discusión se acordó usar el término “turismo de naturaleza” como: “aquellos viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y con las expresiones culturales de un lugar, con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales. Así mismo, los proyectos de turismo de naturaleza deben ser ecológicamente viables, económicamente rentables, tecnológicamente viables, y social y culturalmente aceptables. (SECTUR, 2007). Esta tendencia es impulsada principalmente en Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El turismo de naturaleza tiene diversas manifestaciones, tal como lo mencionan en 2005 los servicios de investigación en turismo de la Tourism British Columbia, dentro de las cuales se encuentran el ecoturismo, el turismo de aventura y el turismo rural.

En la actualidad, la actividad turística es promovida ampliamente en las áreas naturales, como una importante estrategia para el aprovechamiento de los recursos naturales, sustentada en el argumento del limitado impacto ambiental generado en el entorno natural. No obstante, la excesiva acumulación del número de visitantes en determinadas temporadas del año, así como, la realización de actividades recreativas sin control alguno en determinados espacios naturales, ha



propiciado la generación de significativos impactos ambientales (Pérez Carlos, González Miguel, Zizumbo Lilia., 2009). Dando como resultado que no se lleven a cabo el objetivo principal de las ANP que es, la preservación de los ambientes naturales representativos de cada área.

En este sentido la implementación de estrategias en la planificación para evitar la amenaza al patrimonio natural y cultural en las ANP es de suma importancia. Un instrumento sumamente útil es, la capacidad de carga turística la cual es una herramienta de planificación que sustenta y requiere decisiones de manejo. Estas decisiones están sujetas a los objetivos de cada ANP.

1.4 CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN ESPACIOS NATURALES

Miguel Cifuentes (1992) en su trabajo denominado “determinación de capacidad de carga turística en áreas naturales protegidas”, presenta su experiencia adquirida en varios años con un trabajo con procedimientos sencillos comprensibles y sobre todo útiles para determinar la CCT. En donde reconoce la carencia de personal capacitado, la falta de capacidad de manejo, la insuficiencia de información y la dificultad de que las áreas protegidas de los países en desarrollo puedan a corto plazo, contar con sistemas y equipos de tecnología avanzada.

Este trabajo es una posible guía en donde propone seis pasos básicos en un estudio de capacidad de carga los cuales son: 1) análisis de políticas sobre turismo y manejo de áreas naturales protegidas a nivel nacional regional y local; 2) análisis de los objetivos del área bajo evaluación, lo cual tiene relación estrecha con la categoría de manejo; 3) análisis de la situación de los sitios de uso público dentro del área evaluada y de su zonificación; 4) definición, reforzamiento o cambio de políticas y decisiones respecto a la categoría de manejo y de la zonificación del área; 5) identificación de factores/características que influyen en cada sitio de uso público; 6) determinación de la capacidad de carga para cada uno de esos sitios.



Amador Eduardo, Cayot Linda, Cifuentes Miguel, Cruz Eliécer, Cruz Felipe. (1996) hacen un estudio llamado “determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita del parque nacional Galápagos” en donde su objetivo es determinar una capacidad de carga turística terrestre en las islas Galápagos para el efectivo manejo de las mismas. Este trabajo sigue la metodología de Cifuentes y divide a la capacidad de carga en: física, real y efectiva en donde nos muestra las formulas y la manera en que se fueron sustituyendo, así como resultados, conclusiones y anexos.

Echamendi Pablo (2001) en su trabajo denominado “la capacidad de carga turística, aspectos conceptuales y normas de aplicación”, presenta una serie de bases conceptuales y metodológicas que pueden resultar útiles a estudios posteriores aplicados. En donde sintetiza la evolución histórica del concepto desde su aparición, con los autores y trabajos más destacados de cada momento, las críticas más importantes que se han enunciado en su contra así como algunas experiencias de aplicación. En donde llega a la conclusión de que el concepto de capacidad de carga no debe verse solo como una fórmula matemática o como un método mecánico de determinar los límites óptimos de crecimiento del desarrollo turístico o de identificar los impactos de la actividad turística, más bien debe insertarse en los procesos de planificación a nivel local como medio de prevenir dichos impactos.

Brenes, Oscar. Castro, Katty. Jiménez, Vladimir. Mora, Andrés. Mejía, Ivannia. (2004), en su trabajo denominado “Determinación de la Capacidad de Carga Turística del Parque Internacional la Amistad”, en donde su objetivo principal es: mejorar el manejo de zonas de uso público presentes en el parque internacional la Amistad, a través de un análisis de factibilidad y capacidad de carga turística para las áreas de interés. Los autores hacen un estudio minucioso de todos los aspectos del parque para posteriormente formar las bases para una mejor medición de la CCT en donde hacen mediciones principalmente de senderos.

Puente Santos, Eduardo Daniel, Pérez Ramírez, Carlos Alberto, Solís Barrón, Christian Iván (2011) en su estudio denominado “Capacidad de Carga en senderos turísticos



del Centro de Cultura para la Conservación Piedra Herrada, México”, con el objetivo de calcular la CCT, para proponer una serie de recomendaciones que permitan conservar los recursos naturales, e impulsar el mejoramiento en las condiciones de vida de la población local, mediante la actividad turística. El trabajo retoma el proceso metodológico propuesto por Cifuentes, con relación a la capacidad de carga física, capacidad de carga real, y sus factores de reducción social, erodabilidad, accesibilidad, y cierres temporales, así como la capacidad de manejo, con indicadores de infraestructura, personal y equipamiento; cuyos valores fueron ponderados para determinar la capacidad de carga efectiva o turística.

La visita del turista a algún lugar deja siempre impactos positivos o negativos. En un área natural debido a la falta de planeación de las mismas, el turista tiende a generar más impactos negativos que positivos, lo cual lleva al deterioro de la zona. En este sentido una herramienta que se ha tomado para una planeación sustentable que mitigue los impactos negativos que genera el visitante es la “Capacidad de Carga Turística”

La capacidad de carga turística se ha implementado principalmente en áreas naturales en donde el excesivo número de visitantes muchas veces han dañado las zonas, Echamendi (2001) resalta la importancia de la capacidad de carga la cual no debe verse como un método para determinar los límites óptimos de crecimiento del desarrollo turístico o de identificar los impactos de turismo, más bien debe insertarse en la planificación local como herramienta para prevenir dichos impactos.

Como se ha visto anteriormente muchos han sido las áreas en donde se han implementado estudios de capacidad de carga turística, esta ha sido una herramienta sumamente importante para la planificación en donde el cuidado ambiental y la satisfacción del visitante son los aspectos más importantes. Estos estudios se han adecuados a los medios e intereses de las organizaciones en pro de la naturaleza, dejando ver que la Capacidad de Carga lejos de una fórmula matemática es una de las formas más precisas para sustentar la planificación.



De lo anterior surge la siguiente pregunta ¿Qué sucede cuando se excede el número de visitantes en un área natural protegida? Para contestar esta pregunta es necesario entender que es un área natural protegida.

“Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas” (CONANP, 2014)

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas. Y están divididas en Nueve Regiones en el país. (CONANP, 2014)

En países como Estados Unidos o Canada, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son mayoritaria o totalmente propiedad del Estado; en México son en lo fundamental propiedad privada (de ejidos y comunidades o de individuos) como consecuencia del reparto agrario del siglo XX. Esto es manifiestamente incompatible con su conservación a perpetuidad. De hecho, menos de la quinta parte de nuestras ANP es propiedad de la nación, y las superficies que son propiedad pública se ubican básicamente en los grandes desiertos del norte del país y de la península de Baja California. Esto, en adición a que la proporción del territorio nacional terrestre decretada como ANP es relativamente pequeña, en especial si pone en la perspectiva de la enorme riqueza y diversidad biológica de México, de las amenazas que la acechan y de su gran vulnerabilidad. Sólo el 12% del territorio nacional terrestre está protegido, y su representatividad es bastante dispareja con respecto al tipo de ecosistemas. (Quadri, 2014).



Todas las ANP de México tienen belleza única con atractivos potenciales para atraer a los visitantes, pero debido a la falta de planificación turística, y a que el turismo se concentra en determinadas zonas dentro del área, con temporadas en donde se excede el número de turistas que un recurso podría soportar se han deteriorado significativamente en aspectos como: degradación de suelo, extracción ilícita de flora y fauna provocando inclusive la extinción de especies endémicas, transculturación, exceso de basura en zonas protegidas, etc.

Especialistas en materia ambiental advierten que las áreas naturales protegidas del país están en grave riesgo ante la depredación provocada por el actual modelo de desarrollo. Señalan que entre las áreas que corren más peligro se encuentran: el Parque Nacional Cabo Pulmo, la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna, la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas y la Reserva de la Biósfera Montes Azules. (Proceso, 2014)

“Nuestras áreas naturales protegidas están en grave riesgo. Esto es resultado de un modelo de desarrollo no sustentable, que deja de lado el interés público y la visión de largo plazo. Nuestras áreas protegidas enfrentan hoy serias amenazas, entre las cuales destaca el impacto de una creciente actividad minera poco regulada; el desarrollo turístico e inmobiliario y de infraestructura portuaria deficientemente planeado; la fracturación hidráulica para extracción de gas y petróleo; y las invasiones de territorio dentro de los polígonos de las áreas protegidas, por parte de grupos al margen de la ley” (Proceso., 2014)

A continuación se dan unos ejemplos de Áreas Naturales Protegidas en donde el exceso de visitantes ha provocado serios problemas a los recursos naturales.

Reserva de la biosfera mariposa monarca

En lo que respecta al turismo, la actividad se ha presentado desde hace más de 15 años y se ha enfocado a la visita de las colonias de mariposa Monarca que hibernan y se reproducen en los bosques de oyamel de la reserva. Esta actividad se ha incrementado de manera notable, hasta el punto de ser casi incontrolable.



No obstante, la actividad turística deberá ser más una posibilidad de aprovechamiento sustentable en beneficio tanto de las comunidades como del medio ambiente, que como actualmente se vislumbra, como un problema de deterioro ambiental y de servicios turísticos de muy baja calidad.

La actividad turística ha provocado un disturbio ambiental por la forma en que se ha desarrollado y por la cantidad de visitantes que acuden cada año ya que se propicia la generación de basura, se perturban las colonias de mariposa Monarca, se saquea la flora y fauna y se corre el riesgo de que se presente una transculturización afectando los valores regionales de las comunidades de la zona. Las causas han sido muchas y muy variadas destacando la falta de organización en los ejidos que prestan el servicio turístico, la falta de infraestructura, una difusión pobre y la cantidad de visitantes que sobrepasa las capacidades de los prestadores de servicios turísticos. (CONANP, 2001)

Parque Nacional Cabo Pulmo

El turismo es una actividad que tradicionalmente ha sido considerada como insustentable por la escala en que se ha desarrollado. Sin embargo, la nueva concepción es la de contar con un tipo de turismo que genere un mínimo impacto sobre el ambiente y un beneficio máximo para las comunidades locales. Para lograr este objetivo, es necesario regular y controlar el número de usuarios que visitan el Área, así como el número de prestadores de servicios turísticos que operan en ella. Para tal efecto, se requiere implementar un programa de uso público que incluya, entre otras estrategias, la realización de estudios de capacidad de carga o límites de cambio aceptable, y que permita un mejor manejo y control sobre los sitios asignados para recreación, buceo y kayak.

Las fuentes de degradación del arrecife, actuales y potenciales, en términos de uso humano, se relacionan con la alteración de las especies clave y de los núcleos funcionales. En general, los resultados de la mayoría de las perturbaciones sobre el arrecife son la simplificación de la estructura de la comunidad y el retraso en el proceso sucesional (White, 1987); lo cual ha sido



observado en otros arrecifes, tanto en el Caribe como en el Pacífico, en varios de los cuales los niveles de alteración han alcanzado tal magnitud que no parece posible su recuperación. (CONANP, 2006)



CAPITULO II UN ACERCAMIENTO A LAS PROPUESTAS DE GESTIÓN Y CONTROL DEL IMPACTO BIOFÍSICO Y SOCIAL QUE CAUSA LA PRESENCIA DE VISITANTES

Uno de los principales detonantes de varios problemas en el sector turístico es el exceso de visitantes, especialmente en áreas naturales en donde se reflejan en el deterioro ambiental de la zona, la inconformidad social y en pocos ingresos a las familias locales por parte del turismo. Esto se debe principalmente a la falta de planificación.

Con el fin de evitar estos problemas ocasionados por el exceso número de visitantes se incorporan herramientas para sustentar una planificación turística, entre las herramientas más importantes para el manejo de visitantes en las áreas protegidas están: la zonificación, el adecuado establecimiento de los sitios de visita, el manejo de la capacidad de carga turística de estos, límite de cambio aceptable, la identificación de los impactos y su mitigación, además de los servicios al visitante entre los que destacan la adecuada disposición de los desechos, el de información y la interpretación. Diferentes estudios han sido elaborados, para ayudar a definir el número ideal de visitantes que debe llegar a un área de alta demanda turística, especialmente cuando está tiene fines de conservación y protección de la biodiversidad y el paisaje, tal es el caso de las Áreas Naturales Protegidas.

2.1 GESTIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS PRODUCIDOS POR LA PRESENCIA DE VISITANTES

A continuación se dan a conocer en forma de lista una serie de metodologías de gestión y control de los impactos producidos por la presencia de visitantes, para posteriormente hacer un análisis de dos de las metodologías más aplicadas, las cuales son Capacidad de Carga Turística y Límite de cambio aceptable.

- Espectro de Oportunidades para las Actividades de Ocio (EOAO). Un espectro para las actividades de ocio es una combinación de condiciones



físicas, biológicas y de gestión empresarial que dan valor a una zona natural protegida. Esta metodología, propuesta por Clark y Stankey en 1979, se basa en gran medida en juicios cualitativos, aunque establece desde el principio ciertos estándares explícitos sobre las condiciones apropiadas en cada clase de oportunidad. Entre los factores evaluados para determinar las oportunidades se citan los accesos al área, el uso de sus recursos no relacionado al ocio recreativo, su tipo de gestión, la interacción social presente, el grado de aceptabilidad de los impactos sociales y el grado de reglamentación del espacio evaluado. Las oportunidades califican a la zona protegida en cuatro niveles.

- Límites de Cambio Aceptable (LCA). También conocido como Umbrales de Cambio Aceptable (UCA), este método propone un sistema de nueve pasos para determinar los impactos producidos por las iniciativas relacionadas con el disfrute del tiempo libre, reconociendo factores ecológicos y sociales. Propone la identificación de estándares aceptables y accesibles, aporta pruebas de las distancias existentes entre el desarrollo turístico deseable y el real, promueve iniciativas de gestión turística que puedan salvar estas distancias, determinando un tipo de monitoreo y evaluación para comprobar la eficacia de las iniciativas propuestas.
- Gestión del Impacto producido por la llegada de Visitantes (GIV). Este proceso supone la combinación de tres técnicas: revisar la legislación y las políticas concretas, proponer un mecanismo científico para la identificación de los problemas ambientales y sociales con relación a las actividades turísticas de la zona protegida y determinar la capacidad de análisis y juicio profesional de los técnicos involucrados en la gestión del área. También se basa en la fijación de indicadores y estándares previos, teniendo como principal objetivo el determinar una tipología para la planificación turística y



el diseño de políticas concretas en referencia a la gestión sostenible del área.

- Proceso de Gestión de las Actividades de los Visitantes (PGAV). Esta metodología se basa en evaluar las actividades del usuario de los recursos de la zona natural. Su potencial es conseguir más y mejor información acerca de los usuarios “turísticos” de un área, determinando las características sociales y demográficas de los mismos, la tipología de las actividades desarrolladas por éstos y las tendencias futuras que influirán en el desarrollo de nuevas actividades turísticas. Con este sistema también se evalúan los servicios turísticos e informativos ofrecidos a los visitantes, garantizando que la comprensión, la valoración y el disfrute de los recursos por parte del visitante están tan sistemáticamente efectivizados como la protección de los recursos del área.
- Modelo de Optimización de la Gestión Turística (MOGT). - Este modelo, elaborado por Manidis Roberts, incorpora un componente político de las metodologías de gestión turística sostenible de áreas naturales. Su utilización metodológica todavía es incipiente, así como la difusión de los resultados de sus primeras evaluaciones

2.2 CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA

Los antecedentes de la capacidad de carga en el turismo sustentable los podemos extraer del interés mostrado por las instituciones que gestionan los espacios naturales protegidos en Estados Unidos. La visita turística de estos lugares se convierte también en la materia de estudio principal en los primeros trabajos académicos que se publican en la década de 1960. Por ello, el concepto de capacidad de carga mantiene una estrecha relación con la ecología, donde se



define, según la Agencia Europea de Medio Ambiente (1998), como la máxima población que puede soportar indefinidamente un determinado hábitat sin dañar de forma permanente la productividad del ecosistema del que depende esa población. No obstante, parece ser que los orígenes del concepto se vinculan a la gestión del ganado en los lugares de pasto, procurando mantener el equilibrio entre la vida animal y la vida vegetal.

