



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

**“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EMPRESA
PÚBLICA COMPLEJO TURÍSTICO SANTAAGUA-CHACHIMBIRO Y
PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”**

Autor: Alexis Fabricio Guerra Morales

Directora: Ing. Mónica León, Msc.

Comité Lector:

Blgo. Galo Pabón Msc.

Ing. Elizabeth Velarde

Ing. Oscar Rosales

Año: 2016

Lugar de Investigación: Tumbabiro, Urcuquí – Imbabura

Beneficiarios: Parroquia Tumabiro

HOJA DE VIDA



Apellidos: Guerra Morales

Nombres: Alexis Fabricio

C. Ciudadanía: 100293500-3

Teléfono convencional: 2-615-903

Teléfono celular: 0980018093

Correo electrónico: alexraperin_@hotmail.com

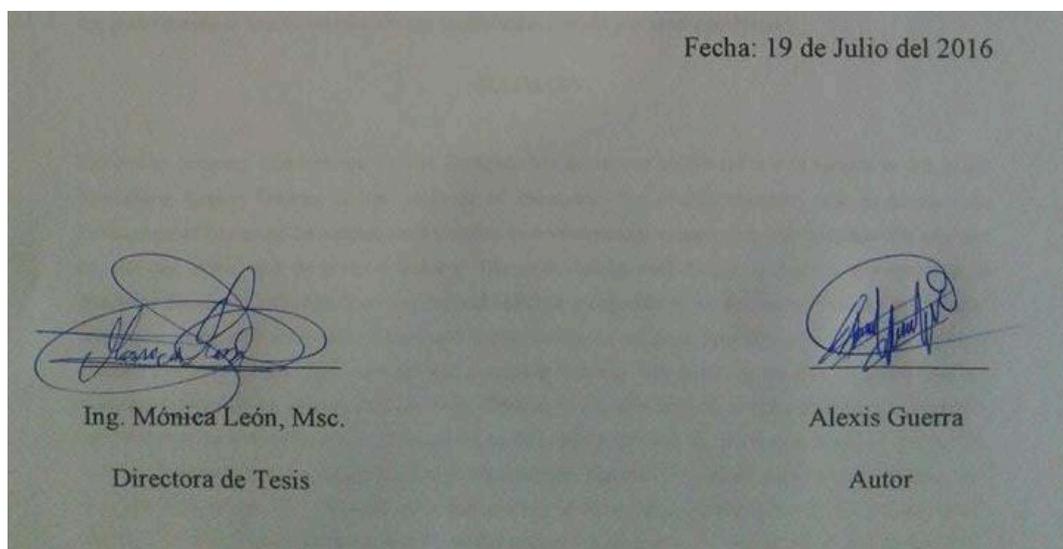
Dirección: Imbabura – Ibarra – La Victoria – Calle Carlos Barahona casa 10-56.

Año: 19 de Julio del 2016

Alexis Fabricio Guerra Morales, EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EMPRESA PÚBLICA COMPLEJO TURÍSTICO SANTAAGUA-CHACHIMBIRO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL/ TRABAJO DE GRADO. Ingeniería en Recursos Naturales Renovables Universidad Técnica del Norte. Carrera de Recursos Naturales Renovables Ibarra. EC. Julio 2016. 176 p.

Directora: Ing. Mónica León, Msc.

La presente investigación tuvo como finalidad elaborar el estudio de impacto Ambiental de la Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro (EPCH) y proponer un Plan de Manejo Ambiental para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos al medio ambiente y al bienestar humano.