A partir de la década de 1980, según García (2001), se incorporan dos nuevos aspectos a la hora de delimitar la capacidad de carga de un territorio, como son la identificación de niveles de uso aceptables e inaceptables y la búsqueda de la calidad de la experiencia del visitante. Shelby y Heberlein (1986, citado por López, 2008) son sus máximos exponentes, quienes desarrollan un modelo de capacidad de carga social a partir de los enfoques descriptivo y prescriptivo, en los que el primero se centra en los hechos concretos y el segundo en los aspectos más subjetivos, de manera que con el enfoque descriptivo se detecta una situación de carga determinada y con el enfoque prescriptivo o evaluativo se fija la señal de alarma que va a indicar la necesidad de intervención de los responsables del destino turístico para intentar reducir los impactos negativos que provoca una sobrecarga turística.

La evolución del concepto de la capacidad de carga fomenta el interés académico de diversas disciplinas, siendo la economía, la sociología y, especialmente, la geografía las que se muestran más activas. En esta evolución del concepto se adopta también el término de capacidad de acogida como sinónimo, sobre todo, en el ámbito idiomático del español. Pero este término es sensiblemente más restringido que el de capacidad de carga, en cuanto que se concentra en una perspectiva de oferta, es decir, la capacidad de acogida está ligada estrechamente con los límites del destino turístico para recibir satisfactoriamente a los turistas, ofreciendo todas las posibilidades a su alcance para su disfrute, en cambio, la capacidad de carga incluye, además, los límites del turista para asimilar las



situaciones de aglomeración en el destino turístico, estableciendo su grado de aceptación o rechazo frente a la mayor o menor densidad turística. Con todo ello, el estudio de la capacidad de carga turística transmite una idea clara, que es la variedad de perspectivas en las que puede y debe estar basado (López Jesús Manuel, López Luis Miguel. 2008).

Una de las definiciones más reconocidas la aporta la Organización Mundial del Turismo (1981), la cual señala que la capacidad de carga representa el máximo número de visitantes que puede recibir un lugar geográfico o entidad física sin que provoque una alteración inaceptable de los entornos físico y social ni una reducción inaceptable de la calidad de la experiencia de los visitantes. En cambio, hay diversos autores (O'Reilly, 1986; Shelby y Heberlein, 1986; Butler, 1997; López y Andrés, 2000; Prato, 2001; Vera y Baño, 2004), que expresan su inconformidad en cuanto a la identificación del concepto de capacidad de carga turística con el máximo número de visitantes de un espacio turístico, ya que existen otros factores más relevantes en su determinación.

En esta definición se distingue claramente los dos fundamentos en los que están basados los límites o umbrales que establece la capacidad de carga que, en palabras de Liu (2003), son el acomodo de un número de visitantes sin que haya un deterioro excesivo en el entorno o un declive excesivo de la satisfacción del visitante. En este sentido, O'Reilly (1986) establece dos líneas de investigación respecto a la capacidad de carga. Una línea se centra en la capacidad del destino turístico para absorber a los visitantes antes de que los impactos negativos sean percibidos por la comunidad receptora, mientras que otra se ocupa de la capacidad del destino turístico para atraer y satisfacer a los visitantes antes de que los impactos negativos sean percibidos por los propios turistas y busquen otros destinos alternativos. Pero estos dos enfoques de estudio deben ser complementarios, es decir, se trata de abordar el término desde una doble perspectiva de oferta y demanda, donde se incluyen tanto la valoración de la comunidad receptora como la valoración del turista. Pero, como concluyen



Segrado, Palafox y Arroyo (2008), el concepto de capacidad de carga turística no debe ser interpretado exclusivamente como limitador, sino también como identificador de los factores vinculados al crecimiento de la actividad turística.

Autores como Graefe, Vaske y Kuss, 1984; Shelby, Vaske y Heberlein, 1989; Manning, 1999; Doome, 2000; Saveriades, 2000, establecen que todas las expresiones de capacidad de carga incorporan dos aspectos centrales: (1) el componente biofísico, relacionado con la integridad de los recursos que implican algún umbral o nivel de tolerancia después del cual su explotación o uso puede causar tensiones sobre el ecosistema natural; y (2) el componente comportamental, que refleja la calidad de la experiencia turística. Mathieson y Wall (1982) indican que es necesaria la interrelación entre los distintos subsistemas que integran la capacidad de carga.

Murphy y Murphy (2004) subrayan que la capacidad de carga turística debe interpretarse como una red de factores más que una simple relación directa entre los niveles de uso y los impactos negativos.

Por todo ello, el concepto de capacidad de carga turística necesita ser revisado y actualizado para tratar de reforzar ideas diversas aunque convergentes y, sobre todo, para tratar de acercar planteamientos divergentes, como se han citado en la revisión de la literatura. El concepto debe recoger distintas perspectivas de las ya mencionadas con anterioridad, pero también debe reducir en lo posible las ambigüedades. En este sentido, se propone la siguiente definición: la capacidad de carga turística es un sistema de indicadores que proporciona información continua y relevante a los responsables en turismo sobre el nivel de uso que puede admitir un sitio turístico, natural o artificial, con objeto de preservar el estado de equilibrio de su entorno, así como mantener la satisfacción de los visitantes, fortaleciendo con ello su atractivo a corto, medio y largo plazo. Esta definición trata de afianzar distintas ideas que se comentan a continuación.



- Se entiende que es un sistema de indicadores dado que la capacidad de carga se basa en varias dimensiones, que se aglutinan en el eje principal de las dimensiones física, económica y social.
- Aporta información continua que posibilita su análisis dinámico, ya que la capacidad de carga no es un valor estático ni en el tiempo ni en el espacio.
- Trata de conectar los componentes descriptivo-empíricos y los componentes evaluativo-normativos, de manera que confluyan los planteamientos de los expertos junto con las decisiones de los planificadores y gestores turísticos.
- Se basa en la medición de los niveles de uso turístico, que abarca un espectro más amplio que el mero cálculo de un máximo número de turistas.
- Se establece el sitio turístico como término común que englobe los lugares geográficos y las entidades físicas, ya que es frecuente vincular exclusivamente la capacidad de carga con el destino turístico.
- Se determina su objetivo básico, que asume una doble perspectiva de oferta y demanda, dado que hay una cierta inclinación a tratar única o preferentemente el punto de vista de la oferta.
- Trata de superar su carácter limitador, reflejando sus posibilidades futuras desde un planteamiento más positivo y cercano en el tiempo.

A partir de esta definición y haciendo acopio de las distintas tipologías de la capacidad de carga que han sido establecidas en la literatura Lopez (2008) propone a continuación una nueva clasificación basada en la recopilación de las ideas comunes y en la depuración y reconversión de los términos más ambiguos que limitan su operatividad.

Esta clasificación de los distintos tipos de capacidad de carga se resume en la tabla siguiente

Tabla 1 CAPACIDAD DE CARGA

| Dimensiones | Definición |
|-----------------|--|
| C. C. Ecológica | Se concibe como el máximo nivel de uso turístico que |



| | |
|---------------------------------|---|
| | permite preservar el estado de equilibrio del entorno natural de un sitio turístico. |
| C. C. Urbanística | Tiene un sentido similar al anterior, aunque se trata en este caso del máximo nivel de uso turístico que permite preservar el estado de equilibrio del entorno urbano de un sitio turístico, que se compone especialmente de las infraestructuras y los equipamientos urbanos. |
| C. C. Cultural | Se relaciona con el anterior, aunque se puede expresar como el máximo nivel de uso turístico que permite preservar el estado de equilibrio del entorno cultural de un sitio turístico, que está compuesto especialmente por las tradiciones y costumbres y el patrimonio histórico-artístico. |
| C. C. Económica | Se refiere al máximo nivel de uso turístico que permite preservar el estado de equilibrio del entorno económico de un sitio turístico, haciendo compatibles la actividad económica de la comunidad receptora y los beneficios económicos que proporciona el turismo. |
| C. C. Institucional | Se basa en el máximo nivel de uso turístico que permite preservar el estado de equilibrio del entorno político de un sitio turístico, haciendo compatibles el esfuerzo de las Administraciones Públicas para regular y controlar el crecimiento turístico y la atención al ciudadano. |
| C. C. Psicológica del residente | Se identifica con el máximo nivel de tolerancia de los residentes de la comunidad receptora ante los visitantes que recibe, permitiendo con ello preservar el estado de equilibrio del entorno psico-social de un sitio turístico. |



| | |
|-------------------------------|--|
| C. C. Psicológica del turista | Se entiende como el mínimo nivel de satisfacción del visitante que permite mantener su percepción del atractivo de un sitio turístico. |
|-------------------------------|--|

(López et. Al. 2008)

El conjunto de estos tipos de capacidad puede constituye lo que se denomina como capacidad de carga turística. Estas siete dimensiones comentadas giran en torno a los tres componentes básicos (físico, económico y social). Se hace necesario que exista un sistema de indicadores que recoja la interrelación entre todos estos aspectos tan diversos que afectan al destino turístico y que muestran su carácter holístico. Pero resulta evidente la complejidad en la elaboración de este sistema de indicadores, ya que, como aprecia Liu (2003), cada una de estas dimensiones de la capacidad de carga tiene distintos umbrales e implicaciones para el desarrollo del turismo.

2.3 LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE (LCA) Y CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA (CCT), UNA ESTRATEGIA HACIA LA SUSTENTABILIDAD

Límites de Cambio Aceptable (LCA). También conocido como Umbrales de Cambio Aceptable (UCA), este método propone un sistema de nueve pasos para determinar los impactos producidos por las iniciativas relacionadas con el disfrute del tiempo libre, reconociendo factores ecológicos y sociales. Propone la identificación de estándares aceptables y accesibles, aporta pruebas de las distancias existentes entre el desarrollo turístico deseable y el real, promueve iniciativas de gestión turística que puedan salvar estas distancias, determinando un tipo de monitoreo y evaluación para comprobar la eficacia de las iniciativas propuestas (Iroldi, Oscar, 2000).

El esquema de LCA incorpora el concepto de capacidad de carga y considera otras causas potenciales de impacto. Es un proceso de decisión que enfrenta impactos inaceptables a las condiciones de los recursos y las experiencias de los visitantes en áreas protegidas. Los LCA involucran determinar si los niveles de



impactos existentes en un sitio son inaceptables, seleccionar estrategias y tácticas de manejo, desarrollar un plan de acción e implementarlo y monitoreo. Como en cualquier esquema, la planeación del monitoreo debe ocurrir pronto en el proceso y el monitoreo se realiza a lo largo de todo el proceso. Cuando el monitoreo indique que se ha alcanzado un umbral de cambio inaceptable, se toman acciones de manejo. (NOAA, 2006).

El objetivo de la capacidad de carga es decidir cuántas personas/visitas puede soportar un recurso, mientras que los LCA tratan de definir cuánto cambio es aceptable como resultado de aquellas visitas y cómo manejarlo. Los LCA ayudan a especificar el alcance, severidad y causa del problema, idealmente antes de que sea inaceptable. Animam a los administradores a evaluar un rango de alternativas, más que estar encajonado en una solución única. Es un sistema flexible que puede ser adaptado a las características ecológicas, de biodiversidad y socioculturales de cada sitio.

El enfoque de LCA se basa en tres supuestos:

- El impacto es inevitable, hay que enfocarse en cuánto impacto es aceptable;
- Diferentes sitios tienen diferentes condiciones ambientales y sociales;
- Un nivel de turismo dado tendrá diferentes impactos en estas diferentes situaciones.

El proceso de LAC fue desarrollado originalmente por el Servicio Forestal de E.U. (United States Forest Service) para hábitats terrestres. Ahora es ampliamente utilizado en una variedad de localidades, incluyendo parques marinos. El sistema de Parques Nacionales de Sur África ha desarrollado un método similar, con base en los “Umbrales de Preocupación Potencial”, para determinar cuándo se necesitan intervenciones de manejo en ciertas situaciones.

La base lógica del proceso de LAC es el siguiente: (extraído de VERP Handbook 1997, Citado por NOAA, 2006)



1. Identificar dos metas en conflicto. En el caso de áreas protegidas las dos metas suelen ser la protección de las condiciones ambientales y las experiencias de los visitantes (meta 1) y el acceso ilimitado a los recursos para un uso recreativo (meta 2).
2. Establecer que las dos metas deben ser negociadas. Si alguna de las metas no puede ser negociada o ajustada, entonces el proceso de LCA no es necesario — una meta debe ser ajustada lo necesario para alcanzar la otra que no pueda ser ajustada.
3. Decidir cuál meta restringirá a la otra en última instancia. En el caso de áreas protegidas, la meta de proteger las condiciones ambientales y la experiencia del visitante casi siempre restringirá la meta de acceso ilimitado.
4. Escriba los estándares de LCA para esta meta restrictiva. Los estándares de LCA expresan las condiciones mínimas aceptables para el ambiente y el visitante.
5. Comprometa esta meta sólo hasta que se llegue a los estándares. Permita la degradación de las condiciones ambientales y experiencia de los visitantes sólo hasta el mínimo aceptable. El acceso recreativo no debe ser restringido sustancialmente sino hasta que se llegue a los estándares.
6. Comprometa la otra meta todo lo que sea necesario. Una vez se llegue a los estándares mínimos de condiciones ambientales y experiencia de los visitantes, no se permite más degradación y el acceso recreativo es restringido cuanto sea necesario para mantener los estándares.



2.4 UN ACERCAMIENTO A LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA (CIFUENTES, 1992)

Para el siguiente trabajo se retoma la metodología propuesta por Cifuentes (1992), la cual considera tres niveles:

:

- 1) capacidad de carga física (CCF),
- 2) capacidad de carga real (CCR)
- 3) capacidad de manejo (CM)
- 4) capacidad de carga efectiva (CCE).

La relación entre los niveles puede representarse como sigue:

$$CCF > CCR \geq CCE$$

La CCF siempre será mayor que la CCR y ésta podría ser mayor o igual que la CCE.

La CCF está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad de espacio por grupo de visitantes (factor social).

La CCR se determina sometiendo la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio y pueden por sus características efectuar una reducción en la capacidad de carga. La identificación y medición de las características físicas, ambientales, biológicas y de manejo es de suma importancia ya que de ellos dependerá la CCR de un sitio.

La CCE toma en cuenta la capacidad de manejo de la administración del área protegida, lo que incluye variables como personal, infraestructura, equipos, entre otros.



2.4.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

La CCF es el límite máximo de grupos que pueden visitar un sitio durante un día. Para este cálculo, se usan los factores de visita (horario y tiempo de visita), la superficie disponible y los factores sociales.

Con base en esta información se calcula la CCF de acuerdo a la siguiente formula:

$$CCF = \frac{S}{SP} \times NV/\text{día}.$$

Dónde:

S = superficie disponible

SP = superficie usada por visitante

NV/día = número de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo grupo en un día

S: la superficie disponible es la longitud del sendero (m) o, en áreas abiertas, el área disponible (m²).

SP: para senderos el SP se define como la distancia ocupada por el visitante, en donde se sienta cómodo y no tenga la sensación de hacinamiento, en este caso se tomara en cuenta un aproximado del flujo de visitantes y el espacio requerido por persona para moverse libremente. Tomando en cuenta que la distancia pública debe de ser de 3.5 m. a 7.25 m., lineales entre personas, y el espacio mínimo, antes de considerarse hacinamiento, debería de ser de 2 m, lineales entre una persona y otra, (Puente, 2014) por lo tanto se tomara un criterio de 4m lineales para cada persona.

NV/día: para calcular el número de visitas por día se divide el horario de visita por el tiempo necesario para visitar el sitio.



$$NV = \frac{HV}{TV}$$

HV: horario de visita

TV: tiempo necesario para visitar el sitio

2.4.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

La CCR es el límite máximo de grupos, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio.

Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, biológicas y de manejo.

Los factores de corrección están estrechamente asociados a las condiciones y características específicas de cada área. Esto hace que la capacidad de carga de un área protegida tenga que calcularse zona por zona. Aplicando estos factores de corrección al cálculo de la CCF, se obtiene la CCR por sitio por día.

Los factores de corrección se expresan en términos de porcentaje y para calcularlos se usa la fórmula general:

$$FC = MI/Mt \times 100$$

Dónde:

FC = factor de corrección

MI = magnitud limitante de la variable

Mt = magnitud total de la variable

Una vez calculados todos los factores de corrección, la CCR puede expresarse con la fórmula general siguiente:

$$CCR = (CCF-FC1)-...FCn$$



Donde FC es un factor de corrección expresado en porcentaje. Por tanto, la fórmula de cálculo sería la siguiente:

$$CCR = CCF \times (100-FC1)/100 \times (100-FC2)/100 \times \dots \times (100-FCn)/100$$

En este caso, se toman en cuenta tres factores principales los cuales son: factor social, factor de erodabilidad, factor de accesibilidad, así como el factor de cierres temporales en el caso del Cráter.