RESUMEN

La Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro, cuenta con un área de 20200 m² y se encuentra ubicada en la parroquia Tumbabiro, cantón Urcuquí en la provincia de Imbabura. El objetivo general del trabajo fue elaborar el Estudio de Impacto Ambiental de la empresa y proponer un Plan de Manejo Ambiental para reducir los impactos negativos y potenciar los impactos positivos. La metodología aplicada para la evaluación se basó, en primera instancia, en la determinación del área de influencia directa e indirecta a base de un diagnóstico de la situación ambiental actual, utilizando cartografía a escala 1:40000 e implementando el software ArcGis versión 10, con el cual se creó los siguientes mapas: El mapa de ubicación parroquial, cantonal y provincial. El mapa hidrológico señala que el complejo turístico se encuentra asentada en la microcuenca de la quebrada Cachiyacu. El mapa de áreas de influencia directa e indirecta, el mismo que indica que el área de influencia directa corresponde a 2000 metros a la redonda del territorio comprendido por la EPCH debido a que el sistema de alcantarillado llega hasta 2km antes de la empresa. El área de influencia indirecta corresponde a la parroquia Tumbabiro debido a la importancia la empresa en el nivel social, económico y cultural dentro de la parroquia. Referente al componente biótico del lugar se puede visualizar que las laderas y quebradas se han mantenido con la vegetación natural y las aves son las especies representativas de la zona. Para la identificación y evaluación de impactos ambientales fue necesario describir las actividades que realiza la empresa, para luego aplicar la matriz multivariada, relacionando las acciones de la empresa con el componente ambiental. Los resultados finales fueron que la empresa genera impactos negativos en el medio físico, biótico y socioeconómico producto de las descargas de aguas residuales al cauce del río Cachiyacu y la producción de desechos sólidos y líquidos que provienen de los servicios de hospedaje, restaurante, karaoke bar, piscina y parqueaderos, los impactos positivos son ocasionados por el servicio de áreas verdes y la EPCH genera un impacto positivo en el medio socioeconómico debido al empleo; en este contexto, se establece el Plan de Manejo Ambiental con la finalidad de que la empresa cumpla las regulaciones ambientales ecuatorianas y a la vez podrá mantener una buena relación con la población aledaña y el medio ambiente.

SUMMARY

The Public company Chachimbiro Tourist Complex, has an area of 20200 m² and is located in the parish Tumbabiro, Region Urcuquí in the province of Imbabura. The overall objective was to prepare the Environmental Impact of the company and propose an environmental management plan to reduce the negative impacts and maximized the positive impacts. The methodology used for the evaluation was based in to determine the area of influence direct and indirect based on a diagnosis of the current environmental situation, using cartography with scale of 1: 40,000 and implementing the software ArcGIS version 10, with which it creates: The map of parochial, cantonal and provincial location. The hydrological map indicates that the company is based in the watershed of Cachiyacu broken. The map of areas of direct and indirect influence, it indicates that the area of influence corresponds to 2000 meters around the territory covered by the EPCH because the sewage system reaches 2km before the company. The area of indirect influence corresponds to the Tumbabiro parish because of the importance the company in the social, economic and cultural level within the parish. The biotic component shows that the slopes and ravines have been maintained with natural vegetation and birds are the representative species of the area. The identification and assessment of environmental impacts was performed by describing the activities of the company and then applying multivariate matrix, relating the

shares of the company with the environmental component. The final results were that the company generates negative impacts on the physical, biotic and socioeconomic environment product of wastewater discharges to the bed of Cachiyacu river and the production of solid and liquid wastes that come from hosting services, restaurant, karaoke bar , pool and parking, the positive impacts are caused by the service of green areas and EPCH a positive impact on the socio-economic environment due to employment; in this context, the Environmental Management Plan in order that the company complies with the Ecuadorian environmental regulations and at the same time be able to maintain a good relationship with the surrounding population and the environment is established.

Introducción

Sánchez, 2010, establece que un impacto ambiental es, claramente, el resultado de una acción humana, que es su causa. Actualmente en el Ecuador, las actividades turísticas se han incrementado como un factor importante para el desarrollo, generando grandes ingresos económicos en empresas que utilizan las áreas naturales, para ofrecer espacios recreacionales y saludables a los turistas nacionales y extranjeros. La Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro (EPCH) se encuentra ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Urcuquí en la parroquia de Tumbabiro y es una entidad cuya razón social es el turismo sustentable, de tal manera que ha integrado a las comunidades cercanas obteniendo como resultado el mejoramiento del nivel de vida de las mismas. Las termas de Chachimbiro se encuentran en funcionamiento desde hace 20 años pero en el 2011 abre sus puertas a la ciudadanía como empresa pública prestando sus servicios turísticos pero sin ningún soporte técnico para realizar las actividades turísticas sin afectar al ambiente. La contaminación ambiental, específicamente se encuentra en el río Cachiyacu, debido a que el sector donde se encuentra ubicada la empresa no cuenta con alcantarillado (el cual solo llega hasta el sector de San Francisco 2 Km antes del complejo) y por ende, las aguas residuales son vertidas directamente al cauce de río. La EPCH no es la única empresa que contamina el río mencionado, ya que existen otros complejos aledaños a este. Otra problemática se encuentra en el escaso manejo de los desechos sólidos, tomando en cuenta la cantidad de turistas semanales que visitan este complejo turístico, y debido a que no existe un plan de manejo, ni una estrategia de capacitación para manejo de desechos sólido. Con la finalidad de proponer estrategias de manejo de la EPCH la presente tesis se plantea con la finalidad de obtener las medidas adecuadas para cumplir con la legislación ambiental y así brindar los servicios turísticos a la sociedad de manera amigable con el ambiente e integrando a las comunidades en el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible local.

Objetivos

General

- Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de la Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro (EPCH) y proponer un Plan de Manejo Ambiental.

Específicos

- Determinar el área de influencia directa e indirecta de la EPCH mediante el diagnóstico de la situación ambiental actual.

- Identificar, describir y valorar los impactos ambientales generados por las actividades turísticas de la EPCH.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos generados por la actividad de dicha empresa.

Metodología

Los Materiales y métodos se encuentran establecidos de acuerdo a las necesidades requeridas por el presente trabajo de investigación.

- **Determinación del Área de Influencia Directa e Indirecta Mediante el Diagnóstico de la Situación Ambiental Actual**

El diagnóstico de la situación ambiental actual permitió disponer de información referente a los componentes ambientales del área de estudio, cuyo resultado final será el indicador de la importancia de los impactos generados por parte de la empresa Chachimbiro y las decisiones a ser tomadas para la corrección de los mismos.

- Diagnóstico de la Situación Ambiental Actual

Las acciones que se plantearon en esta fase comprenden la verificación *in situ* de la Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro, que implicó el análisis de las condiciones actuales del entorno en los parámetros químicos, físicos, biológicos, sociales, culturales y económicos de la superficie comprendida del proyecto. En esta fase fue conveniente realizar el análisis de la información existente (Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tumbabiro), recorrido del área de estudio, determinación de la flora del lugar en base a observaciones directas mediante una Evaluación Ecológica Rápida (1992), determinación de la fauna del lugar mediante observaciones directas, entrevistas informales y se procedió a la revisión de los datos que corresponden a la parroquia Tumbabiro del último censo realizado en el año 2010 facilitados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). Se realizó el mapa base y los mapas temáticos de hidrología y cobertura vegetal y uso del suelo, como soporte técnico para complementar el diagnóstico de la situación ambiental actual. Esta información fue procesada en el software Sistemas de Información Geográfica ARCGIS 10. Se efectuó un análisis de las características fisicoquímicas y biológicas del Río Cachiyacu, como un soporte adicional, para determinar el aporte de contaminación sobre el cauce por parte de la EPCH en el tema de las descargas de aguas servidas. Los parámetros usados para el análisis de las características fisicoquímicas y biológicas del Río Cachiyacu hacen referencia a la calidad de aguas naturales y se encuentran establecidos en el **Libro VI** de Calidad Ambiental del Texto Unificado de

Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA), siendo estos los siguientes:

- Delimitar el Área de Influencia Directa e Indirecta

Para la determinación del área de influencia directa se analizó los componentes abióticos, bióticos y sociales que pudiesen verse afectados directamente por las actividades de la empresa. Es así que para el componente abiótico se tomó muy en cuenta el suelo, aire, ruido, hidrología y calidad del agua; para el componente biótico se analizó la flora y fauna de lugar; y para el componente social se tomó en cuenta los niveles de integración social. Para establecer el área de influencia indirecta fue necesario analizar el espacio socio institucional que resulta de la relación de la empresa con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto: parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel de la Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro en el ordenamiento territorial local.

- **Identificación, descripción y valoración de impactos ambientales**

Para esta fase fue necesario determinar las acciones que realiza la empresa, con el fin de poder analizar las interacciones existentes entre el medio y el proyecto mediante la metodología aplicada para la evaluación de impacto ambiental. Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

- Descripción del Proyecto

Se realizó un recorrido dentro de las instalaciones de la EPCH, con el fin de describir cada una de las actividades y procesos que se realizan internamente, y así, poder identificar los daños ambientales que se han originado desde la etapa de planificación, construcción y operación del proyecto y de esta manera predecir riesgos ambientales a futuro. Se procedió a revisar información ya existente como documentos, planos y esquemas, con el fin de complementar la información de cada una de las actividades que desarrolla la empresa, fue conveniente aplicar los diagramas de flujo y listas de chequeo durante la inspección.

- Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales: Matriz Multivariada

Para el procedimiento sistemático de la presente evaluación cuantitativa de los impactos ambientales de mayor significancia, se utilizó, la "Matriz Multidimensional"; la misma que ha sido construida tomando como referencia las matrices desarrolladas por Phillip y Defillini (1976), Leopold (1970), Calvopiña (1993) y otras referencias existentes.

- Procedimiento Para el Análisis

Para el análisis se tomó como base la matriz de identificación de impactos, se añadió otra columna que constituye la categoría de evaluación (i, e, d, r, g). La suma algebraica del impacto de cada elemento tipo por columnas, identificará las acciones más agresivas y las poco agresivas (altos y bajos valores

respectivamente), pudiendo analizarse las mismas según los efectos sobre los distintos subfactores ambientales. El cálculo de la magnitud del impacto se basa en la sumatoria acumulada de los valores de las categorías intensidad, extensión y duración, ya que la magnitud constituye la cantidad de factor alterado; mientras que, la importancia del impacto está en función de sus características y en consecuencia puede deducirse que los valores atribuidos a la extensión, reversibilidad y riesgo determinan la importancia del impacto sufrido por cada factor. La fórmula para calcular la magnitud para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, fué la siguiente:

$$M = (i*0,40) + (e*0,40) + (d*0,20)$$

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, fué la siguiente:

$$I = (r*0,40) + (g*0,25) + (e*0,35)$$

La severidad se define como el nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental. El valor se obtiene al multiplicar la magnitud por la importancia.

$$S = M \times I$$

- Evaluación y Declaratoria de Impactos Ambientales

Se consideró que cada factor representa solo una parte del ambiente, por consiguiente fue necesario establecer un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo. Por lo tanto para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se los organizó en las categorías de: Altos, Moderados y Bajos. Para esto, adoptamos tanto para la magnitud como para la importancia la siguiente escala porcentual:

De 00,00 – 33,33 %	Impacto BAJO
De 33,34 – 66,66 %	Impacto MODERADO
De 66,67 - 100 %	Impacto ALTO

Para la definición de esta escala tomamos como criterio el hecho que todos los valores que intervienen en los cálculos realizados, se derivan de la escala construida con los valores de 1 a 3 para la valoración de los impactos. Si transformamos a esta escala ordinal en escala porcentual, al valor más alto de 3 le corresponde el 100 %; al 2, medio o moderado el 66,66 % y al 1, bajo, el 33,33 %. Estableciéndose los rangos respectivos, se construye la escala indicada. Las valoraciones cuantitativas de los impactos del proyecto, se realizaron en base a las ponderaciones de severidad de los componentes afectados de cada actividad. Luego se procede a efectuar la sumatoria de los valores de ponderación en forma horizontal y vertical en la matriz. Los totales de la última columna determinarán los niveles de impacto de cada una de las acciones del proyecto, mientras que los totales de la última fila indicarán el grado de afectación a los factores ambientales. Después de realizar el análisis porcentual se procedió a la declaratoria de impactos ambientales.

- **Elaboración del Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), se basó en la identificación, descripción y valoración de los impactos ambientales y presenta los diferentes planes y programas que serán implementados en la fase de operación en la que se encuentra la EPCH