Para calcular el factor social se analizan los factores para que un grupo no tenga la sensación de hacinamiento.

Para calcular el factor de erodabilidad se tomaran en cuenta el tipo de suelo, así como la pendiente definida en tres rangos y grados de erodabilidad, para calcular la pendiente se hacen mediciones en puntos estratégicos en cada área formando un mapa en el cual se ve reflejada la distancia entre puntos y la diferencia en metros sobre el nivel del mar para así sacar los grados de pendiente los cuales se traducirán a porcentaje.

Para calcular el factor de accesibilidad se toma en cuenta dos factores los cuales son: grado de dificultad a los cuales se les da un valor y la pendiente a los cuales aplica factores de ponderación.

2.4.3 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La CCE es el límite máximo de grupos que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la CCR con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. La CCE será el porcentaje de la CM, relacionada esta última con su óptimo.

La fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$CCE = CCR \times CM$$

Donde CM es el porcentaje de la capacidad de manejo óptima.



La CM se define como la suma de condiciones que la administración del área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. La medición de la CM no es una tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como: respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades (instalaciones) disponibles. Algunas de estas variables no son medibles.

2.4.3.1 CAPACIDAD DE MANEJO

En la capacidad de manejo se hace una evaluación de la infraestructura, el equipamiento y el personal con la que cuenta el APFF Nevado de Toluca, en los que se califica la cantidad existente y la cantidad óptima según valores que van desde 0 a 4: 0 insatisfactorio, 4 óptimo; además se evaluará: el estado, la localización, y la funcionalidad, para posteriormente comparar los resultados con el óptimo considerado en el ANP y dar un valor porcentual.

La información de los senderos se obtiene en el trabajo de campo mediante cédulas de investigación de las cuales se obtienen datos como los puntos de medición estratégicos sacados con GPS para su posterior revisión, las medidas del sendero, o en su caso el área aprovechable por el visitante.

En el caso del personal se hace un inventario de los servicios ofrecidos y el número de personas trabajando.

En el caso de la infraestructura se hace un inventario y posteriormente se realizan preguntas al personal y al visitante para valorar los resultados en tablas de ponderación.



2.5 FASES DE TRABAJO

El trabajo se desarrolló entre enero y abril del 2014 bajo los siguientes parámetros:

2.5.1 FASE DE PLANIFICACIÓN:

f Revisión bibliográfica e información cartográfica

f Requerimientos de equipo, materiales

f Preparación de cédulas de investigación

f Selección de sitios para evaluación

f Programación para la visita a los senderos

2.5.2 FASE DE CAMPO

El levantamiento de información en cada sitio se realizó en marzo del 2014 a través de obtención de puntos estratégicos mediante GPS para posteriormente plasmar la ruta del sendero, y determinación de la erosión, textura de suelo, pendiente, observaciones relevantes y longitud de senderos.

Se efectúa un levantamiento de información sobre la infraestructura encontrada en cada sitio evaluando el tipo, cantidad, estado actual, localización y funcionalidad.

Se realizan entrevistas a los vigilantes y visitantes del área para recabar información para el cálculo de las variables de Capacidad de manejo.

2.5.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Sistematización de la información levantada.

Cálculo de tres niveles de capacidad de carga (física, real y efectiva) y capacidad de manejo.

Elaboración de mapas de cada sitio



Aunado a esto se realizaron reuniones en donde se exponían las razones principales y los métodos para recabar la información necesaria así como objetivos generales y objetivos cumplidos semanalmente, todo esto con apoyo del personal de la CONANP, especialmente con el directos de Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, M. en G. Mario Fermín Castañeda.

Un estudio de capacidad de carga es necesario en cualquier área en donde uno de sus objetivos principales sea la preservación, este estudio son los cimientos para una planificación turística sustentable y, en el caso de las áreas naturales protegidas la Capacidad de Carga debe fortalecer o servir de guía para un estudio de Limite de Cambio Aceptable.

La metodología más utilizada para calcular la Capacidad de Carga Turística, es la realizada por Cifuentes (1992), la cual tiene varias fases de trabajo así como tres niveles principales de Capacidad de Carga, dando como resultado la Capacidad de Carga Turística.



CAPITULO III EL NEVADO DE TOLUCA: UNA REALIDAD CON NECESIDAD DE PLANIFICACIÓN

El Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca” se localiza en el Estado de México, y comprende el volcán Xinantecatl, el cual ocupa el cuarto lugar entre las cumbres más altas del país con una elevación de 4,660 msnm. Fue decretado en 1936 como Parque Nacional, con el objetivo fundamental de proteger la belleza escénica y la importancia hidrológica del macizo montañoso, dicho Decreto fue modificado en 1937 (CONANP, 2013). Aunque el Decreto por el que se declaró como Parque Nacional la montaña denominada “Nevado de Toluca” excluyó expresamente a los terrenos agrícolas en cultivo y poblados que se encontraban dentro de la curva de los tres mil metros sobre el nivel del mar, ello no impidió que dichos poblados continuaran realizando actividades productivas que ejercen presión sobre los recursos naturales del área natural protegida, a pesar de encontrarse fuera de su polígono.

Derivado de lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de conformidad con lo previsto en el artículo 58 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, realizó el estudio previo justificativo para modificar el Decreto y cambiar la categoría del área natural protegida Parque Nacional “Nevado de Toluca”, del que se concluye que la montaña denominada “Nevado de Toluca” reúne los requisitos para declararla como “Área de Protección de Flora y Fauna” (CONANP, 2013)..

El Nevado de Toluca tiene múltiples atractivos idóneos para un turismo de naturaleza en cualquiera de sus modalidades: ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural. Tal es el caso del cráter que tiene atractivos como el pico del Fraile y el pico del Águila, los cuales son propicios para la práctica del alpinismo. El sitio carece de equipamiento turístico que fomente la visita de un turista especializado, por otra parte ésta falta de equipamiento ha propiciado la atracción de un “*visitante masivo de convivencia*” (Osorio et. al, 2011)



Dentro del área no existe una planificación que fomente la participación de la población local y el desarrollo de infraestructura que pueda ofertar un turismo de calidad.

Aunado a lo anterior, existe nula señalización y personal que oriente a los visitantes en los senderos y en las actividades que pueden realizar en determinadas áreas. Así mismo, la falta de coordinación institucional en materia de supervisión y vigilancia ha ocasionado que no se tenga un control sobre las actividades realizadas por los visitantes, lo cual ha favorecido a que éstos contribuyan al deterioro del ecosistema por prácticas turísticas en lugares no aptos.

En lo referente a los efectos ambientales de la actividad, los principales recursos naturales perturbados en Dos Caminos, El Mapa, El Parque de los Venados y el Cráter son: el agua, la flora, la fauna, el paisaje y el suelo. Los daños en este último se refieren a la erosión, a la basura y al apisonamiento, que es la fase previa a la erosión.

El Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca” presenta un deterioro ambiental de gravedad. Existe una fuerte contradicción entre los objetivos de conservación y el cumplimiento de las demandas sociales de la población local para satisfacer sus necesidades, lo cual ha provocado que en muchas ocasiones la misma población sea la que genere un impacto negativo en los ecosistemas ya sea, por medio de la tala para consumo familiar o por el cultivo de especies de flora y/o el pastoreo de ganado dentro de la curva de los tres mil metros (CONANP, 2013)..

De igual forma, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna “Nevado de Toluca” se encuentran diversas plagas y plantas hemiparásitas que afectan a especies forestales nativas que se distribuyen en el ANP.

Otra de las amenazas de los ecosistemas del ANP son los incendios forestales, provocados principalmente por las actividades del hombre, como el pastoreo, la inadecuada disposición de la basura (PET, botellas de vidrio) y por la falta de



manejo de material combustible que se presenta en los bosques. (CONANP, 2013)

Es por esto que, una planificación turística sustentable es de vital importancia para el rescate de las zonas afectadas ya sea por el hombre o por la misma naturaleza, en este sentido, se deben buscar herramientas que sustenten la planificación ya que con estos instrumentos podemos tener una planificación turística sustentable más eficaz y precisa.

3.1 SENDERO CRÁTER



Foto 1 vista del Cráter desde la Laguna del Sol

(Fuente: propia)

Es un sendero de 8724 metros de longitud con una altitud que va desde los 4177 MSNM hasta los 4319 MSNM en su punto más alto, presenta un nivel de dificultad mayor, debido a la altura y a dos fuertes pendientes, el tiempo promedio de la visita es de 3.5 horas.

3.1.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$CCF = (S/SP) (NV)$$

S= superficie turística disponible (longitud 8724m)

SP= superficie usada por el visitante (4m lineales)

NV= número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona el mismo día.

Fórmula para NV



$$NV = HV/TV$$

HV: horario de visita

Tv: tiempo necesario para la visitación

$NV = 10 \text{ horas} / 3.5 \text{ horas} = 2.85714$ n° de veces que puede ser recorrido por la misma persona en un día.

$$CCF = (8724/4) (2.85714) = 6231.42234$$

Así el coeficiente de rotación es de 2.857 visitas por día así al aplicar la formula, resulta un total de 6231.422 visitantes en el sendero.

3.1.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

3.1.2.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)

Número de personas por grupo: 6 en total (5 más el guía)

Distancia entre grupos: 70 m

Espacio requerido por persona 4m

Distancia requerida por grupo = $(70) + [(4) (6)] = 94$ metros de distancia entre grupos.

Número de grupos que pueden encontrarse simultáneamente en cada sendero, para lograr este dato es necesario realizar una división de la longitud total de cada uno de los senderos entre la distancia requerida por cada grupo.

$$N^{\circ} \text{ de grupos} = 8724/94 = 92.808$$

Por lo tanto el número de grupos que pueden ubicarse dentro del sendero, es de 93 tomando en cuenta la distancia mínima requerida entre equipo y el espacio utilizado por cada persona dentro del sendero.



Para calcular el FCsoc es indispensable identificar el número de personas (p) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, tomando en cuenta los grupos de visitantes de la siguiente manera: $P = (N^{\circ}G) (N^{\circ}P.G)$

$N^{\circ}G$: número de grupos que pueden estar simultáneamente en el sendero

$N^{\circ}PG$: número de personas en cada grupo incluyendo al guía

$$P = (92.80851064) (6) = 556.851$$

De este modo se obtiene el número de personas, que pueden estar ubicadas en el sendero la cual es de 556.851, solamente tomando en cuenta las distancias entre grupos y el terreno ocupado por los mismos.

Consecuentemente, se obtiene la magnitud limitante que se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada ya que debe mantenerse al menos 70 metros de distancia entre grupos. Considerando que cada persona ocupa 4m lineales del sendero, la magnitud limitante (ML) es igual a: $ML = MT - (P)(4)$

MT: metros totales del sendero

P: total de personas tomando en cuenta el número de grupos.

$$ML = (8724) - [(556.851) (4)] = 6496.595$$

Por lo tanto la porción del sendero que queda libre cuando se sitúa el máximo de visitantes de acuerdo al terreno ocupado por cada uno de ellos y la distancia entre grupos resultando 6496.595 metros.

$$FCsoc = ML/MT$$

$$FCsoc = 6496.595/8724 = .744$$

Así, el factor social en el sendero del cráter tiene como resultante .744, mismo, que se aplicara como reducción la CCF, tomando en cuenta los aspectos de distancias mínimas entre grupos y espacio requerido por cada uno de ellos.



3.1.2.2 FACTOR DE ERODABILIDAD

Con el fin de establecer los límites de los impactos que generan los visitantes sobre los senderos, se aplica este factor de reducción considerando el tipo de suelo andosol, regosol y litosol del lugar, así como la pendiente definida en tres rangos y grados de erodabilidad.

En el caso del cráter se dan valores de erodabilidad bajo a una pendiente menor de 5% medio a una pendiente entre 5-14% y alta a una pendiente mayor de 14% esto debido a los tipos de suelo que se encuentran en la zona los cuales carecen de materia orgánica, aunado a esto la altura también es un factor que disminuye la vegetación por lo que el grado de erodabilidad es mayor.

Tabla 2 Tabla de erodabilidad %

| Pendiente | Erodabilidad | valor |
|----------------|--------------|-------|
| Menor que 05% | Bajo | 0 |
| 06%-14% | Medio | 2 |
| Mayor que 14 % | Alto | 3 |

Las zonas que tienen un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado de erodabilidad alto, presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio, se incorpora un factor de ponderación de 2 para grado medio y 3 para el alto.

$$FCero = 1 - (MEA)(3) + (MEM)(2) / MT =$$

MEA= metros de erodabilidad alta

MEM= metros de erodabilidad media

MT= metros totales

$$FC\ erodabilidad = (1425)(3) + (609.88)(2) / 8724 = .629844$$

$$1 - .6298844 = .370155$$



Así, este sendero presenta un factor de erodabilidad de .370, mismo que se aplica como reductor a la CCF, limitando la visitación de acuerdo al nivel de susceptibilidad que el terreno tiene para la erosión.

3.1.2.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC):

Para determinar el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por el lugar debido a la pendiente, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías:

Tabla 3 Dificultad, pendiente

| Grado de dificultad | Pendiente | Valores de ponderación |
|---------------------|-----------|------------------------|
| Ninguno | <5% | No significativa |
| Medio | 5.01%-14% | 2 |
| Alta | >14% | 3 |

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados ya que los de menor grado de dificultad no representan una limitante significativa.

$$FCacc = 1 - [(ma) (3) + mm(2) / mt]$$

Dónde:

Ma: metros de cada sitio con dificultad alta

Mm: metros de cada sitio con dificultad media

Mt: metros totales del sitio

$$FCacc = 1 - [(1425)(3) + 609.88(2) / 8724] = .6298$$

$$FCacc = 1 - .629 = .370$$

Así una vez realizada la formula en la que se contemplan los metros de mayor dificultad para el visitante resulta .370, la cantidad que posteriormente se aplica como reductor para obtener la CCT.



3.1.2.4 FACTOR DE CIERRES TEMPORALES (FCCT):

Se aplica considerando el tiempo que el lugar permanece cerrado al público, debido a las nevadas, la manera de aplicarlos es con la obtención del cociente de los meses limitantes sobre los meses en que está abierto al público.

Para esto tenemos la siguiente formula:

$$FCct = 1 - MI/Mt$$

En donde

MI: meses limitantes (meses en que se prohíbe el paso debido a la nieve)

Mt: meses abiertos al público (11 meses)

$$FCct = 1 - (1/11) = .0909$$

$$FCct = 1 - .0909 = .9090$$

El FCct resultante, expresado en .9090 determina la limitante que se aplicara a las visitas contemplando el tiempo promedio que el lugar no es accesible al público.

A continuación se muestra una tabla en la cual se agrupan los factores de reducción aplicados a cada uno de los senderos, la cual permitió calcular la CCR del sendero del Cráter.

Tabla 4 Factores de corrección resultados Cráter

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Factores de corrección | |
| Factor social (FCsoc) | .7446 |
| Factor de erodabilidad (FCero) | .3701 |
| Factor de accesibilidad (FCacc) | .3701 |
| Factor de cierres temporales (FCct) | .9090 |

Una vez calculados los factores de reducción para el sendero, se calculó la CCR, de la siguiente manera:

$$CCR = (CCF)[(FCsoc)(FCero)(FCacc)(FCct)]$$



$$CCR = 6231.4223 [(.7446) (.37015) (.37015) (.90909)]$$

$$CCR = 578$$

La CCR resultante de la aplicación de los factores de reducción a la CCF es de 578 visitas por día.

3.1.3 CAPACIDAD DE MANEJO

La capacidad de manejo se define como: la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. Para poder tener una aproximación aceptable de la CM se toman variables medibles como: personal, equipo, infraestructura, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable.

Se debe recalcar que la CCE puede ser menor o igual, pero nunca mayor que la CCR, por más que la capacidad de manejo llegue a ser mayor que lo óptimo.

Cada factor recibió un valor según la siguiente escala:

Tabla 5 Escala de calificación Norma ISO 10004

| % | valor | Calificación |
|--------------|-------|----------------------------|
| Menor que 35 | 0 | Insatisfactorio |
| 36-50 | 1 | Poco satisfactorio |
| 51-75 | 2 | Medianamente satisfactorio |
| 76-89 | 3 | Satisfactorio |
| Mayor que 90 | 4 | Muy satisfactorio |

Para calificar la cantidad se toma en cuenta la relación de la cantidad existente y la cantidad óptima. Los otros criterios se califican con base a las apreciaciones durante las visitas al lugar, así como la apreciación del personal de cada lugar. Para los cálculos se obtiene el total de las calificaciones de cada componente. Este total se compara al óptimo (valor mayor alcanzable si cada criterio es calificado con la máxima valoración de 4) y el resultado se toma como un factor.



Tabla 6 Infraestructura Cráter

| INFRAESTRUCTURA | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION DE CANTIDAD | ESTADO | LOCALIZACIÓN | FUNCIONA-LIDAD | SUMA | FACTOR |
|--------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|--------------|----------------|------|--------|
| Baños hombres | 3 | 6 | 2 | 1 | 3 | 1 | 7 | 0.4375 |
| Baños mujeres | 3 | 6 | 2 | 1 | 3 | 1 | 7 | 0.4375 |
| Posada | 2 | 5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 8 | 0.5 |
| Caseta de vigilancia | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 14 | 0.875 |
| Infraestructura promedio | | | | | | | | 0.5625 |

Tabla 7 Equipo Cráter

| EQUIPO | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION EN LA ESCALA A Y B | ESTADO | LOCALIZACIÓN | FUNCIONALIDAD | SUMA | FACTOR |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|--------|--------------|---------------|------|----------|
| Radios | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 15 | 0.9375 |
| Camioneta | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 0.4375 |
| Cuatrimotos | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 0.0375 |
| Botiquin de primeros auxilios | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio | | | | | | | | 0.353125 |

Tabla 8 Personal Cráter

| PERSONAL | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION EN LA ESCALA | FACTOR |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------|
| Vigilantes | 8 | 18 | 1 | 0.25 |
| | | | | 0.25 |

Infraestructura = 0.5625

Equipamiento = 0.353125 Personal = 0.25

Formula:

$$CM = [(infraestructura + equipamiento + personal)/(3)].(100)$$

$$CM=(.5625+.353125+.25)/(3).(100)$$



CM=38.8554

En el sendero del Cráter resulta la capacidad de manejo de 38.8554% por lo que refleja un déficit sobre todo en personal y equipamiento.

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 9 Resultados Capacidad de Manejo, Cráter

| Variable | Valor |
|---------------------|---------|
| Infraestructura | .5625 |
| Equipamiento | .353125 |
| Personal | .25 |
| Promedio | .388541 |
| Capacidad de manejo | 38.85% |

3.1.4 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La capacidad de carga efectiva representa el número máximo de visitantes que el Cráter puede recibir en un día.

Formula:

$$CCE = (CCR)(CM)$$

CCR: Capacidad de carga real

CM: Capacidad de manejo

$$CCE = (578)(.3885) = 224.553$$

De esta manera podemos deducir que en el sendero del Cráter se puede recibir un aproximado de 224 personas al día, sin impactar de manera importante el sitio, en el aspecto ambiental y en la calidad de la experiencia del visitante.

3.1.5 RESULTADOS SENDERO CRÁTER

Es un sendero de 8724 metros de longitud con una altitud que va desde los 4177 msnm hasta los 4319 msnm en su punto más alto, presenta un nivel de dificultad



alto debido a la altura y a dos fuertes pendientes, el tiempo promedio de la visitación es de 3.5 horas.

3.1.5.1 FACTORES DE CORRECCIÓN

3.1.5.1.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)

Este factor está determinado por la calidad en que los grupos de visitantes pueden disfrutar del lugar en todo el recorrido sin tener la sensación de hacinamiento, se ha calculado un factor de .744680, el cual refleja el porcentaje libre entre los grupos. En las evaluaciones de campo se observó la vulnerabilidad a erosionarse y dificultad para grupos numerosos en cuatro tramos.

3.1.5.1.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)

El valor resultante es de 0.370155, lo cual presenta un grado alto de erodabilidad. En este caso, se le dieron valores de erodabilidad bajo a una pendiente menor de 5% medio a una pendiente entre 5-14% y alta a una pendiente mayor de 14% esto debido a los tipos de suelo que se encuentran en la zona los cuales carecen de materia orgánica, aunado a esto la altura también es un factor que disminuye la vegetación por lo que el grado de erodabilidad es mayor.

Se encuentran cuatro tramos con grado de erodabilidad alta los cuales son: 5-6, 11-12, 12-13 y 13-1, (ver anexo 1), los cuales suman 1425 metros de erodabilidad alta.

3.1.5.1.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC)

El valor calculado fue de 0.370156, debido a que este factor se relaciona fuertemente con la variable pendiente, lo que indica que la limitación de



accesibilidad es alto, se encontraron cuatro tramos con dificultad alta los cuales suman 1425 metros y un punto con dificultad media-baja no significativa.

3.1.5.2 CAPACIDADES RESULTANTES

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero se ha reducido de 6231 personas que pueden estar en un día físicamente (únicamente aplicando el aforismo de 4m), hasta 1948 personas,

El factor social fue de 53% el cual nos marca el número de grupos que pueden estar en un sitio sin tener la sensación de hacinamiento, en este caso se tomó como distancia mínima entre grupos de 70 metros debido a que este sendero se localiza en la zona núcleo del ANP, así mismo se redujo el factor de erodabilidad y accesibilidad en un 62% debido a los cuatro tramos con pendientes pronunciadas. Al considerar la capacidad de manejo de 38.85%, se determinó una capacidad de carga efectiva de 224 visitas en un día.

3.1.5.3 INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y PERSONAL

Este sendero cuenta con infraestructura mínima para dar servicio a los visitantes, en el caso de los baños, los visitantes y vigilantes mencionan que no son los suficientes, además de que con relación a estado obtuvieron un valor de 1 lo cual refleja que son poco satisfactorios debido a la falta de limpieza y a la falta de agua, en el caso de las posadas obtuvieron un valor de 2 en funcionalidad y estado, los vigilantes mencionan que hace falta otra posada que tenga capacidad para los campistas, de acuerdo con los valores asignados nos resulta un promedio de .56.

Con relación a equipamiento, se ve reflejado la falta de equipo como cuatrimotos, una camioneta y botiquín de primeros auxilios, así mismo mencionan los vigilantes que la cantidad de gasolina que les dan no es suficiente.

Con relación al personal existe un déficit debido a que el personal de vigilancia no es el adecuado ya que mencionan los turistas y los mismos vigilantes que debería



de ser mínimo 10 veces más, debido a la extensión de la zona, además no existen guías capacitados o personal que oriente al visitante.



3.2 SENDERO RAÍCES LA CIÉNEGA, LA CIÉNEGA LOMA ALTA



Foto 2 Vista La Ciénega desde el sendero Raíces-La Ciénega

(Fuente: propia)



Foto 3 Vista La Ciénega desde el sendero Raíces-La Ciénega

(Fuente: propia)



Foto 4 Vista sendero Loma Alta-La Ciénega

(Fuente: propia)



Para llegar al parque ecológico La Ciénega, ubicamos dos senderos uno, al que llamaremos sendero tradicional ya que este es usado por los habitantes de la comunidad de raíces, y el sendero que va desde Loma Alta al Parque La Ciénega.

El sendero tradicional es un sendero que inicia en la comunidad de Raíces y por muchos años ha sido utilizado por los pobladores de esta comunidad para llevar a cabo sus actividades diarias como: ganadería, recolección de madera o bien como recreación. Este sendero tiene una longitud de 2472 metros, con una altitud que va desde los 3193 MSNM hasta los 3363 MSNM en su punto más alto, presenta un nivel de dificultad medio para el visitante.

El sendero que va desde Loma Alta al Parque La Ciénega es un sendero de 4297 metros de longitud con una elevación que va desde los 3256 MSNM hasta los 3453 MSNM en su punto más alto, en este sendero se encuentra la ciclo pista extrema la cual presenta un nivel de dificultad medio-alto y una vegetación abundante esto lo hace atractivo para los visitantes que disfrutan de los deportes extremos.

3.2.1 A). CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$CCF = (S/SP) (NV)$$

S= superficie turística disponible (longitud)

SP= superficie usada por el visitante (4m lineales)

NV= número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona el mismo día.

Fórmula para NV

$$NV = HV/TV$$

HV: horario de visita

Tv: tiempo necesario para la visita



$NV = 10 \text{ horas} / 3.45 \text{ horas} = 2.8985$ n° de veces que puede ser recorrido por la misma persona en un día.

Sendero Raíces, La Ciénega

$$CCF = (2472/4) (2.898550) = 1791.3039$$

Sendero Loma Alta, La Ciénega

$$CCF = (4297/4) (2.898550) = 3113.767$$

Así el coeficiente de rotación es de 2.898 visitas por día, al aplicar la fórmula, resulta un total de 1791 visitantes que pueden estar ubicados en un día en un lapso de 10 horas en el sendero, Raíces-La Ciénega y 3113 en el sendero Loma Alta- La Ciénega.

3.2.2 B). CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

3.2.2.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)

Número de personas por grupo: 11 en total (10 más el guía)

Distancia entre grupos: 50 m

Espacio requerido por persona 4m

Distancia requerida por grupo = $(50) + [(4) (11)] = 94$ metros de distancia entre grupos

Número de grupos que pueden encontrarse simultáneamente en cada sendero, para lograr este dato es necesario realizar una división de la longitud total de cada uno de los senderos entre la distancia requerida por cada grupo.

Sendero Raíces-La Ciénega

$$N^\circ \text{ de grupos} = 2472/94 = 26.29$$



Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$N^{\circ} \text{ de grupos} = 4297/94 = 45.71$$

Por lo tanto el número de grupos que pueden ubicarse dentro del sendero Raíces-La Ciénega, es de 26 tomando en cuenta la distancia mínima requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del sendero y el número de grupos que pueden ubicarse en el sendero Loma Alta-La Ciénega es de 45.71 grupos.

Para calcular el FCsoc es indispensable identificar el número de personas (p) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, tomando en cuenta los grupos de visitantes de la siguiente manera: $P = (N^{\circ}G) (N^{\circ}P.G)$

$N^{\circ}G$: número de grupos que pueden estar simultáneamente en el sendero

$N^{\circ}PG$: número de personas en cada grupo incluyendo al guía

Sendero Raíces-La Ciénega

$$P = (26.29) (11) = 289.19$$

Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$P = (45.71) (11) = 502.81$$

De este modo, se obtiene el número de personas, que pueden estar ubicadas en el sendero la cual es de 289 en el sendero Raíces-La Ciénega, solamente tomando en cuenta las distancias entre grupos y el terreno ocupado por los mismos y de 502 personas en el sendero Loma Alta La Ciénega.

Consecuentemente, se obtiene la magnitud limitante que se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada ya que debe mantenerse al menos 50 metros de distancia entre grupos. Considerando que cada persona ocupa 4m lineales del sendero, la magnitud limitante (ML) es igual a: $ML = MT - (P)(4)$

MT: metros totales del sendero



P: total de personas tomando en cuenta el número de grupos.

Sendero Raíces-La Ciénega

$$ML = (2472) - [(289) (4)] = 1316$$

Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$ML = (4297) - (502)(4) = 2289$$

Por lo tanto, la porción del sendero Raíces-La Ciénega que queda libre cuando se sitúa el máximo de visitantes de acuerdo al terreno ocupado por cada uno de ellos y la distancia entre grupos resultando 1316 metros, y en el sendero Loma Alta-La Ciénega es de 2289 metros.

Posteriormente, se aplica la fórmula para determinar el FCsoc, el cual será utilizado en el cálculo de la CCR, en donde se mide la magnitud limitante entre los metros totales.

$$FCsoc = ML/MT$$

Sendero Raíces-La Ciénega

$$FCsoc = 1316/2472 = .5323$$

Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$FCsoc = 2289/4297 = .5326$$

Así el factor social en el sendero Raíces-La Ciénega, tiene como resultante .532362, mismo, que se aplicara como reducción la CCF, tomando en cuenta los aspectos de distancias mínimas entre grupos y espacio requerido por cada uno de ellos y en sendero Loma Alta-La Ciénega es de: .5326.

3.2.2.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)



Con el fin de establecer los límites de los impactos que generan los visitantes sobre los senderos, se aplica este factor de reducción considerando el tipo de suelo andosol del lugar, así como la pendiente definida en tres rangos y grados de erodabilidad.

Tabla 10 Erodabilidad %

| Pendiente | Erodabilidad | valor |
|---------------|--------------|-------|
| Menor que 10% | Bajo | 0 |
| 10%-20% | Medio | 2 |
| Mayor que 20% | Alto | 3 |

Las zonas que tienen un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado de erodabilidad alto, presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 2 para grado medio y 3 para el alto.

$$FCero = 1 - (MEA)(3) + (MEM)(2) / MT =$$

MEA= metros de erodabilidad alta

MEM= metros de erodabilidad media

Sendero Raíces-La Ciénega

$$FCero = (123)(3) + (650)(2) / 2472 = .6751$$

$$1 - .6751 = .3248$$

Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$FCero = (219)(3) + (390)(2) / 4297 = .3344$$

$$1 - .3344 = .6655$$

Así este sendero Raíces-La Ciénega presenta un factor de erodabilidad de .324838, el sendero Loma Alta-La Ciénega presenta un factor de erodabilidad de



.66558 mismo que se aplica como reductor a la CCF, limitando la visitación de acuerdo al nivel de susceptibilidad que el terreno tiene para la erosión.

3.2.2.3 Factor de Accesibilidad (FCacc):

Para determinar el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por el lugar debido a la pendiente, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías:

Tabla 11 Dificultad, pendiente

| Grado de dificultad | Pendiente | Valores de ponderación |
|---------------------|-----------|------------------------|
| Ninguno | <10% | No significativa |
| Medio | 10%-20% | 2 |
| Alta | >20% | 3 |

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados ya que los de menor grado de dificultad no representan una limitante significativa.

$$FCacc = 1 - [(ma)(3) + mm(2)] / mt$$

Dónde:

Ma: metros de cada sitio con dificultad alta

Mm: metros de cada sitio con dificultad media

Mt: metros totales del sitio

Sendero Raíces-La Ciénega

$$FCacc = 1 - [(123)(3) + 650(2)] / 2472 = .675161$$

$$FCacc = 1 - .675161 = .3248$$

Sendero Loma Alta-La Cienega

$$FCacc = (219)(3) + (390)(2) / 4297 = .3344$$



$$FCacc = 1 - .334419 = .6655$$

Así una vez realizada la formula en la que se contemplan los metros de mayor dificultad para el visitante resulta .3248, en el sendero Raíces-La Ciénega, y en el sendero Loma Alta-La Ciénega de .6655, la cantidad que posteriormente se aplica como reductor para obtener la CCT.

A continuación se muestra una tabla en la cual se agrupan los factores de reducción aplicados a cada uno de los senderos, la cual permitió calcular la CCR de los senderos que llegan a La Ciénega.

Tabla factores de reducción

Tabla 12 Resultados Factores de Corrección, La Ciénega

| Factores de corrección | Sendero Raíces-La Ciénega | Sendero Loma Alta-La Ciénega |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Factor social (FCsoc) | .53236 | .53269 |
| Factor de erodabilidad (FCero) | .32483 | .6655 |
| Factor de accesibilidad (FCacc) | .32483 | .6655 |

Una vez calculados los factores de reducción para los senderos, se calculó la CCR, de la siguiente manera:

$$CCR = (CCF)[(FCsoc)(FCero)(FCacc)]$$

Sendero Raíces-La Ciénega

$$CCR = 1791.3039 [(.532362) (.324838) (.324838)]$$

$$CCR = 100.62$$

Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$CCR = 3113.767338 [(.532697) (.66558) (.66558)]$$

$$CCR = 734.79$$

La CCR resultante de la aplicación de los factores de reducción a la CCF es de 101 visitas por día en el sendero Raíces-La Ciénega y en el sendero Loma Alta-La Ciénega es de 735 visitas por día.



3.2.3 C). CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

La capacidad de manejo se define como: la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. Para poder tener una aproximación aceptable de la CM se toman variables medibles como: personal, equipo, infraestructura, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable (Cifuentes, 1992).

Se debe recalcar que la CCE puede ser menor o igual, pero nunca mayor que la CCR, por más que la capacidad de manejo llegue a ser mayor que lo óptimo.

Cada factor recibió un valor según la siguiente escala:

Tabla 13 Escala de calificaciones Norma ISO 10004

| % | Valor | Calificación |
|--------------|-------|----------------------------|
| Menor que 35 | 0 | Insatisfactorio |
| 36-50 | 1 | Poco satisfactorio |
| 51-75 | 2 | Medianamente satisfactorio |
| 76-89 | 3 | Satisfactorio |
| Mayor que 90 | 4 | Muy satisfactorio |

Para calificar la cantidad, se tomó en cuenta la relación de la cantidad existente y la cantidad óptima. Los otros criterios fueron calificados con base a las apreciaciones durante las visitas al lugar, así como la apreciación del personal de cada lugar. Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4) y el resultado se tomó como un factor. En el caso de los dos senderos que llegan al Parque La Ciénega se tomó la misma capacidad de manejo.