Resultados

- **Diagnóstico de la Situación Ambiental actual del Área de Estudio**

La EPCH ocupa un área total de 20200 m² y se encuentra en el interior de la microcuenca del río Cachiyacu. Actualmente la empresa no consta con un sistema de alcantarillado, razón por la cual la empresa descarga sus efluentes líquidos domésticos y recreativos al río Cachiyacu, aportando mayormente materia orgánica y detergente. Existe la presencia de aproximadamente 55 descargas de aguas residuales las cuales varían entre agua de piscina, aguas negras (de servicios higiénicos) y aguas grises (de duchas, lavabos y cocinas). Existen 13 centros, entre ellos restaurantes y hoteles, que aportan con aguas grises y negras en un total de dos descargas que se encuentran ubicadas dentro del área comprendida por la EPCH. La empresa actualmente no cuenta con un programa de manejo de desechos sólidos y existen varios desechos inorgánicos como llantas, lámparas fluorescentes, plásticos, pilas, aceites provenientes de los diferentes servicios turísticos que prácticamente se encuentran acumulados dentro de la empresa. Los residuos inorgánicos son dispuestos en dos contenedores, ubicados estratégicamente para este fin, los cuales actúan como sitio de acopio provisional, que mediante el sistema de recolección del Municipio de Urcuquí son trasladados al relleno sanitario del cantón dos veces por semana (Martes y Jueves); cuando el caso así lo amerita (días de mayor afluencia turística) mediante la utilización de camionetas que dispone la EPCH, se realiza el traslado de manera directa hacia el relleno. El municipio de Urcuquí no dispone de un programa de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos y estos desechos en el relleno sanitario no son tratados de la manera correcta. La EPCH se encuentra rodeada de una amplia vegetación característica de la zona, en época seca sufre varios incendios que son provocados por los habitantes que se encuentran aledaños a la EPCH. En las laderas del río Cachiyacu se logra evidenciar la presencia de vegetación natural y propia de la zona, se evidencia la presencia de varias especies de fauna, en relación a mamíferos existen 6 especies que frecuentan el área: ardilla (*Sciurus spp*), ratón marsupial (*Caenolestes spp*), zorrillo (*Conepatus semistriatus*), raposa (*Didelphys sp.*), chucuri (*Mustela frenata*) y raposa cola de pincel (*Glironia venusta*). Se denota la presencia de dos especies de anfibios que han sido avistadas en el

área de estudio, siendo estas las siguientes: Sapos (*Bufo bufo*) y rana común (*Pelophylax perezii*). Las aves son las especies de fauna representativas del lugar, existe una gran cantidad de especies que son avistadas constantemente dentro del área comprendida por la EPCH. El Plan de Ordenamiento Territorial de la parroquia Tumbabiro señala que la EPCH se encuentra como uno de los destinos turísticos posicionados en el norte del país. Según el INEC (2010), las actividades agrícolas y ganaderas en la parroquia Tumbabiro son la base de la economía, ya que el 62,56 % de la población se dedica a esta actividad y el 87,62% del territorio se encuentra destinado a la producción de cultivos de maíz, caña de azúcar y pastos. En este contexto se justifica la presencia de grandes extensiones de terrenos destinados a la agricultura que se encuentran aledaños a la EPCH.

- **Área de Influencia del Proyecto en Base a la Situación Ambiental Actual**

Mediante el análisis del componente abiótico, biótico y social se determinaron dos tipos de áreas de influencia la directa y la indirecta.

- Área de Influencia Directa (AID)

Se establece un área de influencia directa de 2000 metros a la redonda del espacio comprendido por la Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro. El río Cachiyacu es el principal indicador para la determinación del área de influencia directa, debido a que las descargas de aguas servidas de la EPCH desembocan en el cauce de forma directa y sin ningún tratamiento, a esto se añade que el alcantarillado apenas llega al poblado de San Francisco, ubicado 2000 metros río abajo, por lo tanto toda esta zona se encuentra propensa a sufrir cambios y alteraciones por la contaminación del componente abiótico, biótico y por ende afecta al componente social. En el aspecto biótico la EPCH no se encuentra dentro de áreas destinadas a la conservación, pero la presencia de la vegetación nativa es evidente en las laderas del río Cachiyacu conjuntamente con la fauna. En el ámbito social para la determinación del AID se toma como indicador a los 13 centros (hoteles y restaurantes) aledaños a la EPCH, los mismos que se encuentran afectados de forma positiva y negativa por las actividades de la empresa. También se toma como referencia las diferentes propiedades privadas dentro del área de 2000 metros a la redonda de la EPCH.

- Área de Influencia Indirecta (AII)

El AII corresponde a la parroquia Tumbabiro, debido a la importancia que posee la empresa en el nivel social, económico y cultural dentro de la parroquia.

- **Evaluación de Impactos Ambientales**

La evaluación de impacto ambiental contempla en primera instancia la descripción del proyecto, para de esta forma realizar un análisis global, integrado y sistemático de las acciones que ejecuta la empresa y

las diferentes variables ambientales existentes mediante la matriz multivariada de causa-efecto. Una vez realizado el análisis pertinente el punto final de la evaluación de impacto ambiental es la declaratoria de los mismos.