Tabla 14 Infraestructura, La Ciénega

| Infraestructura | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION DE CANTIDAD | ESTADO | LOCALIZACIÓN | FUNCION-ALIDAD | SUMA | FACTOR |
|---------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|--------------|----------------|------|--------|
| Palapas | 5 | 10 | 2 | 3 | 4 | 1 | 10 | 0.625 |
| Salón de usos múltiples | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 13 | 0.8125 |
| Estacionamiento | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 12 | 0.75 |
| Estacionamiento autobuses | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 12 | 0.75 |
| Baños h | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 | 0.8125 |
| Baños m | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 | 0.8125 |
| Sendero interpretativo | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 10 | 0.625 |
| Caballerizas | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 13 | 0.8125 |
| Cabaña | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 | 0.5 |
| Ciclo pista familiar | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 | 0.8125 |
| Ciclo pista extrema | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 13 | 0.8125 |
| Zona de acampar | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 14 | 0.875 |
| Criadero de truchas | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 | 0.5625 |
| Promedio | | | | | | | | 0.7356 |

Tabla 15 Equipo, La Ciénega

| EQUIPO | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION EN LA ESCALA A Y B | ESTADO | LOCALIZACIÓN | FUNCION-ALIDAD | SUMA | FACTOR |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|--------|--------------|----------------|------|--------|
| Radios | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Extintidor | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vehículo | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Botiquín de primeros auxilios | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio | | | | | | | | 0 |



Tabla 16 Personal, La Ciénega

| PERSONAL | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION EN LA ESCALA | FACTOR |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--------|
| Vigilantes | 3 | 7 | 2 | 0.5 |
| Administrador | 1 | 2 | 2 | 0.5 |
| Promedio | | | | 0.5 |

Infraestructura = 0.7356

Equipamiento = 0

Personal = 0.5

Formula:

$CM = [(infraestructura + equipamiento + personal)/(3)].(100)$

$CM = (.7356 + 0 + .5)/(3).(100)$

CM=41.1866

En los senderos del Parque La Ciénega resulta la capacidad de manejo de 41.186666% reflejando un déficit en personal y equipamiento.

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 17 Resultados Capacidad de Manejo, La Ciénega

| Variable | valor |
|---------------------|----------|
| Infraestructura | .7356 |
| Equipamiento | 0 |
| Personal | .5 |
| Promedio | .411866 |
| Capacidad de manejo | 41.1866% |



3.2.4 D). CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La capacidad de carga efectiva representa el número máximo de visitantes que el parque puede recibir en un día respecto a los senderos trabajados.

Formula:

$$CCE = (CCR) (CM)$$

CCR: Capacidad de carga real

CM: Capacidad de manejo

Sendero Raíces-La Ciénega

$$CCE = (101) (.41186666) = 41.598$$

De esta manera podemos deducir que en el sendero Raíces-La Ciénega se puede recibir un aproximado de 42 personas al día, sin impactar de manera importante el sitio, en el aspecto ambiental y en la calidad de la experiencia del visitante.

Sendero Loma Alta-La Ciénega

$$CCE = (735) (.41186) = 302.63$$

De esta manera podemos deducir que en el sendero Loma Alta-La Ciénega se puede recibir un aproximado de 303 personas al día, sin impactar de manera importante el sitio, en el aspecto ambiental y en la calidad de la experiencia del visitante.



3.2.5 RESULTADOS SENDEROS LA CIÉNEGA

El sendero que va desde la comunidad de Raíces a La Ciénega, tiene una longitud de 2472 metros, con una altitud que va desde los 3193 MSNM hasta los 3363 MSNM en su punto más alto, presenta un nivel de dificultad medio para el visitante.

El sendero que va desde Loma Alta al Parque La Ciénega es un sendero de 4297 metros de longitud con una elevación que va desde los 3256 MSNM hasta los 3453 MSNM en su punto más alto, en este sendero se encuentra la ciclo pista extrema la cual presenta un nivel de dificultad medio-alto y una vegetación abundante esto lo hace atractivo para los visitantes que disfrutan de los deportes extremos.

3.2.5.1 FACTORES DE CORRECCIÓN

3.2.5.1.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)

Este factor está determinado por la calidad en que los grupos de visitantes pueden disfrutar del lugar en todo el recorrido sin tener la sensación de hacinamiento, se ha calculado un factor de .5323 en el sendero Raíces-La Ciénega y un factor de .5326 en el sendero Loma Alta-La Ciénega, el cual refleja el porcentaje libre entre los grupos.

3.2.5.1.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)

El valor resultante en el sendero Raíces-La Ciénega fue de 0.324838, lo cual presenta un grado alto de erodabilidad debido a que encontramos un tramo con erodabilidad alta de 123 metros, y 4 tramos con dificultad media que equivalen a 650 metros, la pendiente más fuerte encontrada es la del tramo 10 al 11 (ver anexo 3), la cual es de 23.58% lo que equivale a 13.38° de inclinación.



Así mismo el valor resultante en el sendero Loma Alta-La Ciénega fue de .66558 lo cual a simple vista refleja una erodabilidad baja, esto debido a lo largo del sendero el cual es de 4297 metros, es por esto que no afecta significativamente el impacto al suelo, en este sendero encontramos un tramo de erodabilidad muy alto en la parte boscosa de 79.46% los cuales equivalen a 52.36° de inclinación haciendo este tramo de 219 metros susceptibles a la erosión, también se encontraron tres tramos con nivel de erosión media de 12.40% a 17.97% los cuales equivalen a 390 metros.

3.2.5.1.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC)

El valor calculado fue de 0.3248 en el sendero Raíces-La Ciénega, debido a que este factor se relaciona fuertemente con la variable pendiente, lo que indica que la limitación de accesibilidad es alta, se encontró un tramo con dificultad alta de 123 metros puntos 10-11 (ver anexo 3) y cuatro tramos con dificultad media.

En el sendero Loma Alta-La Ciénega se encontró un valor de .66558 lo cual refleja una dificultad media-alta se encontró un tramo con una inclinación muy elevada la cual afectaría significativamente el desplazamiento de un visitante promedio, pero esto puede ser atractivo para los ciclistas que disfrutan de rutas extremas, también se encontraron tres tramos con un nivel de dificultad media.

3.2.5.2 CAPACIDADES RESULTANTES

Al incorporar los factores de corrección a la CCF del sendero Raíces-La Ciénega, se ha reducido de 1791 personas que pueden estar en un día físicamente (únicamente aplicando el aforismo de 4m), hasta 100 personas.

El factor social fue de 53% el cual nos marca el número de grupos que pueden estar en un sitio sin tener la sensación de hacinamiento, así mismo se redujo el factor de erodabilidad y accesibilidad en un 67% debido a que se encontraron



tramos largos con pendientes pronunciadas. Al considerar la capacidad de manejo de 41.18%, se determinó una capacidad de carga efectiva de 42 visitas en un día.

En el caso del sendero Loma Alta-La Ciénega al incorporar los factores de corrección a la CCF se ha reducido de 3113 personas que pueden estar en un día, hasta 735 personas la cual refleja la capacidad de carga real o la capacidad de carga si el lugar tuviera al 100% la capacidad de manejo.

3.2.5.3 INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y PERSONAL

Estos senderos cuentan con infraestructura adecuada y en buenas condiciones para dar servicio a los visitantes, cuenta con un parque con cinco palapas, un salón multi usos, dos estacionamientos uno para autos y otro para autobuses, sanitarios, un sendero interpretativo, caballerizas, cabaña, zonas de acampar y un criadero de truchas a un costado.

Con relación a las palapas el valor más bajo que se le dio fue de 1 en funcionalidad, esto debido a que a algunas les hace falta el tubo de humo además de que muchas veces el visitante solo llega y no aza su carne debido a que el personal que maneja este parque no les ofrece otros servicios como madera.

El salón de usos múltiples está en buenas condiciones pero no está abierto, la llave únicamente la tiene el comisariado ejidal y este pocas veces se le encuentra, además de que no tiene conocimiento en el área de eventos especiales.

Los estacionamientos no tienen bien delimitados los cajones, y los baños algunas veces están sucios, con relación a los senderos existe nula señalización y además convergen con muchos sendero utilizados por los pobladores lo que podría provocar que el visitante se desvíe de estos.

Las caballerizas se usan muy poco, y la cabaña al igual que el salón de usos múltiples se encuentra cerrada.

3.3 SENDERO LAS LÁGRIMAS



Foto 5 Vista sendero Las Lágrimas zona boscosa

(Fuente: Jorge Luis Hierro Medina, 2014)

Es un sendero de 9904 metros de longitud que van desde la entrada a Las Lágrimas y rodea la parte boscosa de esta comunidad, con una altitud que va desde los 2982 MSNM hasta los 3170 MSNM en su punto más alto, presenta un nivel de dificultad medio bajo, el único tramo con dificultad media es en donde termina la zona rural y empieza la zona boscosa, el tiempo promedio de la visitación es de 4.15 horas.

3.3.1 A). CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$CCF = (S/SP) (NV)$$

S= superficie turística disponible (longitud)

SP= superficie usada por el visitante (4m lineales)

NV= número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona el mismo día.

Fórmula para NV



$$NV = HV/TV$$

HV: horario de visita

Tv: tiempo necesario para la visita

$NV = 10 \text{ horas} / 4.15 \text{ horas} = 2.3529$ n° de veces que puede ser recorrido por la misma persona en un día.

$$CCF = (9904/4) (2.3529) = 5825.7804$$

Así el coeficiente de rotación es de 2.3529 visitas por día así al aplicar la formula, resulta un total de 5825.7804 visitantes en el sendero.

3.3.2 B). CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

3.3.2.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)

Número de personas por grupo: 11 en total (10 más el guía)

Distancia entre grupos: 50 m

Espacio requerido por persona 4m

Distancia requerida por grupo = $(50) + [(4) (11)] = 94$ metros de distancia entre grupos

Número de grupos que pueden encontrarse simultáneamente en cada sendero, para lograr este dato es necesario realizar una división de la longitud total de cada uno de los senderos entre la distancia requerida por cada grupo.

$$N^{\circ} \text{ de grupos} = 9904/94 = 105.3617$$

Por lo tanto el número de grupos que pueden ubicarse dentro del sendero, es de 105 tomando en cuenta la distancia mínima requerida entre grupos y el espacio utilizado por cada grupo dentro del sendero.



Para calcular el FCsoc es indispensable identificar el número de personas (p) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, tomando en cuenta los grupos de visitantes de la siguiente manera: $P = (N^{\circ}G) (N^{\circ}P.G)$

$N^{\circ}G$: número de grupos que pueden estar simultáneamente en el sendero

$N^{\circ}PG$: número de personas en cada grupo incluyendo al guía

$$P = (105) (11) = 1155$$

De este modo se obtiene el número de personas, que pueden estar ubicadas en el sendero la cual es de 1155, solamente tomando en cuenta las distancias entre grupos y el terreno ocupado por los mismos.

Consecuentemente, se obtiene la magnitud limitante que se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada ya que debe mantenerse al menos 50 metros de distancia entre grupos. Considerando que cada persona ocupa 4m lineales del sendero, la magnitud limitante (ML) es igual a: $ML = MT - (P) (4)$

MT: metros totales del sendero

P: total de personas tomando en cuenta el número de grupos.

$$ML = (9904) - [(1155) (4)] = 5284$$

Por lo tanto la porción del sendero que queda libre cuando se sitúa el máximo de visitantes de acuerdo al terreno ocupado por cada uno de ellos y la distancia entre grupos resultando 5284 metros.

$$FCsoc = ML/MT$$

$$FCsoc = 5284/9904 = .5335$$

Así el factor social en el sendero del cráter tiene como resultante .53352, mismo que se aplicara como reducción la CCF, tomando en cuenta los aspectos de distancias mínimas entre grupos y espacio requerido por cada uno de ellos.



3.3.2.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCero)

Con el fin de establecer los límites de los impactos que generan los visitantes sobre los senderos, se aplica este factor de reducción considerando el tipo de suelo andosol del lugar, así como la pendiente definida en tres rangos y grados de erodabilidad.

Tabla 18 Erodabilidad %

| Pendiente | Erodabilidad | Valor |
|----------------|--------------|-------|
| Menor que 10% | Bajo | 0 |
| 10%-20% | Medio | 2 |
| Mayor que 20 % | Alto | 3 |

Las zonas que tienen un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado de erodabilidad alto, presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 2 para grado medio y 3 para el alto.

$$FCero = 1 - \frac{(MEA)(3) + (MEM)(2)}{MT} =$$

MEA= metros de erodabilidad alta

MEM= metros de erodabilidad media

MT= metros totales

$$FC \text{ erodabilidad} = \frac{(100.72)(3) + (880.39)(2)}{9904} = .20829$$

$$1 - .208293 = .7917$$

Así este sendero presenta un factor de erodabilidad de .7917, mismo que se aplica como reductor a la CCF, limitando la visitación de acuerdo al nivel de susceptibilidad que el terreno tiene para la erosión.



3.3.2.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCacc):

Para determinar el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por el lugar debido a la pendiente, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías:

Tabla 19 Dificultad, pendiente

| Grado de dificultad | Pendiente | Valores de ponderación |
|---------------------|-----------|------------------------|
| Ninguno | <10% | No significativa |
| Medio | 10%-20% | 2 |
| Alta | >20% | 3 |

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados ya que los de menor grado de dificultad no representan una limitante significativa.

$$FCacc = 1 - [(ma)(3) + mm(2) / mt]$$

Dónde:

Ma: metros de cada sitio con dificultad alta

Mm: metros de cada sitio con dificultad media

Mt: metros totales del sitio

$$FCacc = 1 - [(100.72)(3) + (880.39)(2) / 9904] = .2082$$

$$FCacc = 1 - .2082936 = .7917$$

Así una vez realizada la formula en la que se contemplan los metros de mayor dificultad para el visitante resulta .791706, la cantidad que posteriormente se aplica como reductor para obtener la CCT.

A continuación se muestra una tabla en la cual se agrupan los factores de reducción aplicados a cada uno de los senderos, la cual permitió calcular la CCR del sendero.



Tabla factores de reducción

Tabla 20 Resultados Factores de Corrección, Las Lagrimas

| | |
|---------------------------------|-------|
| Factores de corrección | |
| Factor social (FCsoc) | .5335 |
| Factor de erodabilidad (FCero) | .7917 |
| Factor de accesibilidad (FCacc) | .7917 |

Una vez calculados los factores de reducción para el sendero, se calculó la CCR, de la siguiente manera:

$$CCR = (CCF)[(FCsoc)(FCero)(FCacc)]$$

$$CCR = 5825.7804 [(.53352) (.791706) (.791706)]$$

$$CCR = 1948.1961$$

La CCR resultante de la aplicación de los factores de reducción a la CCF es de 1948 visitas por día.

3.3.3 C). CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

La capacidad de manejo se define como: la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. Para poder tener una aproximación aceptable de la CM se toman variables medibles como: personal, equipo, infraestructura, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable.

Se debe recalcar que la CCE puede ser menor o igual, pero nunca mayor que la CCR, por más que la capacidad de manejo llegue a ser mayor que lo óptimo.



Cada factor recibió un valor según la siguiente escala:

Tabla 21 Escala de calificación Norma ISO 10004

| % | valor | Calificación |
|--------------|-------|----------------------------|
| Menor que 35 | 0 | Insatisfactorio |
| 36-50 | 1 | Poco satisfactorio |
| 51-75 | 2 | Medianamente satisfactorio |
| 76-89 | 3 | Satisfactorio |
| Mayor que 90 | 4 | Muy satisfactorio |

Para calificar la cantidad se tomó en cuenta la relación de la cantidad existente y la cantidad óptima. Los otros criterios fueron calificados con base a las apreciaciones durante las visitas al lugar, así como la apreciación del personal de cada lugar. Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4) y el resultado se tomó como un factor.

Tabla 22 Infraestructura, Las Lagrimas

| INFRAESTRUCTURA | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION DE CANTIDAD | ESTADO | LOCALIZACIÓN | FUNCION-ALIDAD | SUMA | FACTOR |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|--------------|----------------|------|----------|
| RESTAURANT | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 12 | 0.75 |
| CRIADERO DE TRUCHAS | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 11 | 0.6875 |
| CASETA DE VIGILANCIA | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BAÑOS | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Promedio | | | | | | | | 0.359375 |



Tabla 23 Equipo, Las Lagrimas

| EQUIPO | CANTIDAD ACTUAL | CANTIDAD OPTIMA | RELACION EN LA ESCALA A Y B | ESTADO | LOCALIZACIÓN | FUNCIONALIDAD | SUMA | FACTOR |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|--------|--------------|---------------|------|--------|
| Radios | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Botiquín de primeros auxilios | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 0.375 |
| Promedio | | | | | | | | 0.1875 |

No hay personal por lo tanto se le dio valor de 0.

Infraestructura = 0.3593

Equipamiento = 0.1875

Personal = 0

Formula:

$$CM = [(infraestructura + equipamiento + personal)/(3)].(100)$$

$$CM=(.359375+.1875+0)/(3).(100)$$

$$CM=18.2291$$

En el sendero de las Lágrimas resulta la capacidad de manejo de 18.2291% por lo que refleja un déficit sobre todo en personal y equipamiento.

Los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 24 Resultados Capacidad de Manejo, Las Lagrimas

| Variable | valor |
|---------------------|----------|
| Infraestructura | .359375 |
| Equipamiento | .1875 |
| Personal | 0 |
| Promedio | .182291 |
| Capacidad de manejo | 18.2291% |



3.3.4 D). CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La capacidad de carga efectiva representa el número máximo de visitantes que un área puede recibir en un día.

Formula:

$$CCE = (CCR) (CM)$$

CCR: Capacidad de carga real

CM: Capacidad de manejo

$$CCE = (1948.1961)(.182291) = 355.1386$$

De esta manera podemos deducir que en el sendero de Las Lágrimas se puede recibir un aproximado de 355 personas al día, sin impactar de manera importante el sitio, en el aspecto ambiental y en la calidad de la experiencia del visitante.

3.3.5 RESULTADOS SENDERO LAS LÁGRIMAS

Es un sendero de 9904 metros de longitud que van desde la entrada a Las Lágrimas y rodea la parte boscosa de esta comunidad, con una altitud que va desde los 2982 msnm hasta los 3170 msnm en su punto más alto, presenta un nivel de dificultad medio bajo, el único tramo con dificultad media es en donde termina la zona rural y empieza la zona boscosa, el tiempo promedio de la visita es de 4.15 horas.



3.3.5.1 FACTORES DE CORRECCIÓN

3.3.5.1.1 FACTOR SOCIAL (FCSOC)

Este factor está determinado por la calidad en que los grupos de visitantes pueden disfrutar del lugar en todo el recorrido sin tener la sensación de hacinamiento, se ha calculado un factor de .5335, el cual refleja el porcentaje libre entre los grupos. En las evaluaciones de campo se observó la vulnerabilidad a erosionarse y dificultad para grupos numerosos en solo una zona.

3.3.5.1.2 FACTOR DE ERODABILIDAD (FCERO)

El valor resultante fue de 0.7917, lo cual presenta un grado bajo de erodabilidad debido a su vegetación abundante y principalmente a que se encontraron sólo dos tramos con pendiente significativas, la pendiente más fuerte encontrada es la del punto 11 al 12 (ver anexo 8), la cual es de 29.79% lo que equivale a 16.44° de inclinación, esta representa una pendiente con grado de erodabilidad alta en un tramo de 100.72 metros.

3.3.5.1.3 FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCACC)

El valor calculado fue de 0.7917, debido a que este factor se relaciona fuertemente con la variable pendiente, lo que indica que la limitación de accesibilidad es bajo, únicamente se encontró un tramo con dificultad alta de 100.72 metros y un punto con dificultad media-baja no significativa.

3.3.5.2 CAPACIDADES RESULTANTES



Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero se ha reducido de 5825 personas que pueden estar en un día físicamente (únicamente aplicando el aforismo de 4m), hasta 1948 personas,

El factor social fue de 53% el cual nos marca el número de grupos que pueden estar en un sitio sin tener la sensación de hacinamiento, así mismo se redujo el factor de erodabilidad y accesibilidad en un 20.8% debido a que no se encontraron tramos largos con pendientes pronunciadas. Al considerar la capacidad de manejo de 18.22%, se determinó una capacidad de carga efectiva de 355 visitas en un día.

3.3.5.3 INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y PERSONAL

Este sendero no cuenta con infraestructura adecuada para dar servicio a los visitantes, para estos cálculos se tomó además una infraestructura mínima la cual consta de caseta de vigilancia y baños de los cuales carece. Con relación al equipamiento se tomó como equipamiento mínimo, botiquín de primeros auxilios y radios para vigilancia de los cuales carecen, con relación a botiquín se le dio un valor a: estado, localización y funcionalidad de 2 (medianamente satisfactorio), esto debido a que el centro médico de la localidad puede dar servicio a los visitantes.

El turismo en el área de protección de flora y fauna se ha llevado de una forma poco ordenada en donde, la mayor parte de los visitantes llegan al cráter la cual es la zona núcleo, dejando de lado a otras como La Ciénega y la comunidad de las Lágrimas entre otras.

Es claro que la capacidad de carga turística se ve rebasada en el cráter, ya que según personal de la CONANP se ha llegado a contabilizar un total de mil vehículos en un día, lo que nos da un promedio de 4000 personas si cada vehículo



lleva a cuatro personas, esto quiere decir que si la capacidad del cráter es de 224 personas por día, esta se ve rebasada 17.8 veces.

Es claro que el personal y las instalaciones del cráter no son las adecuadas para recibir a un gran número de visitantes por lo tanto no es de extrañarse que el poco control que se tiene provoque efectos perjudiciales a la zona.

En cambio en el parque ecológico La Ciénega existe infraestructura, con personal insuficiente y equipo inadecuado aun así la capacidad de carga no se ve rebasada en ninguna época del año ya que este lugar no es muy conocido por los visitantes.

En la comunidad de Las Lágrimas, existe nula infraestructura, equipamiento y personal que brinde servicio al turista, su capacidad de manejo es deficiente, pero aun así la capacidad de carga no se ve rebasada ya que este sendero es muy grande y la comunidad no es muy conocida.



CONCLUSIONES

La planificación turística es indispensable sobre todo en áreas naturales, en donde los principales impactos negativos como; la basura, degradación de los suelos, degradación de mantos acuíferos, extracción de flora y fauna etc., son producidos por el hombre. La definición de planificación turística nos dice que es un proceso racional u ordenado para alcanzar el crecimiento o desarrollo turístico, esta racionalidad hoy en día tiene un enfoque más sustentable en donde uno de los puntos prioritarios es el cuidado del medio ambiente.

Este interés por el medio ambiente ha dado paso al turismo sustentable, el cual ofrece a turistas y a personas de la comunidad las herramientas para que este se lleve a cabo en armonía con la naturaleza, en este sentido la planificación es la forma adecuada para llegar a la detección, organización y coordinación del desarrollo turístico sustentable, esta planificación es sustentada mediante instrumentos como la capacidad de carga turística, límite de cambio aceptable, estudios de impactos y ordenamiento territorial de los recursos, entre otros.

Un estudio primordial para una adecuada planificación es la Capacidad de Carga Turística, en el cual obtenemos el número máximo de visitantes que pueden acudir a un área determinada, sin alterar los ecosistemas de la zona, y propiciando un adecuado desarrollo de la actividad turística, generando una derrama económica que beneficia a las comunidades y al área impactada.

En el caso del Nevado de Toluca, cuenta con atractivos únicos que podrían atraer a segmentos de turismo que generan una derrama económica significativa y además son respetuosos con el medio ambiente, pero la falta de personal, equipamiento e infraestructura adecuada ha propiciado a que se atraiga a un visitante masivo, el cual es el principal generador de basura.

La capacidad de carga en el Cráter se ve rebasada significativamente principalmente en épocas invernales, lo que ha propiciado el deterioro de especies de flora como, la “rosa de las nieves”, la cual es una especie endémica y atractiva



para muchos visitantes por lo que algunos deciden llevársela de recuerdo. Otro problema producido por los visitantes al rebasar la capacidad de carga es el apisonamiento y la excesiva basura que dejan a su paso.

La llegada de visitante en el nevado de Toluca se concentra en una sola área la cual es el cráter, este es la zona núcleo por lo tanto el objetivo primordial es la conservación, es necesario formular estrategias para dar a conocer otras zonas que pueden ser aprovechadas por el turismo y ofrecer servicios que, atraigan a visitantes respetuosos con el medio ambiente

En el caso del parque “La Ciénega” este tiene múltiples atractivos como, ciclo pista extrema la cual podría posicionarse fácilmente entre los que disfrutan de deportes extremos, otro atractivo es la Ciénega la cual tiene especies endémicas como el ajolote y además tiene una riqueza paisajística única lo que podría atraer a todo aquel visitante que se interese por conocer la naturaleza. En este parque se ve reflejada en la capacidad de carga turística, la falta de equipamiento y personal adecuado para brindar servicios al turista.

En la comunidad de Las Lágrimas, existen múltiples sitios que podrían atraer los visitantes, como las corrientes de agua cristalina, y sus bosques con abundante vegetación. Este lugar cuenta con nula; infraestructura, personal y equipo para dar servicio al turista por lo que su capacidad de carga baja significativamente.

Es necesario establecer una planificación turística, en donde turistas, locatarios y personal de las diversas instituciones logren una sinergia la cual conlleve al desarrollo de los pueblos aquí asentados y sobre todo al cuidado del Área Natural Protegida.

En este sentido es indispensable que se formulen estrategias para que el turista conozca las diversas zonas propicias para un aprovechamiento turístico, en donde se brinden servicios indispensables como seguridad, salud e información. Es por esto la necesidad de incrementar el personal que cuida el área, así como la capacitación de los mismos.



En las investigaciones de campo fue evidente que existen diversos senderos no aptos o no planificados, de aquí nace la necesidad de formular mapas en donde se indiquen los senderos que puede recorrer cualquier turista sin problema. En este sentido una señalización desde el inicio de cada sendero hasta la llegada a zonas turísticas es una de las prioridades en la planificación.

Formular estrategias de mercado son indispensables para llegar a ciertos nichos respetuosos con la naturaleza en este sentido la organización física de infraestructura diseñada lo más sustentable posible con el objetivo de llegar a un determinado nicho es prioridad en la planificación. Esto mediante el consenso de especialistas en turismo, instituciones como la CONANP y sobre todo la población local.

A continuación se enlistan una serie de actividades de turismo de naturaleza que se pueden desarrollar, estas actividades son retomadas de SEMARNAT (2012), en el apartado de definición de turismo de naturaleza, los autores nos indican que, “no son las únicas actividades que se pueden llevar a cabo en un área natural, pero si son las que más se están desarrollando en el país debido a sus características geográficas y climatológicas”.

En forma de lista están los principales nichos de turismo de naturaleza, se marca con un asterisco el nicho que podría llevarse a cabo en cada uno de los sitios estudiados.

| | Cráter | La Ciénega | Las Lágrimas |
|-------------------------------------|---------------|-------------------|---------------------|
| Ecoturismo | | | |
| Observación de la naturaleza | * | * | * |
| Observación de la fauna | * | * | * |
| Observación de ecosistemas | * | * | * |
| Observación geológica | * | * | * |
| Senderismo interpretativo | * | * | * |



| | | | |
|---|---|---|---|
| Rescate de flora y fauna | * | * | * |
| Talleres de educación ambiental | * | * | * |
| Proyectos de investigación biológica | * | * | * |
| Safari fotográfico | * | * | * |
| Observación sideral | * | * | * |
| Observación de atractivos naturales | * | * | * |
| TURISMO DE AVENTURA | | | |
| Cabalgata | | * | * |
| Caminata | * | * | * |
| Ciclismo de montaña | * | * | * |
| Escalada | * | | |
| Montañismo | * | | |
| TURISMO RURAL | | | |
| Agroturismo | | * | * |
| Medicina tradicional | | * | * |
| Talleres gastronómicos | | * | * |
| Talleres artesanales | | * | * |
| Fotografía rural | | * | * |



PROPUESTAS

La puesta en marcha de la capacidad de carga turística es sencilla ya que existen varias formas de llegar a el numero antes establecido, una de ellas es limitar el acceso, existen dos maneras principales de limitar el número de turistas, una es mediante el cupo, en este caso muchas veces se piensa que se pierde rentabilidad al tener menos turistas en el área, pero este límite de turistas en muchos casos se ha convertido en una ventaja ya que, cuando más difícil es el acceso a un lugar, más interés tiene la gente por conocerlo, lo cual bien empleado se convierte en una estrategia de marketing que mantiene el interés de los turistas en todo el año y no solo en temporadas.

Otra forma de limitar el acceso es mediante el incremento del precio de entrada, en algunos parques se limita la entrada mediante el incremento o disminución de los precios de entrada, en épocas de temporada alta se aumentan los precios y en temporadas bajas se reducen teniendo como resultado que la llegada de turistas se mantenga estable en todo el año.

Se limita el acceso en una zona mediante el “uso múltiple” es decir establecer diferentes zonas para diferentes actividades o bien en el caso del nevado de Toluca, mediante estrategias de marketing que guíen a los visitantes a otras zonas y no solo al cráter.

No hay que olvidar que la capacidad de carga no es un número estable y puede aumentar o disminuir según la capacidad de manejo o mediante el comportamiento del visitante, es necesario diseñar estudios de comportamientos de visitante en donde se evalué los impactos positivos y negativos que aportan al lugar.

Una manera de incrementar la capacidad de carga es mediante la educación, sensibilización y formación de turistas y personas de la localidad. Es claro que existen diferentes tipos de visitantes, los impactos no van a ser los mismos por



ejemplo de un grupo de 20 biólogos a un grupo de 20 estudiantes, es obvio que sus objetivos son diferentes por lo tanto impactan de manera diferente.

Otra forma de incrementar la capacidad de carga es mediante; infraestructura adecuada que ofrezca servicios de calidad como baños limpios y en buen estado, consultorio médico, y lugares establecidos para aparcar. En cuestión de personal, la capacidad de carga aumenta, si el personal es suficiente y está bien capacitado para darle un buen servicio al turista, seguridad y protección a la zona, es necesario que este personal tenga equipamiento suficiente y en buenas condiciones.

Para limitar el uso turístico en la zona del Cráter o para que el turismo se implemente de una manera sustentable en otras, la propuesta es formar una empresa que de servicios de guías de turistas, en un inicio el principal objetivo de la misma es llegar al límite de 224 personas por día en el Cráter, así mismo llevar turistas a la comunidad de Las Lágrimas y al parque ecológico La Ciénega.

En un principio el personal de dicha empresa estará integrado por 10 personas de diversas comunidades del nevado y 10 estudiantes o expertos de la Facultad de Turismo y Gastronomía UAEMex. Este personal será el único autorizado para llevar visitantes al cráter.

Para llegar a esto es necesario el transporte, mínimo 15 autos especiales para el Nevado de Toluca, los cuales se pretende que sean ecológicos, ya sean eléctricos, o autos con un uso de combustible muy eficiente.

El costo del transporte y por el servicio de guía será de 30 pesos por persona teniendo en cuenta que la visita se hace en 3.5 horas y que el número de veces que un turista puede visitar la zona en un día es 2.8, así como el número de personas por auto son cuatro más el guía tenemos que:

$(NV)(NP)$ = personas a las que le pueden dar servicio los guías en un día.

NV = número de veces que un turista puede recorrer un recurso en un día (2.8).



NP= número de personas que el total de guías pueden llevar en un solo horario.

Para NP es necesaria la siguiente formula.

$$(NG)(PPA)=NP$$

NG= número de guías (20)

PPA= número de personal sin el guía que van en un auto (4)

$$(20)(4)=80$$

$$(2.8)(80)= 224$$

Con esta fórmula concluimos que se necesitan 20 guías de turistas y autos con capacidad mínima para cuatro personas más el guía para darle un servicio eficiente al visitante y cumplir con la capacidad deseada.

También concluimos que si tenemos 224 turistas al día con un pago de 30 pesos tenemos un ingreso de 6720 de los cuales cuatro mil se destinaran al pago de los guías, con un total de doscientos por persona en un promedio de cinco horas.

El resto se dividirá en mantenimiento y otros gasto y se abrirá una caja de ahorro para programas de restauración en el nevado, así tenemos dos mil doscientos veinte pesos se destinaran al mantenimiento de los autos y otros gastos, y quinientos pesos al día se reservaran a la caja de ahorro la cual implementara aproximadamente dos veces al año programas de recuperación en la zona.