- Descripción del Proyecto

La Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro al estar ubicado en un área de 20200 metros cuadrados consta de una zona spa, una zona recreativa o popular y la zona administrativa en la cual se encuentran los parqueaderos para los turistas. La EPCH presenta los siguientes servicios turísticos: Hospedaje; Piscina, área recreativa y spa; Restaurant; Karaoke Bar y Sala de Juegos; Áreas Verdes; Parqueaderos

- Identificación y Descripción de los Impactos Ambientales

La severidad de las acciones de la EPCH determina que el medio ambiental más afectado de forma negativa es el medio físico con 56,12 %, que comparado con la jerarquización es moderada; seguido del medio socioeconómico cultural con 28,07%, que es una afectación baja; y por último, el medio biótico presenta una afectación baja con 15,81%. La severidad de las acciones de la empresa establece que el factor ambiental más afectado de forma positiva es el medio socioeconómico cultural con 52,24%, que comparado con la jerarquización es moderada; seguido del medio físico con 29,60%, que es una afectación baja; y finalmente, el medio biótico da lugar a una afectación baja con 18,16%. La severidad de las actividades de la EPCH determina que el servicio de piscina, área recreativa y spa presenta un impacto moderado negativo al componente ambiental con 63,14%, el servicio de parqueaderos y área administrativa genera un impacto negativo moderado con 48,96%, el servicio de hospedaje con 44,65% presenta un impacto negativo moderado, el servicio de restaurante establece un impacto negativo moderado con 33,95% y por último el servicio de karaoke bar y sala juegos con 32,08% presenta un impacto negativo bajo. El servicio de áreas verdes da lugar a un impacto positivo moderado en el componente ambiental con 37,58%. Los resultados presentan impactos negativos moderados, esto no significa que no tendría incidencia sobre el medio, esto nos da una visión para mitigar los impactos negativos que se están generando en la fase de funcionamiento en la que se encuentra la EPCH.

• **Plan de Manejo Ambiental**

El plan de manejo ambiental, tiene como finalidad contar con una debida programación y una guía que permita mitigar, prevenir, controlar, proteger o compensar los impactos negativos generados a partir de las actividades que desarrolla la Empresa Pública Complejo Turístico Chachimbiro. Contiene los siguientes planes y programas:

-Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales.

Programa de Reducción de la Contaminación del Río Cachiyacu

Programa de Manejo de Desechos sólidos

Programa de Control de Erosión y Prevención de Afectación a Flora y Fauna

Programa de salud y seguridad ocupacional.

Programa de señalización.

Programa de capacitación y educación ambiental

Programa de relaciones comunitarias.

Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

-Plan de Contingencias

-Plan de cierre y abandono

Conclusiones

- Mediante el diagnóstico de la situación ambiental actual de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, se determinó que el área de influencia directa es de 2km a la redonda de la EPCH, debido a que existen asentamientos humanos y establecimientos turísticos que son afectados por las acciones de la empresa y se estableció el área de influencia indirecta es de 6km, que incluye a la parroquia de Tumbabiro debido a la importancia que posee la empresa en el nivel social, económico y cultural dentro de la parroquia.

- Los resultados de la caracterización físico-químico y microbiológico del río Cachiyacu, antes y después del complejo turístico, determinan que el parámetro de arsénico antes de la EPCH presenta un contenido alto y luego el valor disminuye al recibir el aporte de las descargas de aguas residuales de la empresa.

- Los principales impactos negativos, fueron las aguas grises y aguas negras que son generadas por los diferentes servicios turísticos de restaurante, parqueaderos y área administrativa, hospedaje, karaoke bar y del servicio de piscina, área recreativa y spa, dando lugar a impactos como la erosión de suelos, contaminación al aire causada por malos olores y la contaminación del río cachiyacu.

- El Plan de Manejo Ambiental involucra programas y proyectos enfocados en resolver problemáticas relacionadas especialmente con la contaminación de agua, erosión de suelos, contaminación del aire y mejoras en el contexto social que rodea a la empresa.

Recomendaciones

- Socializar a los actores principales afectados, sobre los hallazgos encontrados referente a los impactos ambientales y las medidas a ser tomadas.