REFERENTE DE CONSULTA

Amador Eduardo, Cayot Linda, Cifuentes Miguel, Cruz Eliécer, Cruz Felipe. (1996), *determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos*. [En línea]. Islas Galápagos Ecuador: Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, puerto ayora,. https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-51898/CAPACIDAD%20DE%20CARGA_Parque%20Nacional%20de%20GALAPAGOS.pdf, [17 de febrero de 2014]

Brenes, Oscar. Castro, katty. Jiménez, Vladimir. Mora, Andrés. Mejía, Ivannia. (2004). *Determinación de la capacidad de carga turística en el parque internacional la amistad*. [pdf]. Costa Rica: Centro científico tropical. Disponible en: http://www.inbio.ac.cr/pila/pdf/Informe_Capacidad_Carga_PILA.pdf, [17 de febrero de 2014]

Calderón, F.J. (2010). *Sostenibilidad y planificación: ejes del desarrollo turístico sostenible*. [En línea]. España: DELOS desarrollo local sostenible. Vol. 3, N° 8. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/delos/08/fjcv.htm>, [21 de octubre de 2014]

CONANP (2013) *Borrador del programa de manejo "Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca*. [En línea]. México CONANP,; Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/BORRADOR%20PM%20NEVADO%20DE%20TOLUCA-311013.pdf>, [17 de febrero de 2014]

CONANP. (2006). *Programa de conservación y manejo parque nacional Cabo Pulmo*. [En línea]. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/monarca.pdf, [2 de noviembre del 2014]

CONANP. (2001). *Programa de manejo de la reserva de la biosfera de la mariposa monarca*. [En línea]. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/monarca.pdf, [2 de noviembre del 2014]

CONANP. (2014). *AREAS NATURALES PROTEGIDAS*. [En línea]. México: Comisión nacional de áreas naturales protegidas. Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/regionales/>, [2 de noviembre de 2014]

Cifuentes, Miguel (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. [En línea]. Costa Rica: Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza (CATIE),. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario09/Downloads/articulocifuentes.pdf>, [13 de febrero de 2014]



Echamendi Pablo (2001) *la capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación*. [En línea]. España: Anales de Geografía de la Universidad Complutense, disponible

en: http://81.47.175.201/stodomingo/attachments/article/26/Capacidad_carga.pdf, [17 de febrero de 2014]

Iroldi, Oscar. (2000). *Nueva Metodología para la Gestión Turística Sostenible de Áreas Naturales*. [PDF]. Uruguay: Centro politécnico del Cono Sur. Disponible en: <http://www.unep.fr/shared/publications/cdrom/WEBx0139xPA/statmnts/pdfs/irurus.PDF>, [2 de noviembre de 2014]

López Jesús Manuel, López Luis Miguel. (2008). La capacidad de carga turística: revisión crítica de un instrumento de medida de sostenibilidad. México: El periplo sustentable [pdf]. número 15 pp 123-150 disponible en: http://www.uaemex.mx/plin/psus/periplo15/articulo_05.pdf

NOAA. (2006). *Impactos de visitantes*. [PDF]. National marine sanctuaries. Disponible en: http://sanctuaries.noaa.gov/management/pdfs/Day6_IMPACTS_MANUAL_esp.pdf, [13 junio de 2014]

OMT, (2014). *Entender el turismo: glosario básico*. [En línea]. Organización mundial del turismo. disponible en: <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>, [13 julio de 2014]

Osorio García, Maribel. 2006. "La planificación turística. Enfoques y modelos". Quivera, núm. enero-junio, pp. 291-314.

Osorio García, Maribel; Franco Maass, Sergio; Ramírez de la O., Irma Luz; Nava Bernal, Gabino; Espinosa de los Monteros, Gerardo Novo; Regil, Héctor Hugo. (2011). "El visitante del Parque Nacional Nevado de Toluca, México. Análisis del comportamiento en un área natural protegida". Investigaciones Geográficas (Mx), núm. Sin mes, pp. 56-70.

Pérez Carlos, González Miguel, Zizumbo Lilia. (2009). *Impacto ambiental del turismo en áreas naturales protegidas; procedimiento metodológico para el análisis en el Parque Estatal El Ocotal*, México. El Periplo Sustentable [pdf]. Numero 16 pp 25-56 http://www.uaemex.mx/plin/psus/periplo16/articulo_02.pdf

Proceso. (2014). *Especialistas advierten que las áreas naturales protegidas están en grave riesgo*. [En línea]. México: Proceso. Disponible en: <http://www.proceso.com.mx/?p=373195>, [2 de noviembre de 2014].

Puente Santos, Eduardo Daniel, Pérez Ramírez, Carlos Alberto, Solís Barrón, Christian Iván. *CAPACIDAD DE CARGA EN SENDEROS TURÍSTICOS DEL CENTRO DE CULTURA PARA LA CONSERVACIÓN PIEDRA HERRADA*, [en línea] MÉXICO: Quivera 2011, 13 (Julio-Diciembre): Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40119956005> ISSN 1405-8626, [13 de febrero de 2014]



Quadri, Gabriel. (2014). *El drama de las áreas naturales protegidas de México*. [En línea]. México: El Economista. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/columnas/columna-especial-empresas/2014/09/22/drama-las-areas-naturales-protegidas-mexico>, [2 de Noviembre de 2014].

SECTUR. (2007). *Elementos para evaluar el impacto económico, social y ambiental del turismo de naturaleza*. [En línea]. México: Secretaria de turismo. Disponible en: http://189.204.93.66/work/models/sectur/Resource/15035/turismo_de_naturaleza.pdf, [20 de octubre de 2014].



ANEXOS



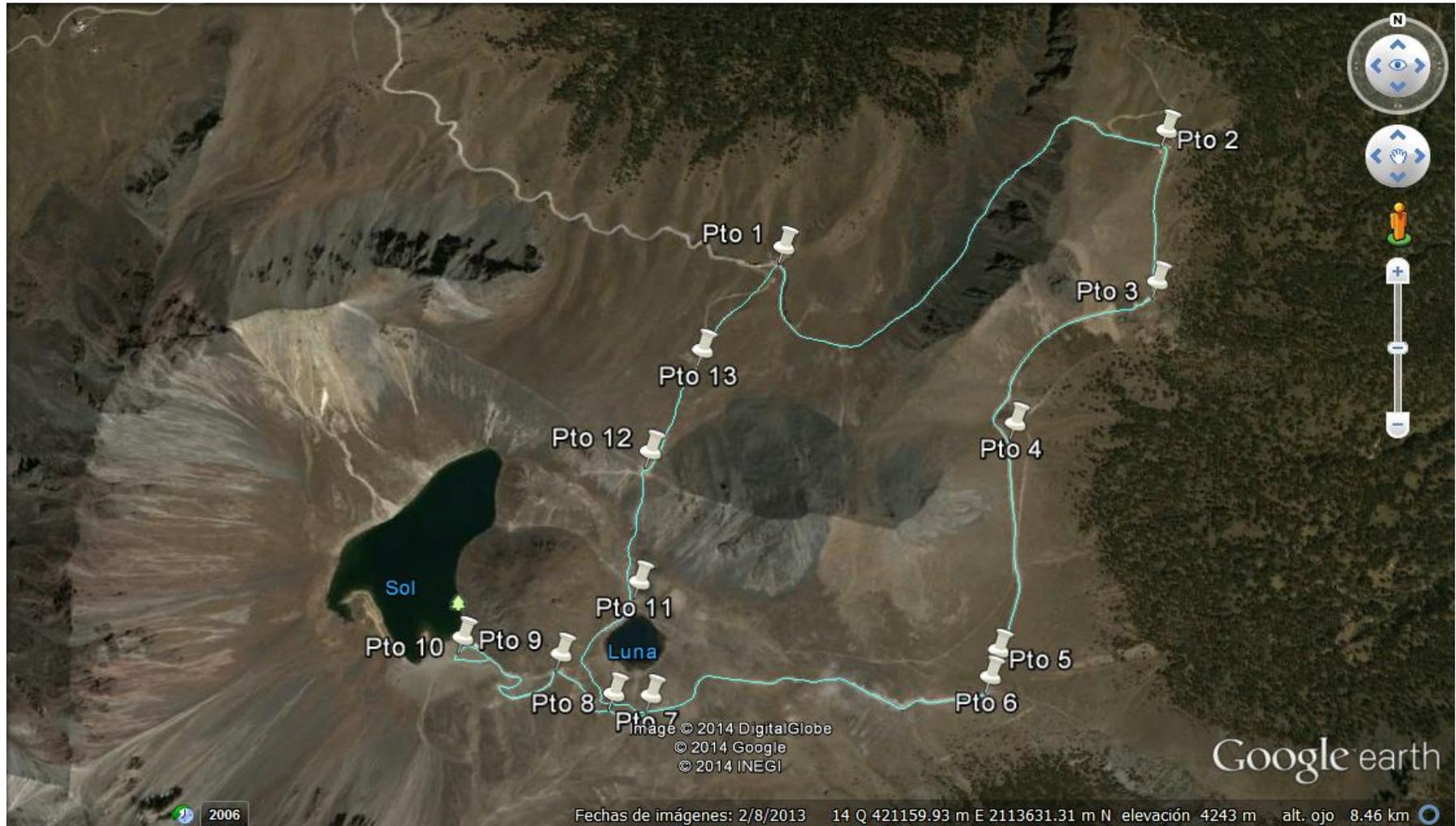
ANEXO 1: SENDERO CRATER

(Fuente: elaboración propia)

| PUNTO | M E | M N | ALTITUD MSNM | ANCHORO | PUNTOS | | METROS LINEALES DE DIFERENCIA | DIFERENCIA ALTITUD | INCLINACIÓN | GRADOS DE INCLINACIÓN | PORCENTAJE DE INCLINACIÓN |
|-------|-----------|------------|--------------|---------|--------|----|-------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 421327 | 2114168 | 4177 | 10 | 1 | 2 | 1928.57 | 3 | 0.001555557 | 0°5'20.95" | 0.16% |
| 2 | 422641 | 2114574 | 4180 | 7 | 2 | 3 | 554.48 | 12 | 0.021641899 | 1°14'24.33" | 2.16% |
| 3 | 422606 | 2114040 | 4192 | 8 | 3 | 4 | 845 | 20 | 0.023668639 | 1°21'22.54" | 2.37% |
| 4 | 422109 | 2113544 | 4212 | 8 | 4 | 5 | 805.66 | 29 | 0.035995333 | 2°3'46.11" | 3.60% |
| 5 | 422018 | 2112661 | 4241 | 8 | 5 | 6 | 102.94 | 18 | 0.174859141 | 10°4'13.63" | 17.49% |
| 6 | 422044 | 2112756 | 4259 | 7 | 6 | 7 | 1258.28 | 2 | 0.001589471 | 0°5'27.75" | 0.16% |
| 7 | 420870 | 2112608.66 | 4257 | 7 | 7 | 8 | 138.07 | 1 | 0.007242703 | 0°24'53.99" | 0.72% |
| 8 | 420746.11 | 2112616.83 | 4256 | 7 | 8 | 9 | 251.31 | 5 | 0.019895746 | 1°8'24.12" | 1.99% |
| 9 | 420570.09 | 2112755.57 | 4261 | 6 | 9 | 10 | 609.88 | 46 | 0.075424674 | 4°19'32.31" | 7.54% |
| 10 | 420233.44 | 2112807.92 | 4215 | 4_5 | 7 | 11 | 609.42 | 22 | 0.036099898 | 2°4'7.78" | 3.61% |
| 11 | 420831 | 2112999 | 4235 | 4 | 11 | 12 | 483.12 | 84 | 0.173869846 | 10°0'46.46" | 17.39% |
| 12 | 420875 | 2113453 | 4319 | 3 | 12 | 13 | 394.29 | 58 | 0.14709985 | 8°27'32.06" | 14.71% |
| 13 | 421048 | 2113802 | 4261 | 3 | 13 | 1 | 445.22 | 84 | 0.18867077 | 10°52'30.8" | 18.87% |



ANEXO 2: MAPA CRÁTER



(Fuente: elaboración propia)



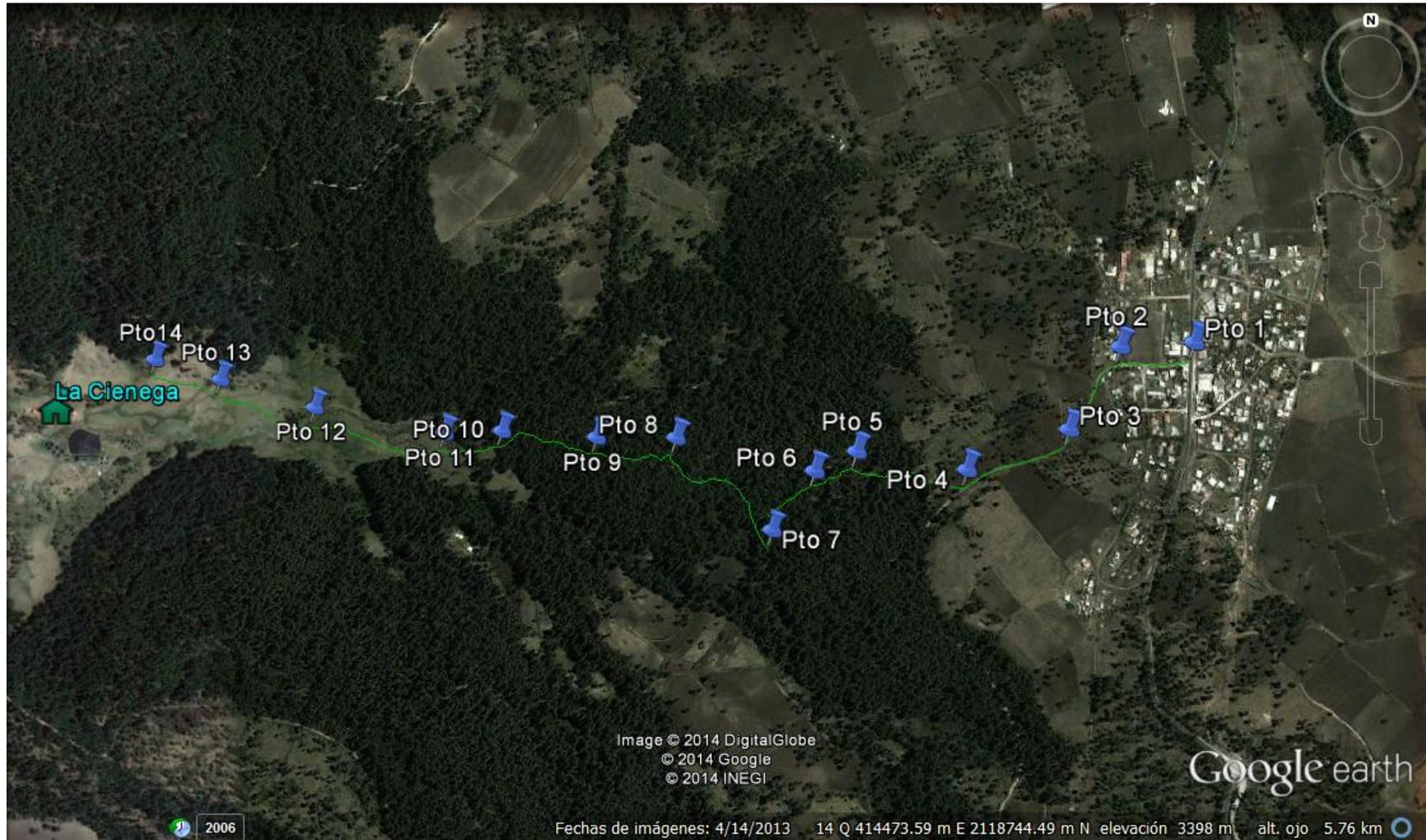
ANEXO 3: SENDERO RAÍCES-LA CIÉNEGA

| PUNTO | M E | M N | ALTITUD | ANCHO | PUNTOS | | METROS LINEALES DE DIFERENCIA | DIFERENCIA ALTITUD | INCLINACION | INCLINACIÓN EXPRESADA EN GRADOS | PORCENTAJE DE INCLINACIÓN |
|-------|--------|---------|---------|-------|--------|----|-------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 415341 | 2118855 | 3363 | 4 | 1 | 2 | 137 | 12 | 0.08759124 | 5°1'30.17" | 8.76% |
| 2 | 415208 | 2118848 | 3351 | 3 | 2 | 3 | 179 | 3 | 0.01675978 | 0°57'37.11" | 1.68% |
| 3 | 415113 | 2118697 | 3348 | 4 | 3 | 4 | 203 | 3 | 0.01477833 | 0°50'48.36" | 1.48% |
| 4 | 414927 | 2118624 | 3345 | 4_2 | 4 | 5 | 218 | 16 | 0.0733945 | 4°12'32.33" | 7.34% |
| 5 | 414726 | 2118658 | 3329 | 1_3 | 5 | 6 | 94 | 10 | 0.10638298 | 6°6'24.67" | 10.64% |
| 6 | 414649 | 2118621 | 3319 | 1_2 | 6 | 7 | 170 | 26 | 0.15294118 | 8°47'50.68" | 15.29% |
| 7 | 414569 | 2118507 | 3293 | 1_1.5 | 7 | 8 | 296 | 1 | 0.00337838 | 0°11'36.84" | 0.34% |
| 8 | 414385 | 2118684 | 3294 | 2_3 | 8 | 9 | 170 | 32 | 0.18823529 | 10°50'59.34" | 18.82% |
| 9 | 414227 | 2118685 | 3262 | 3 | 9 | 10 | 216 | 34 | 0.15740741 | 9°3'23.2" | 15.74% |
| 10 | 414033 | 2118698 | 3228 | 1_2 | 10 | 11 | 123 | 29 | 0.23577236 | 13°38'13.76" | 23.58% |
| 11 | 413914 | 2118694 | 3199 | 2 | 11 | 12 | 301 | 9 | 0.02990033 | 1°42'48.31" | 2.99% |
| 12 | 413641 | 2118747 | 3190 | | 12 | 13 | 208 | 3 | 0.01442308 | 0°49'35.08" | 1.44% |
| 13 | 413446 | 2118805 | 3193 | | 13 | 14 | 148 | 4 | 0.02702703 | 1°32'55.4" | 2.70% |
| 14 | 413312 | 2118846 | 3197 | | | | | | | | |