- Estudiar los procesos de reducción de arsénico relacionado con bacterias termoresistentes, que permitan utilizar estas estrategias para posibles tratamientos de aguas.

- Se recomienda la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales, para cumplir con la normativa ambiental y mejorar la calidad del agua que se descarga hacia el río Cachiyacu.

- Se recomienda que las autoridades a cargo del funcionamiento de la EPCH, serán los responsables de llevar a cabo el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, a fin de mejorar las relaciones de la empresa con el ambiente y la población.

Bibliografía

Bengochea, A., Madagán, M., & Rivas, J. (2006). *Actividad Turística y Medio Ambiente*. Oviedo: Septem Ediciones.

Borderías, M., & Muguruza, C. (2014). *Evaluación Ambiental*. Madrid: UNED.

Cabero, V. (2010). *Evaluación del impacto ambiental como instrumento para el desarrollo sostenible*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

Canter, L. (2004). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.

Carrasco, M., & Cámara, A. (2010). *Evaluación de Impacto Ambiental de Infraestructura: Redacción y Tramitación de Documentos*. Madrid: AENOR.

Carretero, A. (2010). *Aspectos Ambientales: Identificación y Evaluación*. Madrid: AENOR.

Conesa, V. (1996). *Guía Metodológica Para la Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa.

Cotán, S. (2007). *Valoración de Impactos Ambientales*. Sevilla: INERCO.

Curiel, J. (2006). *La demanda del turismo cultural y su vinculación con el medio ambiente urbano: los caos de Madrid y Valencia*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Escudero, L. (2009). *Estudio de los Genes Implicados en el Metabolismo del Arsénico en Cultivos y Sistemas Naturales*. Barcelona.

Espinoza, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile.

Gangotena, J., Lamelas, R., & García, R. (2011). *Guía Para la Caracterización Ambiental Provincial*. Santo Domingo de Guzmán.

García, J. (2007). *Turismo: Variantes y Impactos*. El Vedado: Editorial Universitaria.

Gaviño, M., & Sarandón, R. (2002). *Evaluación de Impacto Ambiental*. La Plata: Educaidís.

Gómez, G. (1997). *SISTEMAS ADMINISTRATIVOS, Análisis y Diseños*. México: McGraw Hill.

Jiménez, L., & Jiménez, W. (2013). *Turismo: Tendencias Globales y Planificación Estratégica*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Ledesma, R. (1996). *El Calor de la Tierra*. México: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.

López, L. (2013). *Estudio y Evaluación de Impacto Ambiental en Ingeniería Civil*. Alicante: ECU.

March, J. (2005). *Criterios de racionalidad e indicadores de impacto ambiental*. Buenos Aires: Universitas.

Martínez, D. (2009). *Guía Técnica Para la Elaboración de Planes de Manejo Ambiental (PMA)*. Bogotá: Sur Vía Usme.

Merino, P. (2011). *La Evaluación Ambiental de Planes y Programas*. Madrid: Dykinson.

Montaner, J., Antich, J., & Arcarons, R. (1998). *Diccionario de Turismo*. Madrid: Síntesis, S.A.

Pardo, M. (2002). *La Evaluación del Impacto Ambiental y Social para el siglo XXI: Teorías, Procesos, Meteorología*. Madrid: Fundamentos.

Pardo, M., & Diez, J. (2005). *La Participación de la Sociología en las Evaluaciones de Impacto Ambiental*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Pérez, M. (2004). *Manual del Turismo Sostenible: Cómo conseguir un turismo social, económico y ambientalmente responsable*. Madrid: Mundi-Prensa.

Ponce, J. (2001). *Medio Ambiente y Desarrollo Sostenido*. Madrid: Amábar, S.L.

Ramos, P. (2010). *El Hombre y El Medio Ambiente: XIV Jornadas Ambientales*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

Romero, R., & Arriaga, J. (2007). *Turismo, Medio Ambiente y Cooperación Internacional en el Caribe: Una Aproximación Situacional*. México: Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

Sánchez, L. (2011). *Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Métodos*. Quito: Ecoe Ediciones.

Sierra, R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Quito: Rimana.

Vanegas, G. (2006). *Ecoturismo Instrumento de Desarrollo Sostenible*. Medellín: Plataforma Cybertesis.

Weitzenfeld, H. (1996). *Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud*. México: Metepec.