(Fuente: elaboración propia)



ANEXO 4: MAPA SENDERO RAICES LA CIENEGA



(Fuente: elaboración propia)



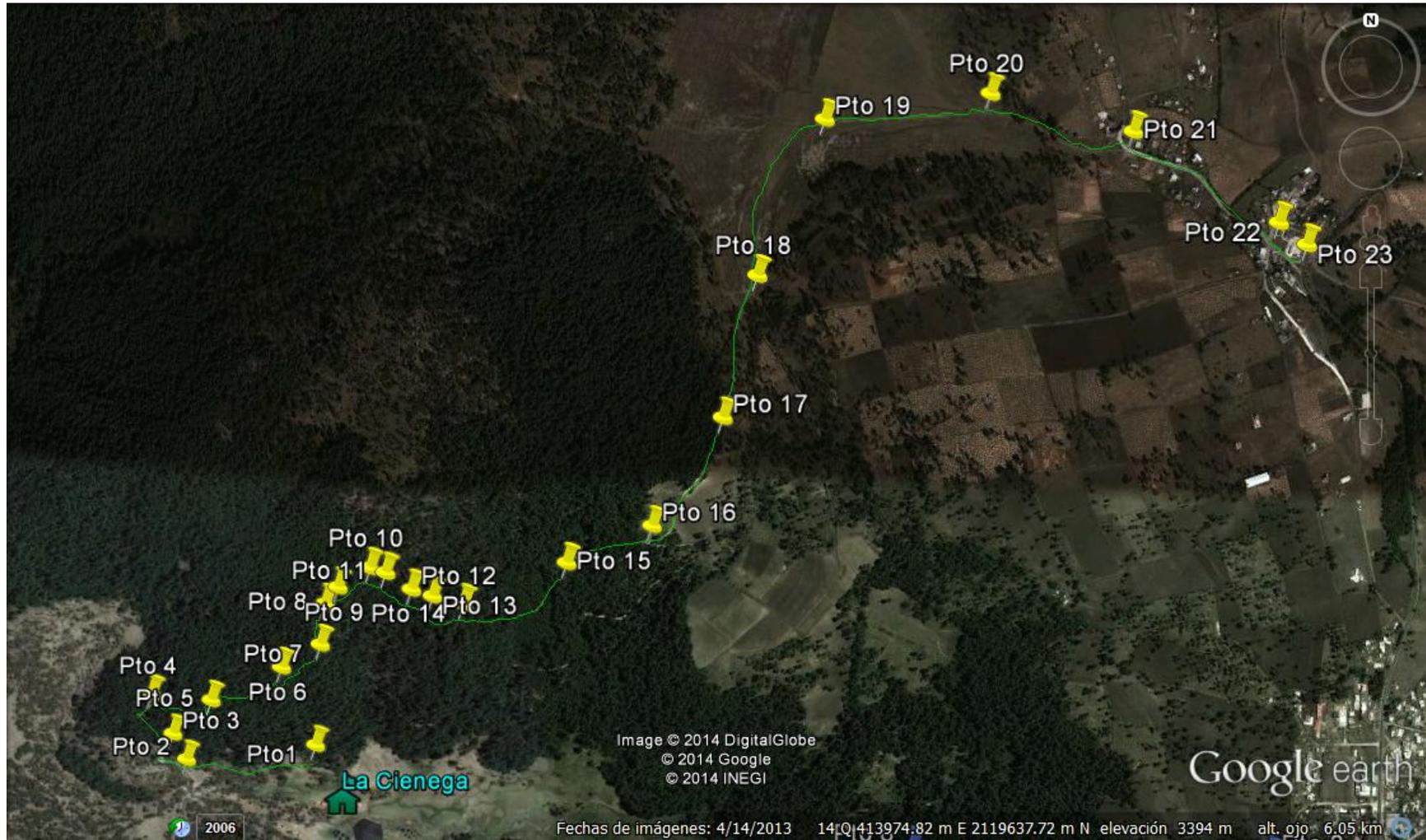
ANEXO 5: SENDERO LOMA ALTA-LA CIÉNEGA

| PUNTO | M E | M N | ALTITUD | ANCHO | PUNTOS | | | METROS LINEALES DE DIFERENCIA | DIFERENCIA ALTITUD | INCLINACIÓN | GRADOS DE INCLINACIÓN | INCLINACIÓN EN PORCENTAJE |
|-------|--------|---------|---------|-------|--------|----|-----|-------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 413045 | 2118876 | 3240 | 3 | 1 | 2 | 301 | 421.44 | 3 | 0.00711845 | 0°24'28.3" | 0.71% |
| 2 | 412744 | 2118841 | 3243 | 3 | 2 | 3 | 70 | 106.2 | 8 | 0.07532957 | 4°19'12.57" | 7.53% |
| 3 | 412719 | 2118903 | 3251 | 3 | 3 | 4 | 102 | 137 | 5 | 0.03649635 | 2°5'29.59" | 3.65% |
| 4 | 412673 | 2118994 | 3256 | 2_3 | 4 | 5 | 146 | 161.35 | 29 | 0.1797335 | 10°21'15.25" | 17.97% |
| 5 | 412817 | 2118984 | 3285 | 0.5 | 5 | 6 | 187 | 219 | 174 | 0.79452055 | 52°36'35.98" | 79.45% |
| 6 | 412987 | 2119063 | 3311 | 0.5 | 6 | 7 | 106 | 129 | 16 | 0.12403101 | 7°7'29.28" | 12.40% |
| 7 | 413079 | 2119116 | 3327 | 0.5 | 7 | 8 | 91 | 104 | 7 | 0.06730769 | 3°51'33.71" | 6.73% |
| 8 | 413094 | 2119208 | 3334 | 0.5 | 8 | 9 | 45 | 52 | 1 | 0.01923077 | 1°6'6.88" | 1.92% |
| 9 | 413125 | 2119245 | 3333 | 0.5 | 9 | 10 | 94 | 100 | 15 | 0.15 | 8°37'36.34" | 15.00% |
| 10 | 413205 | 2119291 | 3348 | 0.5 | 10 | 11 | 37 | 38 | 3 | 0.07894737 | 4°31'41.03" | 7.89% |
| 11 | 413240 | 2119281 | 3351 | 0.5 | 11 | 12 | 67 | 70 | 5 | 0.07142857 | 4°5'45.76" | 7.14% |
| 12 | 413294 | 2119243 | 3346 | 0.5 | 12 | 13 | 48 | 52 | 1 | 0.01923077 | 1°6'6.88" | 1.92% |
| 13 | 413340 | 2119228 | 3347 | 3 | 13 | 14 | 70 | 99 | 2 | 0.02020202 | 1°9'27.25" | 2.02% |
| 14 | 413407 | 2119210 | 3349 | 3 | 14 | 15 | 244 | 169 | 7 | 0.04142012 | 2°22'25.96" | 4.14% |
| 15 | 413634 | 2119299 | 3356 | 3 | 15 | 16 | 205 | 222 | 0 | 0 | 0° | 0.00% |
| 16 | 413821 | 2119378 | 3356 | 4 | 16 | 17 | 285 | 298 | 25 | 0.08389262 | 4°48'44.46" | 8.39% |
| 17 | 413977 | 2119613 | 3381 | 4 | 17 | 18 | 312 | 325 | 29 | 0.08923077 | 5°7'9.68" | 8.92% |
| 18 | 414053 | 2119916 | 3410 | 4 | 18 | 19 | 370 | 451 | 18 | 0.03991131 | 2°17'14.49" | 3.99% |
| 19 | 414201 | 2120253 | 3392 | 4 | 19 | 20 | 360 | 360 | 0 | 0 | 0° | 0.00% |
| 20 | 414557 | 2120303 | 3392 | 4_5 | 20 | 21 | 314 | 322 | 32 | 0.09937888 | 5°42'12.26" | 9.94% |
| 21 | 414858 | 2120216 | 3424 | 5 | 21 | 22 | 356 | 370 | 29 | 0.07837838 | 4°29'43.3" | 7.84% |
| 22 | 415153 | 2120016 | 3453 | 5 | 22 | 23 | 78 | 80 | 3 | 0.0375 | 2°8'56.74" | 3.75% |
| 23 | 415214 | 2119970 | 3450 | 5 | 23 | | | | | | | |

(Fuente: elaboración propia)



ANEXO 6: MAPA SENDERO LOMA ALTA-LA CIENEGA



(Fuente: elaboración propia)



ANEXO 7: MAPA SENDEROS LA CIENEGA



(Fuente: elaboración propia)



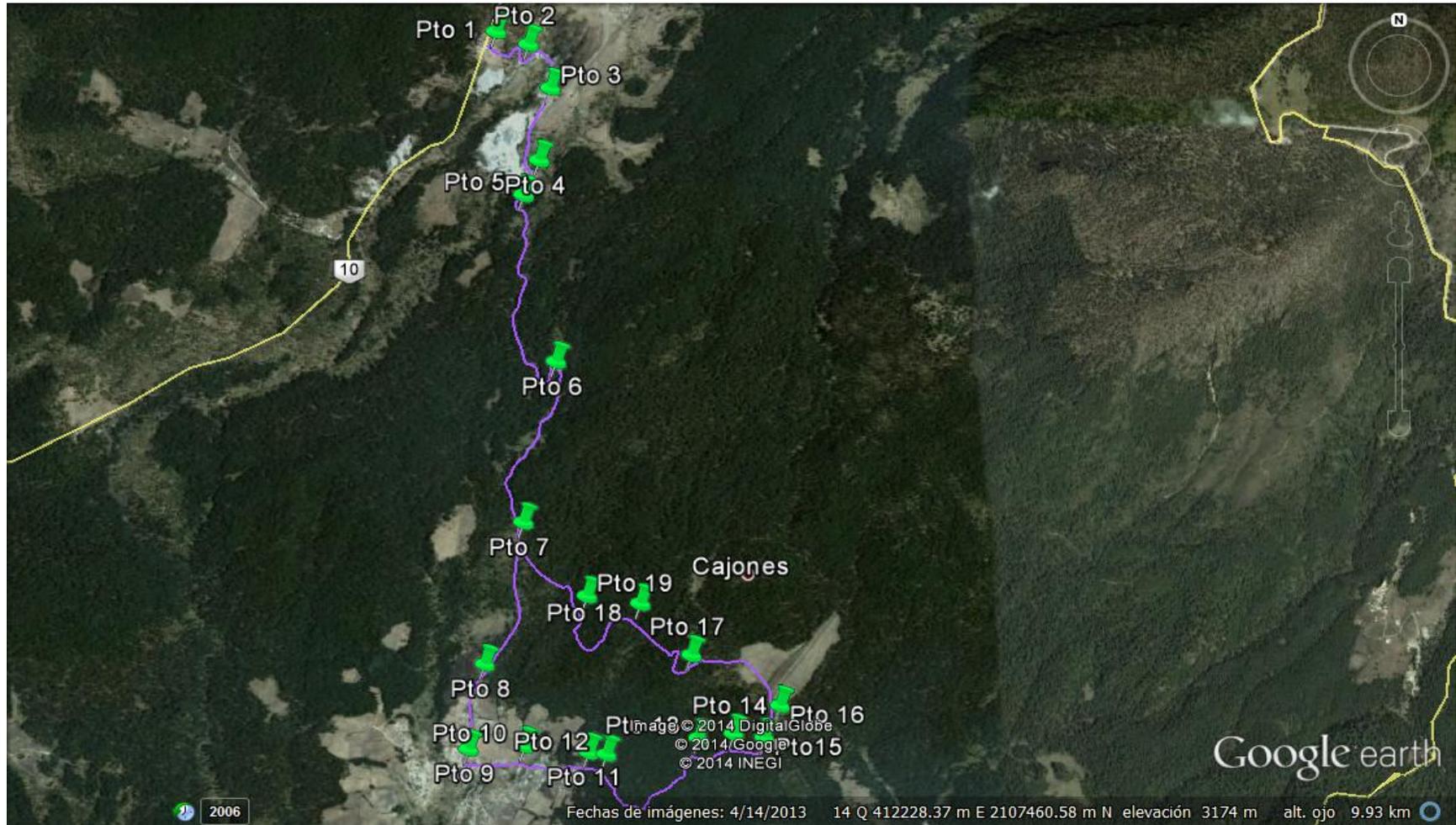
ANEXO 8: SENDERO LAS LÁGRIMAS

| PUNTO | M E | M N | ALTITUD | ANCHO | PUNTOS | | METROS LINEALES DE DIFERENCIA | DIFERENCIA ALTITUD | INCLINACIÓN | PORCENTAJE DE INCLINACIÓN | INCLINACIÓN EN ° |
|-------|--------|---------|---------|-------|--------|----|-------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 410941 | 2109507 | 3170 | 8 | 1 | 2 | 303.91 | 15 | 0.049356717 | 4.94% | 2°49'44.69" |
| 2 | 411116 | 2109432 | 3155 | 7 | 2 | 3 | 438.18 | 6 | 0.013693003 | 1.37% | 0°47'4.47" |
| 3 | 411232 | 2109191 | 3161 | 8 | 3 | 4 | 439.25 | 19 | 0.043255549 | 4.33% | 2°28'44.88" |
| 4 | 411169 | 2108792 | 3142 | 8 | 4 | 5 | 432.89 | 8 | 0.018480445 | 1.85% | 1°4'38.92" |
| 5 | 411085 | 2108598 | 3134 | 9 | 5 | 6 | 1140.95 | 4 | 0.00350585 | 0.35% | 0°12'3.13" |
| 6 | 411252 | 2107670 | 3138 | 8 | 6 | 7 | 1205.2 | 14 | 0.011616329 | 1.16% | 0°39'56.09" |
| 7 | 411063 | 2106766 | 3124 | 10 | 7 | 8 | 880.39 | 122 | 0.13857495 | 13.86% | 7°57'55.42" |
| 8 | 410839 | 2105957 | 3002 | 7 | 8 | 9 | 517.63 | 20 | 0.038637637 | 3.86% | 2°12'51.57" |
| 9 | 410738 | 2105462 | 2982 | 7 | 9 | 10 | 317.32 | 9 | 0.028362536 | 2.84% | 1°37'30.98" |
| 10 | 411052 | 2105482 | 2991 | 6 | 10 | 11 | 368.77 | 13 | 0.035252325 | 3.53% | 2°1'12.82" |
| 11 | 411408 | 2105451 | 3004 | 6 | 11 | 12 | 100.72 | 29 | 0.287926926 | 28.79% | 16°44'1.99" |
| 12 | 411507 | 2105444 | 3033 | 6 | 12 | 13 | 798.25 | 18 | 0.022549327 | 2.25% | 1°17'31.53" |
| 13 | 412013 | 2105535 | 3005 | 4 | 13 | 14 | 215.1 | 0 | 0 | 0.00% | 0 |
| 14 | 412207 | 2105561 | 3005 | 4 | 14 | 15 | 175.03 | 11 | 0.062846369 | 6.28% | 3°36'11.54" |
| 15 | 412375 | 2105536 | 3016 | 4 | 15 | 16 | 202.38 | 4 | 0.019764799 | 1.98% | 1°7'57.05" |
| 16 | 412461 | 2105717 | 3020 | 4 | 16 | 17 | 745.17 | 16 | 0.021471611 | 2.15% | 1°13'49.18" |
| 17 | 411977 | 2106012 | 3036 | 7 | 17 | 18 | 538.63 | 4 | 0.007426248 | 0.74% | 0°25'31.79" |
| 18 | 411700 | 2106306 | 3049 | 8 | 18 | 19 | 602.84 | 30 | 0.049764448 | 4.98% | 2°51'8.9" |
| 19 | 411411 | 2106356 | 3079 | 8 | 19 | 7 | 570.47 | 45 | 0.078882325 | 7.89% | 4°31'27.57" |

(Fuente: elaboración propia)



ANEXO 9: MAPA SENDERO LAS LAGRIMAS



(Fuente: elaboración propia)



CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN TURÍSTICA

Modalidad: reporte